



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

**INVESTIGAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DO
SOBRADO PADRE JUSTINO NO MUNICÍPIO DE JARDIM DO
SERIDÓ/RN**

NICOLY MARTINS DE AZEVEDO

POMBAL – PB

2024

NICOLY MARTINS DE AZEVEDO

INVESTIGAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DO
SOBRADO PADRE JUSTINO NO MUNICÍPIO DE JARDIM DO
SERIDÓ/RN

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) Nome
Coorientador(a): Nome

POMBAL – PB

2024

A994i Azevedo, Nicoly Martins de.
Investigação das manifestações patológicas do Sobrado Padre Justino
no município de Jardim do Seridó/RN / Nicoly Martins de Azevedo. –
Pombal, 2024.
67 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) –
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Agroalimentar, 2024.

“Orientação: Prof. Me. Clóvis de Medeiros Dantas Júnior”.
Referências.

1. Manifestação patológica. 2. Inspeção predial. 3. Matriz GUT. I.
Dantas Júnior, Clóvis de Medeiros. 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.

NICOLY MARTINS DE AZEVEDO

TÍTULO DO TRABALHO

Trabalho de Conclusão de Curso do discente (NICOLY MARTINS DE AZEVEDO) **APROVADO** em 07 de Junho de 2024 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.

CLOVIS DE
MEDEIROS DANTAS
JUNIOR:06062433488

Assinado digitalmente por CLOVIS DE MEDEIROS DANTAS JUNIOR:
06062433488
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A1, OU=(EM BRANCO), OU=38016084000124, OU=videoconferencia, CN=CLOVIS DE MEDEIROS DANTAS JUNIOR:
06062433488
Razão: Eu estou aprovando este documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2024.06.07 11:11:48-03'00'
Foxit PDF Editor Versão: 11.0.1

Prof. Me. Clóvis de Medeiros Dantas Júnior
UFCG/CCTA/UACTA



Assinado digitalmente por Eduardo
Morais de Medeiros
Razão: Eu sou o autor deste
documento
Localização: Natal/RN
Data: 2024.06.10 10:39:50-03'00'

Prof. Dr. Eduardo Morais de Medeiros
UFCG/CCTA/UACTA



Documento assinado digitalmente
LUIZ RICARDO DA SILVA LINHARES
Data: 07/06/2024 13:52:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Luiz Ricardo da Silva Linhares
UNIFIP

Aos meus pais, Clotildes Maria e Francisco Nicodemos, cujo o apoio e incentivo são constantes e inesgotáveis; responsáveis pelos valores mais preciosos que possuo, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A trajetória acadêmica costuma ser vista como um processo árduo e desafiador que exige dedicação e constância para se obter êxito. À medida que este percurso se aproxima do fim, me sinto realizada em poder reconhecer que as abdições e dificuldades enfrentadas foram essenciais para minha evolução pessoal e profissional. Porém, isso só foi possível com o apoio irrestrito de pessoas.

A princípio gostaria de expressar minha infinita gratidão à Deus pelo dom da vida, pela saúde, por todas as oportunidades concedidas, por me amparar, me ouvir, me guiar e me proteger. Sem Ele, nada disso seria possível.

Aos meus pais, Clotildes Maria e Francisco Nicodemos, por nunca medirem esforços para me proporcionar o melhor. Minha maior fonte de inspiração, serei eternamente grata por todo amor, confiança, cuidado excessivo, por me amparar nos momentos difíceis como também por me encorajar a enfrentá-los, pela proteção e por todo suporte incondicional durante essa trajetória. Vocês são meu alicerce. Obrigada por acreditarem em mim e sonharem diariamente os meus sonhos.

Aos meus avós maternos, Ana Martins e José Gregório, que mesmo distante sempre se fizeram presentes, só tenho a agradecer pelo apoio constante, por todos os ensinamentos, orações e gestos de amor, e por emanar tanta energia positiva.

Ao meu namorado, Pablo Cássio, por exercer tão bem esse papel na minha vida. Te agradeço pelo amor, compreensão, por me ouvir, aconselhar, acreditar fielmente em mim, ser paciente quando necessário e pela atenção. Gratidão por ser amigo, companheiro, dedicado e acima de tudo, ser meu lar. Ao meu cachorro, Nino, por me apresentar o amor mais puro

À minha irmã, Raysylla Pereira, por ser presente e me permitir enxergar a vida com outros olhos. Você me ensina diariamente a valorizar o que temos de mais importante nesse plano. Aos meus tios e a toda minha família, agradeço pelas palavras de acolhimento e afago em cada encontro realizado.

Aos amigos com quem compartilhei minhas dores e dificuldades, externo meu sincero reconhecimento por tudo o que fizeram por mim. Obrigada por segurarem minha mão diante das turbulências e acreditarem no meu potencial, afirmando o quanto sou forte e capaz de conquistar o que quiser. Jamais esquecerei da forma

como fui acolhida e de tantas experiências compartilhadas. Sem vocês, o processo teria sido mais rigoroso. Obrigada por tanto!

Ao meu orientador, Clóvis Júnior, pela paciência, por acreditar em mim oferecendo apoio, disponibilidade e orientação sempre que solicitado. Não tenho dúvidas que sua contribuição para a universidade será enriquecedora e digna de reconhecimento. Quero agradecer também, de modo geral, a todos os professores e colaboradores da UFCG, Campus Pombal, por contribuírem com minha formação acadêmica.

Por fim, mas não menos importante, agradeço ao meu supervisor de estágio, Ítalo Lamarka, e a toda equipe da DN Construções Eirelli pela oportunidade que me foi concedida e por todos os ensinamentos compartilhados até aqui. Nossas trocas e vivências diárias contribuem intensamente para minha evolução pessoal e profissional. Nesta empresa construí laços que levarei para a vida. Gratidão pela amizade e acolhimento.

RESUMO

As manifestações patológicas surgem nas edificações como consequências de falhas que comprometem o desempenho da estrutura e limitam o funcionamento dos sistemas, colocando em risco a vida dos usuários. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo identificar as manifestações patológicas encontradas no imóvel denominado Sobrado Padre Justino, localizado no centro da cidade de Jardim do Seridó/RN. Sendo assim, o estudo seguiu as orientações e procedimentos regidos pela NBR 16747:2020 para a realização das inspeções prediais. Foram realizadas vistorias in situ, levantamento de dados, confecção de planta baixa, registros fotográficos, classificações e elaboração de tabelas e gráficos. Para a disposição dessas ideias, a metodologia contou com o auxílio da matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) com a finalidade de obter o grau de prioridade das manifestações, e com isso, propor algumas alternativas de intervenções cabíveis para preservação e conservação da edificação.

Palavras-chave: Inspeção predial. Manifestação Patológica. Matriz GUT.

ABSTRACT

Pathological manifestations arise in buildings as a consequence of failures that compromise the structure's performance and limit the functioning of systems, putting the lives of users at risk. In light of this, the present work aims to identify the pathological manifestations found in the building known as Sobrado Padre Justino, located in the center of Jardim do Seridó/RN. Therefore, the study followed the guidelines and procedures established by NBR 16747:2020 for building inspections. On-site inspections were conducted, data was collected, floor plans were created, photographs were taken, classifications were made, and tables and graphs were prepared. To organize these findings, the methodology utilized the GUT matrix (Severity, Urgency, and Trend) to determine the priority level of each manifestation, and consequently, to propose suitable intervention alternatives for the preservation and conservation of the building..

Keywords: Building Inspection. Pathological Manifestation. GUT Matrix.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ferramentas da Engenharia Diagnóstica	21
Figura 2 – Classificação das manifestações patológicas.....	23
Figura 3 – Exemplo de fissuras inclinadas devido ao recalque entre pilares.....	28
Figura 4 – Eflorescência na superfície de paredes com pintura	30
Figura 5 – Ações da umidade nas edificações	31
Figura 6 – Desgaste na parte inferior do piso de madeira da edificação em estudo	32
Figura 7 – Fluxograma das etapas da inspeção predial	35
Figura 8 – Mapa de localização da edificação.....	40
Figura 9 – Planta baixa do pavimento térreo	41
Figura 10 – Planta baixa do pavimento superior	41
Figura 11 – Fachada do Sobrado	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação quanto à origem	24
Tabela 2 – Classificação quanto à origem	24
Tabela 3 – Classificação das trincas, fissuras, rachaduras, fenda e brecha de acordo com a abertura	249
Tabela 4 – Representação da matriz GUT	24
Tabela 5 – Checklist referente as manifestações encontradas na edificação	24
Tabela 6 – Ficha de aplicação da matriz GUT	39
Tabela 7 – Checklist referente as manifestações encontradas na edificação	43
Tabela 8 –Tabela de priorização das manifestações patológicas	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Origem das manifestações patológicas	247
Gráfico 2 – Percentual das manifestações encontradas no pavimento térreo.....	48
Gráfico 3 – Percentual das manifestações encontradas no pavimento superior.....	55
Gráfico 4 – Percentual da classificação geral das manifestações patológicas	59
Gráfico 5 – Percentual do grau de priorização quanto a análise das manifestações patológicas	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ficha de avaliação das manifestações patológicas encontradas	39
Quadro 2 – Classificação das manifestações patológicas.....	24
Quadro 3 – Classificação das manifestações patológicas.....	24
Quadro 4 – Classificação das manifestações patológicas.....	46
Quadro 5 – Classificação das manifestações patológicas.....	47
Quadro 6 – Classificação das manifestações patológicas.....	49
Quadro 7 – Classificação das manifestações patológicas.....	50
Quadro 8 – Classificação das manifestações patológicas	51
Quadro 9 – Classificação das manifestações patológicas.....	52
Quadro 10 – Classificação das manifestações patológicas.....	53
Quadro 11 – Classificação das manifestações patológicas.....	54

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

NBR – Norma Brasileira

GUT – Gravidade, Urgência e Tendência

RN – Rio Grande do Norte

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	17
1.1.	OBJETIVOS	19
1.1.1.	Objetivo Geral	19
1.1.2.	Objetivos Específicos.....	19
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1.	ENGENHARIA DIAGNÓSTICA	20
2.2.	INSPEÇÃO PREDIAL	22
2.3.	PATOLOGIA	25
2.4.	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	26
2.4.1.	Fissuras	27
2.4.2.	Eflorescência	29
2.4.3.	Mofo e Bolor.....	30
2.4.4.	Degradação em elementos de madeira	31
2.4.5.	Corrosão de armaduras expostas	32
2.4.6.	Matriz GUT.....	33
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	35
3.1.	Materiais	35
3.2.	Métodos	35
3.2.1.	Escolha do objeto de estudo.....	36
3.2.2.	Levantamento de dados.....	36
3.2.3.	Inspeção do local	36
3.2.4.	Análise e diagnóstico das manifestações	37
3.2.5.	Checklist e ficha descritiva.....	37
3.3.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	39
3.3.1.	Visão geral do local.....	40
3.3.2.	Dados históricos e informações estruturais da edificação	42
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
4.1.	Classificação das manifestações patológicas no pavimento térreo	43
4.2.	Classificação das manifestações patológicas no pavimento superior.....	49
4.3.	Aplicação da matriz GUT	56
4.4.	Medidas reparadoras	60
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62

6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
-----------	--	-----------

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o âmbito da construção civil apresentou um crescimento exponencial, alcançando marcos significativos no desenvolvimento econômico do Brasil. Ciente disso, pode-se observar o atual cenário da construção como um vasto canteiro de obras, repleto de oportunidades e grandes construções sendo executadas. Dessa forma, considerando sua extensa área de atuação, é possível afirmar que esse setor contribui intrinsecamente para a geração de empregos, aumento da renda e melhoria da qualidade de vida da população.

Nesse contexto, para atender as crescentes demandas de mercado, Brito (2017) certifica que houve uma necessidade imediata de agilizar o sistema executivo, muitas vezes negligenciando aspectos críticos como a fiscalização dos serviços e materiais utilizados, que acabam comprometendo a qualidade das edificações. Diante disso, torna-se evidente que as eventualidades têm se tornado cada vez mais frequentes nas construções. Entretanto, garantir o controle de qualidade da execução é fundamental, uma vez que sua ausência antecede a presença de falhas e manifestações patológicas na edificação.

Sendo assim, de acordo com Pina (2013), as manifestações patológicas surgem nas edificações como sintomas de doenças, por meio de defeitos visíveis que se manifestam devido alguma deficiência, seja na confecção do projeto, falha na execução ou ausência de manutenção, comprometendo o desempenho estrutural da edificação. As manifestações encontradas com maior frequência são infiltrações, fissuras, corrosão de armaduras, eflorescência, descolamentos, dentre outros.

Segundo Holtzaple, Reece (2014) “A engenharia é aplicada em diversos campos, destinando-se a resolver problemas”. Tais problemas podem surgir de maneira simples, necessitando apenas de diagnósticos e reparos diretos, ou de forma complexa, exigindo uma análise detalhada para entender suas verdadeiras causas. Para isso, surge a engenharia diagnóstica como responsável por controlar e reduzir o aparecimento de novos problemas que acarretam danos perigosos ao imóvel (LICHTENSTEIN, 1985).

Dessa forma, no ato da vistoria, é necessário que as manifestações sejam localizadas, analisadas, diagnosticadas, priorizadas de acordo com seu grau de risco e posteriormente assistidas, garantindo segurança, economia e bem estar ao

proprietário. Para facilitar a abordagem dessas situações, se faz necessário empregar uma metodologia de avaliação que auxilia na identificação dos problemas mais vulneráveis.

Idealizadas para possuir durabilidade extensa, durante o processo executivo, as edificações são expostas ao ambiente tornando-se refém dos inúmeros fatores que afetam seu desempenho e estimulam seu desgaste gradativo (SCHEIDEGGER; CALENZANE, 2019). Vale mencionar que algumas manifestações surgem de modo inesperado por influência de fatores regionais não antes considerados/observados.

Diante do exposto, no ano de 2020, a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas desenvolveu a NBR 16747:2020, que rege uma série de diretrizes e procedimentos para a realização da Inspeção Predial. Esse método visa detectar as anomalias, manifestações patológicas e falhas de manutenção mais relevantes, classificando suas devidas importâncias, além de indicar as ações necessárias para preservar a edificação.

Em consonância com a norma supracitada, para auxiliar na identificação das manifestações patológicas foi utilizada a matriz GUT. Trata-se de uma ferramenta de gerenciamento que segue três parâmetros para aplicação da sua metodologia: gravidade, urgência e tendência, que classifica por ordem de prioridade as irregularidades encontradas durante o processo de vistoria. Quanto maior for o seu fator de risco, mais prioritário deverá ser a resolução desse problema.

Partindo desse princípio, é indubitável a realização de todas as etapas para se obter um diagnóstico completo e, com isso, indicar soluções corretivas eficazes. Portanto, o estudo em questão tem como finalidade realizar a inspeção predial na edificação do Sobrado Padre Justino, localizado no centro da cidade de Jardim do Seridó/RN, próximo à Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo principal diagnosticar a ocorrência de manifestações patológicas identificadas no edifício do Sobrado Padre Justino, prédio público situado no município de Jardim do Seridó/RN e, posteriormente, mostrar possíveis soluções de intervenção.

1.1.2. Objetivos Específicos

- i) Identificar, por meio do processo de vistoria e registros fotográficos, as manifestações patológicas existentes na edificação;
- ii) Desenvolver o estudo de caso, conforme rege a NBR 16747/2020, sobre a presença dessas eventualidades;
- iii) Com o auxílio da matriz GUT, organizar por ordem de prioridade as manifestações para serem reparadas;
- iv) Propor possíveis soluções para os problemas identificados..

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

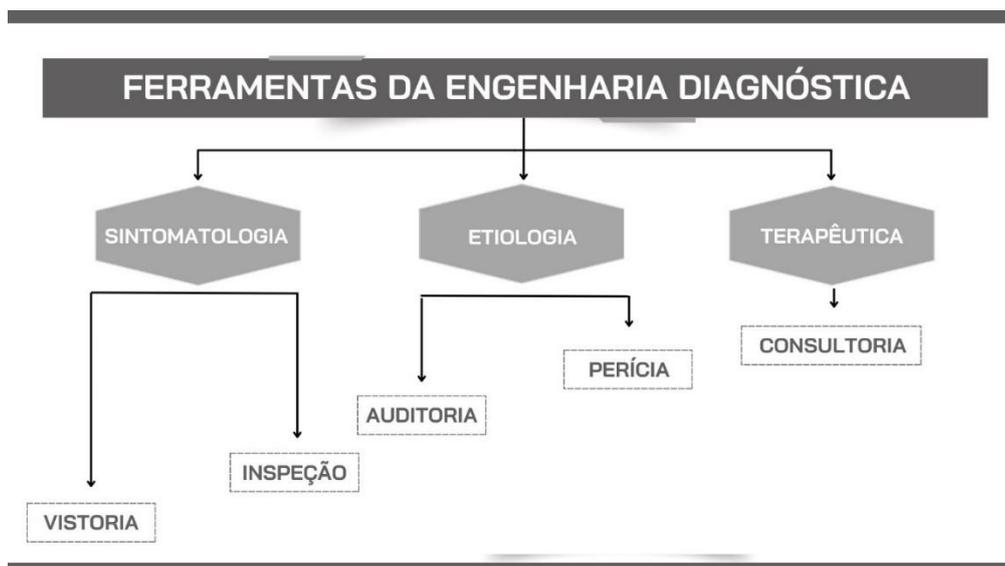
O referido trabalho foi desenvolvido baseado nos conceitos técnicos fundamentais que regem a Engenharia Diagnóstica, seguindo as definições estabelecidas pela NBR 16747/2020, além de referências complementares, como artigos científicos e livros. Dessa forma, este tópico irá abordar detalhadamente os assuntos que constituem o trabalho.

2.1. ENGENHARIA DIAGNÓSTICA

A Engenharia Diagnóstica é classificada como sendo a área destinada ao estudo e análise da utilização e manutenção das edificações com o objetivo de compreender as causas e efeitos dos problemas construtivos para que seja possível manter a qualidade, durabilidade e vida útil da edificação (GOMIDE, 2014). Nesse contexto, se torna viável estabelecer uma comparação entre a prática da engenharia diagnóstica e a medicina, uma vez que ambas lidam com a detecção de problemas específicos e têm como meta primordial a sua resolução.

O aparecimento frequente de anomalias e falhas nas edificações estimulou a realização de estudos especializados com a finalidade de oferecer qualidade no serviço executado. Para isto, surgiram as ferramentas diagnósticas como sendo procedimentos técnicos proativos classificados pela sua progressividade, que identifica, analisa e soluciona possíveis problemas patológicos. A figura 1 descreve as ferramentas que compõem a Engenharia Diagnóstica:

Figura 1 – Ferramentas da Engenharia Diagnóstica



Fonte: Autoria Própria (2024)

De forma simples, o autor Gomide et al. (2009) resume as ferramentas diagnósticas como:

Sintomatologia é o processo responsável pela constatação e análise dos sintomas, falhas de manutenções e anomalias construtivas. Esse setor é subdividido em:

- i) Vistoria, que denomina a constatação técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a uma edificação, mediante verificação “in loco”;
- ii) Inspeção significa a análise técnica, condição ou direito relativo a uma edificação, com base em informações levantadas in loco e na experiência do Engenheiro Diagnóstico;

Etiologia trata sobre a determinação dos efeitos, causas, origens e mecanismos de ação, agentes e fatores de agravamento das anomalias e falhas. Pode ser subdividida em dois processos:

- i) Auditoria que é o atestamento técnico, ou não, de conformidade de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação;

- ii) Perícia, nada mais é do que a determinação da origem, causa e mecanismo de ação de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação;

Terapêutica, que por sua vez conduz o estudo das reparações. Este é subdividido em apenas uma ferramenta:

- i) A consultoria é a prescrição técnica a respeito de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação.

2.2. INSPEÇÃO PREDIAL

A norma técnica brasileira NBR 16747 publicada no ano de 2020, determina todas as diretrizes, conceitos, terminologia e procedimentos referentes à inspeção predial. Esta, por sua vez, define inspeção predial como o “processo de avaliação das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, de forma sistêmica e predominantemente sensorial (na data da vistoria), considerando os requisitos dos usuários”. De modo análogo, a Norma de Inspeção Predial criada pelo IBAPE (2012, p. 5) conceitua inspeção predial como “a análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação”.

Partindo desse pressuposto, a inspeção predial tem como finalidade contribuir para a gestão da edificação, visando manter as condições mínimas de habitualidade, segurança e durabilidade. Quando realizada regularmente, auxilia na prevenção ou redução dos riscos técnicos e financeiros ligados à deterioração do desempenho da construção (ABNT NBR 16747/2020).

As inspeções devem ser realizadas exclusivamente por profissionais habilitados nos conselhos exigidos pela norma, e devem seguir os seguintes tópicos metodológicos para seu processo de desenvolvimento:

- i) Levantamento de dados e documentação;
- ii) Análise de dados e documentação disponibilizada;
- iii) Anamnese para características construtivas;

- iv) Vistoria in loco;
- v) Classificação das irregularidades presentes;
- vi) Recomendação das ações necessárias para restaurar ou preservar o desempenho do sistema;
- vii) Organização das prioridades;
- viii) Avaliação da manutenção;
- ix) Avaliação de uso;
- x) Redação e emissão do laudo técnico.

Tendo posse da documentação exigida, é necessário realizar o processo de vistoria, e em seguida classificar as irregularidades presentes na edificação. Na figura 2, mostra como as irregularidades são divididas e subdivididas:

Figura 2 – Classificação das manifestações patológicas



Fonte: Autoria Própria (2024)

Ainda de acordo com a NBR 16747/2020, a anomalia é “caracterizada pela perda de desempenho de um elemento, sistema ou subsistema construtivo” e pode ser classificada de acordo com os tipos apresentados na tabela 1:

Tabela 1 – Classificação quanto à origem

TIPO	DEFINIÇÃO
Endógena	"Quando a perda de desempenho decorre das etapas de projeto e/ou execução."
Exógena	"Quando a perda de desempenho se relaciona à fatores externos à edificação, provocados por terceiros."
Natural	"Originada de fenômenos da natureza."
Funcional	"Quando a perda de desempenho se relaciona ao envelhecimento natural, e consequentemente perda de vida útil."

Fonte: Adaptado da ABNT 16747 (2020)

Por outro lado, a norma ABNT NBR 15575-1/2010, define falha como sendo a "ocorrência que prejudica a utilização do sistema ou do elemento, resultando em desempenho inferior ao requerido". O IBAPE nacional (2012) classifica as falhas de acordo com a tabela 2:

Tabela 2 – Classificação quanto à origem

TIPO	DEFINIÇÃO
Planejamento	"Decorrentes de falhas de procedimentos e especificações inadequados do plano de manutenção, e também de falhas relacionadas às periodicidades de execução."
Execução	"Associada à manutenção proveniente de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado de materiais."
Operacional	"Relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes."
Gerencial	"Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como da falta de acompanhamento de custos da mesma."

Fonte: IBAPE (2012)

Ainda de acordo com a NBR 16747:2020, as prioridades são organizadas e definidas em patamares de urgência. O nível de prioridade 1 se refere as ações necessárias quando a perda de desempenho compromete a saúde e/ou a segurança dos usuários, do meio ambiente ou da vida útil do próprio edifício. Posteriormente, o nível 2 de prioridade abrange as ações necessárias quando a perda parcial de desempenho tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação, sem comprometer a saúde e/ou segurança dos usuários. Por fim, o nível 3 de prioridade são ações necessárias onde a perda de desempenho pode ocasionar pequenos prejuízos à estética.

Em síntese, torna-se indispensável avaliar as condições de uso e manutenção da edificação, considerando suas falhas e sistemas funcionais.

2.3. PATOLOGIA

Na construção civil, as edificações são planejadas visando assegurar qualidade no serviço e principalmente certificar vida útil à longo prazo. No entanto, para que isso seja possível, é necessário adotar projetos bem elaborados, garantir excelência na execução manuseada por profissionais qualificados e utilizar materiais de qualidade. A falha nesse processo, portanto, ocasiona o surgimento das patologias nas edificações.

A origem do termo patologia vem do latim, no qual “*phatos*” significa doença ou sofrimento e “*logos*” quer dizer estudo. Segundo o autor Oliveira (2013, p. 24) a palavra patologia pode ser considerada como sendo “a parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.” De modo análogo, Sena et al. (2020) entende que o termo “patologia das edificações” é o campo da engenharia responsável pelo estudo das causas e técnicas de anomalias e obstáculos nas estruturas.

O surgimento de patologias atinge diretamente a estética do imóvel e logo causa inquietação nos usuários, uma vez que sua presença pode ser visivelmente notada. Ao realizar uma análise prévia a partir das características expostas, torna-se

possível apontar o agente causador da anomalia, e posteriormente, iniciar o processo de correção a ser realizado. O autor Rocha et. al. (2018) explica que é necessário ter um diagnóstico concreto antes de tomar iniciativas de recuperação. Neste, deve conter a origem do problema expondo o processo executivo, visto que ter ciência do sistema de formação é essencial para firmar a solução do elemento danificado.

2.4. MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA

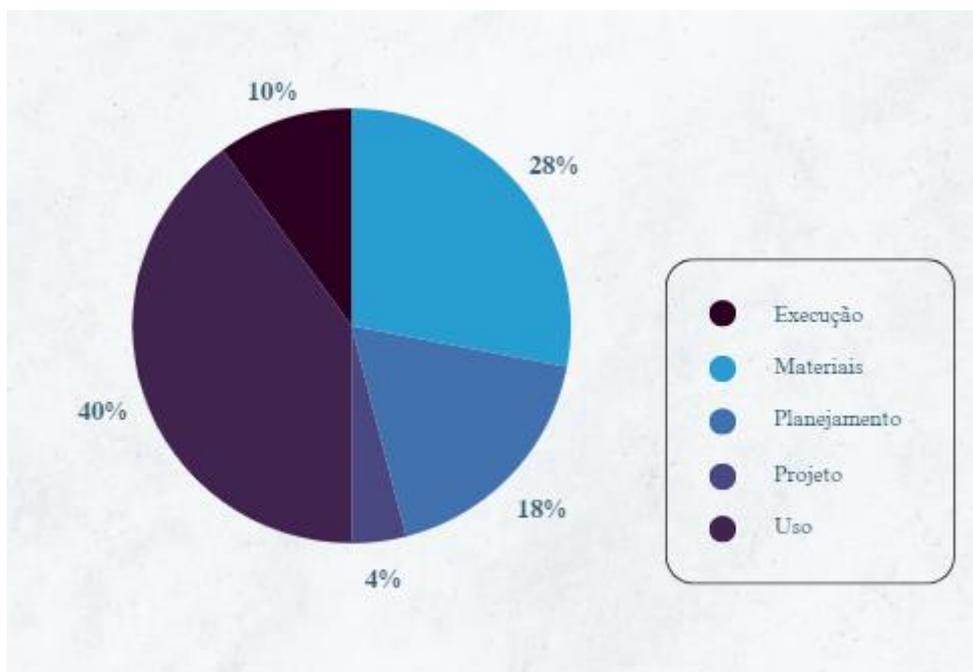
De acordo com a NBR 16747/2020, as manifestações patológicas podem ser definidas como “a ocorrência resultante de um mecanismo de degradação. Sinais ou sintomas decorrentes da existência de mecanismos ou processos de degradação de materiais, componentes ou sistemas, que contribuem ou atuam no sentido de reduzir seu desempenho”. Em outras palavras, consistem em degradações observadas na edificação, que podem ser ocasionadas tanto no período de execução da obra, como na elaboração do projeto ou ainda ao longo do período de utilização da estrutura. De forma direta, manifestações patológicas são problemas identificados nas edificações da construção civil.

Os autores Souza e Ripper (1998) certificam que o surgimento de problemas patológicos indica, no geral, a existência de falhas durante a execução e o controle de qualidade de uma ou mais etapas do processo de construção civil.

É importante ressaltar que a origem das manifestações patológicas parte de um conjunto de variáveis que podem se classificar de acordo com o problema patológico, seus sintomas, a causa originária do problema e a etapa do processo produtivo em que ocorrem (OLIVEIRA, 2013).

Para facilitar o processo de identificação dos responsáveis das manifestações patológicas e eliminá-los, é fundamental realizar um estudo detalhado sobre suas origens (NAZARIO; ZANCAN, 2011). O gráfico 1 demonstra uma pesquisa realizada por Helene (1992) expressa em porcentagem, afirmando que as origens das manifestações patológicas ocorrem principalmente nas fases de projeto e planejamento, induzidos a provocar futuros problemas funcionais e estruturais.

Gráfico 1 – Origem das manifestações patológicas



Fonte: Helene (1992)

A falta de investimento dos proprietários limita os processos da execução e interfere no bom desempenho e segurança da edificação. Nesse sentido, entende-se que é responsabilidade do engenheiro seguir os métodos indicados, respeitando as quantidades mínimas de materiais exigidos pelas normas técnicas. Segundo o autor Klein (1999), a deficiência da mão-de-obra contribui diretamente para o surgimento das patologias na edificação.

Visando eliminar todos os problemas patológicos de uma construção, é necessário desenvolver um intenso controle de qualidade nas etapas do processo, além de priorizar a manutenção do mesmo (OLIVEIRA, 2013).

2.4.1. Fissuras

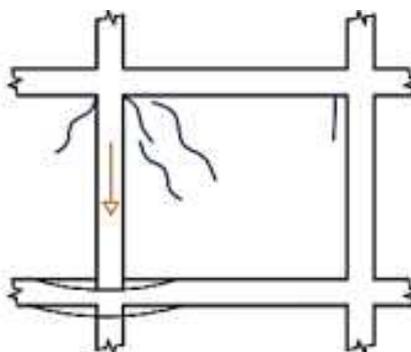
Segundo a NBR 15575-2:2013, o termo fissura pode ser definido como sendo o “Seccionamento na superfície ou em toda a seção transversal de um componente, com abertura capilar, provocado por tensões normais ou tangenciais” (ABNT, 2013, p. 2).

De modo análogo, Barros e Sabbatini (2001) afirmam que fissuras são tipos de rachaduras que aparecem na superfície do elemento construtivo, proveniente da ruptura parcial da argamassa, definida por ter abertura menor que 1mm.

Com efeito, Duarte (1998, p. 9) ressalta que “as manifestações patológicas que mais causam preocupações aos leigos são as fissuras. A ocorrência de fissuras tem se tornado um incômodo que provoca crescente preocupação na construção civil, onde o nível de exigência dos usuários vem aumentando em função da própria mudança de mentalidade com a criação de novos paradigmas, tais como a qualidade e a satisfação dos clientes.”

Thomaz (1989) considera o surgimento de trincas ou fissuras bastante importante, pois indica potenciais problemas estruturais, compromete o desempenho da edificação e causa constrangimento psicológico aos usuários. Apesar dessas patologias possuírem dimensões diferentes, podem ser tratadas com procedimentos semelhantes. A figura abaixo mostra um exemplo de fissura originada pelo recalque.

Figura 3 – Exemplo de fissuras inclinadas devido ao recalque entre pilares



Fonte: Adaptado de Thomaz (1989)

A tabela 3 descreve as anomalias de acordo com o tamanho da sua abertura, segundo Oliveira (2012). O autor considera que as tensões dos materiais são as principais causas responsáveis pelo surgimento dessas manifestações. Nesse contexto, quando a estrutura solicita um esforço maior que sua resistência, ocorrem defeitos que provocam as aberturas.

Tabela 3 – Classificação das trincas, fissuras, rachaduras, fenda e brecha de acordo com a abertura

ANOMALIAS	ABERTURAS (mm)
Fissura	até 0,5
Trinca	de 0,5 a 1,5
Rachadura	de 1,5 a 5,0
Fenda	de 5,0 a 10,0
Brecha	acima de 10,0

Fonte: Adaptado de Oliveira (1989)

2.4.2. Eflorescência

Segundo Santos e Silva Filho (2008), a “eflorescência” ou “salitre” é considerada como “depósitos cristalinos de cor branca que surgem na superfície do revestimento, como piso (cerâmicos ou não), paredes e tetos, resultantes da migração e posterior evaporação de soluções aquosas salinizadas”. Os três fatores necessários para a ocorrência da eflorescência são: presença de água, sais solúveis nos materiais que compõem a alvenaria e pressão hidrostática.

Nesse contexto, o autor Fiorito (1994), afirma que a eflorescência surge em lugares onde não houveram medidas preventivas com relação a impermeabilização, permitindo que os sais presentes no solo, argamassa e no concreto sejam absorvidos por parte do revestimento.

A eflorescência, fenômeno decorrente de depósitos salinos de metais alcalinos na superfície das alvenarias, é identificada pela modificação na aparência da alvenaria, algumas vezes de forma intensa. Essa patologia é facilmente identificada e seu diagnóstico é considerado simples, pois normalmente não compromete a estrutura da edificação (CORRÊA, 2010). A figura abaixo mostra um exemplo dessa manifestação patológica em questão.

Figura 4 – Eflorescência na superfície de paredes com pintura



Fonte: Souza (2008)

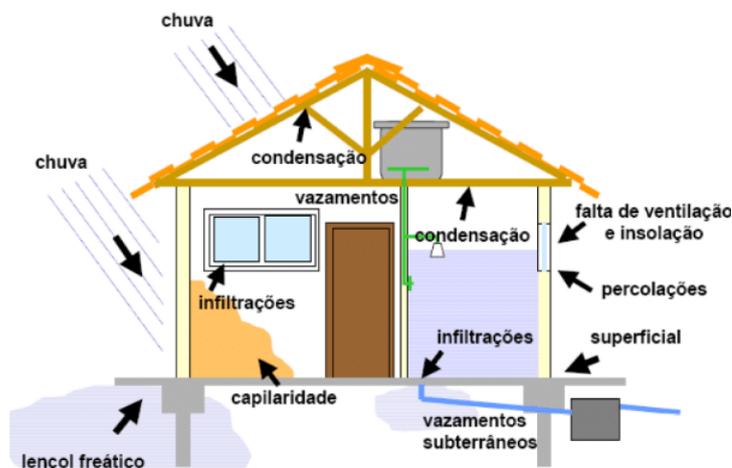
2.4.3. Mofo e Bolor

Mofo e bolor são manifestações patológicas apontadas como fungos vegetais, que provocam o escurecimento da superfície onde a patologia está agindo, causando danos na estrutura. Os bolores são compostos por colônias de fungos criadas a partir de esporos existentes no ar e que se depararam com um meio propício para seu crescimento (PAULINO, 2001).

A presença da umidade nas edificações, seja por meio de vazamentos ou infiltrações da água do solo, contribui intensamente para a sobrevivência e desenvolvimento dessa manifestação, uma vez que são considerados de origem vegetal. (Salma et al., 2006). Outras condições que favorecem para a proliferação do mofo e bolor, é a ausência de ventilação e luminosidade no ambiente.

Segundo Souza (2008, p. 08) “os defeitos e falhas decorrentes da impermeabilização na construção civil, são ocasionados pela penetração de água nos componentes do edifício ou devido à formação de manchas de umidade e bolor”. Esses defeitos podem acarretar em problemas como: desconforto dos usuários podendo afetar a saúde dos moradores, danos em móveis e equipamentos no interior dos imóveis, prejuízos de caráter funcional da edificação, dentre outros. Diante do exposto, a figura 5 exhibe algumas ações provocadas pela umidade que originam os problemas citados.

Figura 5 – Ações da umidade nas edificações



Fonte: Pozzobon 2007, *apud* Scheidegger e Calenzani, (2019)

2.4.4. Degradação em elementos de madeira

O tipo de revestimento escolhido para uma edificação deve ser pensado, assim como os demais aspectos, visando sanar todas as necessidades do cliente. Logo, se faz necessário analisar o nível de solicitação exigida sobre a funcionalidade do material, considerando a interferência na sua vida útil e a carência por manutenção.

De acordo com os autores Highley e Scheffer (1989) a madeira não se deteriora de modo natural com o passar do tempo. A durabilidade das madeiras comumente utilizadas na construção está condicionada à sua preservação contra diversos fatores de degradação. Isso é alcançado através de práticas construtivas e de manutenção apropriadas, adaptadas às particularidades físicas e climáticas do local de construção.

Nesse viés, Cruz (2001) afirma que a idade da madeira de uma determinada estrutura não interfere na perda ou diminuição de suas propriedades e características. Mas, a sua deterioração é um processo que altera drasticamente as suas propriedades. (CALIL JR, et al, 2006).

Miotto e Dias (2006) defendem que “além de serem submetidas a ações, as estruturas de madeira interagem com o ambiente, o que contribui para a perda de suas propriedades iniciais. O ataque biológico representa uma das principais causas de sua degradação, resultando em perda de massa e isso, conseqüentemente, diminui a sua resistência.”

Nesse contexto, a deterioração da estrutura e de seus materiais componentes sucedem, além das características físicas e químicas, de um projeto irregular que apresenta falha na execução. Tais deformações provocam erros que, fatalmente, resultam na necessidade de recuperação ou reforço da estrutura, mas que podem até solicitar demolição (SOUZA E RIPPER, 1998). Todavia, métodos como inspeção e manutenção periódica preventiva devem ser mais desenvolvidos a fim de aumentar a vida útil das estruturas de madeira (CAMPOS, OLIVEIRA e SALES 2002; BRITO e CALIL Jr., 2013). Para comprovar as afirmações supracitadas, a figura 6 retrata do desgaste no piso de madeira da edificação em estudo.

Figura 6 – Desgaste na parte inferior do piso de madeira da edificação em estudo



Fonte: Autoria Própria (2024)

2.4.5. Corrosão de armaduras expostas

A corrosão das armaduras é considerada um dos problemas mais frequentes nas edificações. Helene, Sales, *et al.*, (2018) afirma que esse processo é responsável por alterar as propriedades físicas e mecânicas da armadura, formando o FeO_3 (óxido de ferro), elemento químico volumoso que produz tensões internas e causa o desprendimento do concreto do aço.

Ainda segundo Helene, Sales, *et al.*, (2018) a manifestação em questão pode ser compreendida como uma troca destrutiva entre o material e o seu entorno. Esse processo pode envolver aspectos químicos e eletroquímicos, podendo também estar

relacionados a ações físicas e mecânicas. No concreto, os sinais surgem como formação de fissuras, manchas superficiais ou desprendimento do material.

Nesse sentido, Souza e Ripper (1998) certificam que a desintegração do concreto pode ocorrer tanto pela falha na preparação e/ou execução do concreto como também pela corrosão das armaduras. A separação do cimento dos demais materiais causa perda de resistência no concreto.

2.4.6. Matriz GUT

Em meados do ano 1980, os autores Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe desenvolveram a metodologia GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) com o objetivo de solucionar problemas complexos nas indústrias americanas e japonesas (FÁVERI; SILVA, 2016).

Conforme Sotille (2014), trata-se de uma ferramenta simples e de fácil implementação, que garante flexibilidade e pode ser aplicada nas mais diversas áreas, independente da finalidade solicitada. Uma grande vantagem desse método é a possibilidade de elaborar um planejamento estratégico a partir dos resultados quantitativos obtidos, facilitando a priorização das ações corretivas e preventivas para eliminar as adversidades pendentes (PERIARD, 2011).

Ainda segundo Sotille (2014), inicialmente, uma das formas mais práticas da aplicação dessa metodologia se resume em:

- Listar as manifestações e problemas a serem reparadas;
- Classificá-los e avaliá-los de acordo com os critérios estabelecidos (gravidade, urgência e tendência);
- Atribuir as notas conforme o grau de priorização;
- Solucioná-los de modo estratégico.

É importante salientar que os problemas são classificados em ordem decrescente, e que sua pontuação varia de 1 a 5. A tabela 4 apresenta a matriz GUT de forma explicativa e intuitiva esse método simples, porém eficaz.

Tabela 4 – Representação da matriz GUT

MATRIZ GUT				
PONTOS	GRAVIDADE (G)	URGÊNCIA (U)	TENDÊNCIA (T)	G x U x T
	Consequência se nada for feito.	Prazo para tomada de decisão.	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 grave.	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	4 x 4 x 4 64
3	Grave.	O mais cedo possível.	Vai piorar em médio prazo.	3 x 3 x 3 27
2	Pouco grave.	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: Autoria Própria (2024)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este tópico tem como finalidade descrever os materiais utilizados, somado aos procedimentos e considerações adotadas no processo metodológico.

3.1. Materiais

Os materiais utilizados para a realização da vistoria, foram:

- i) *Prancheta, papel e caneta;*
- ii) *Trena manual;*
- iii) *Trena a laser da marca MILESEEEY;*
- iv) *Câmera fotográfica acoplada ao dispositivo celular;*

3.2. Métodos

A metodologia aplicada para a elaboração deste trabalho seguiu os preceitos normativos do método de Inspeção Predial conforme a NBR 16747:2020. Na figura 7 estão expostas a sequência de etapas obedecidas para a realização desse estudo.

Figura 7 – Fluxograma das etapas da inspeção predial



Fonte: Autoria Própria (2024)

3.2.1. Escolha do objeto de estudo

Preliminarmente, realizou-se uma busca minuciosa sobre as edificações públicas da cidade de Jardim do Seridó/RN. O intuito era selecionar um prédio relevante que guardasse um valor histórico e memorável para a sociedade, e que além disso, apresentasse indícios de manifestações patológicas. Sendo assim, após análise, concluiu-se que o Sobrado do Padre Justino seria a escolha ideal para o desenvolvimento desse estudo.

3.2.2. Levantamento de dados

Com o auxílio dos secretários e membros responsáveis pela entidade, foram coletados alguns livros e documentos que relatam grande parte da história da edificação. O objetivo primordial seria entender quais motivos provocaram as manifestações patológicas do local. Para isso, foram realizadas vistorias, seguidas de anamnese com os responsáveis, indagando-os sobre questões relacionadas ao processo construtivo, além do uso e ocupação do referido prédio. Torna-se evidente que o domínio dessas informações leva a um diagnóstico completo e seguro sobre as patologias encontradas. É de intrínseca importância mencionar que, durante a inspeção, não foram identificados equipamentos de combate a incêndio na edificação. Além disso, não há informações sobre a existência de projetos relacionados, o que torna a edificação vulnerável, colocando em risco a vida dos usuários. Logo, a planta baixa apresentada nesse estudo foi execução de autoria própria.

Um fato relevante a ser mencionado é que em meados de 1989, o Sobrado passou por sua última reforma significativa que resultou na inclusão ao livro do Tombo Histórico.

3.2.3. Inspeção do local

Para a realização da primeira visita *in loco*, que ocorreu no dia 07 de abril de 2024, foi elaborado um checklist contendo algumas possíveis manifestações presentes no imóvel. Após esse procedimento, foi dado início de fato ao desenvolvimento do estudo.

Posteriormente, no dia 22 de abril do mesmo ano, realizou-se o processo de vistoria juntamente com os registros fotográficos das manifestações presentes. O prédio foi examinado rigorosamente em cada compartimento, tanto na parte interna como externa. Por fim, ao constatar a ausência dos projetos por parte da administração, se fez necessário mais uma visita *in situ*, no dia 28 de abril, para realizar a conferência da metragem quadrada de toda a edificação. O motivo do intervalo entre as visitas é justificado pelo choque de horário das rotinas divergentes do avaliador com o funcionário responsável.

3.2.4. Análise e diagnóstico das manifestações

Concluído o processo de inspeção, após a obtenção de documentos e registros fotográficos, procedeu-se à avaliação das manifestações patológicas, ordenando-as de acordo com suas características físicas particulares. Em seguida, esses problemas foram classificados com base nos procedimentos e etapas recomendadas pela ABNT NBR 16747:2020.

Preliminarmente, analisou-se os anexos disponibilizados que detalham os materiais utilizados na execução, assim como o processo construtivo, a fim de encontrar alguma relação direta com a origem do surgimento desses problemas. Posteriormente, o estudo foi embasado em bibliografias que auxiliam no diagnóstico das manifestações, e orientam formas viáveis e econômicas para recuperação do edifício.

Em suma, aplicou-se a metodologia GUT em conformidade com a norma supracitada, para determinar o grau de urgência e precedência de cada problema patológico.

3.2.5. Checklist e ficha descritiva

Visando detalhar as ideias de modo intuitivo e dinâmico para facilitar o entendimento, elaborou-se um modelo de checklist contendo todas as anomalias encontradas na primeira visita à edificação, conforme consta o modelo no quadro 1.

Tabela 5 – Checklist referente as manifestações encontradas na edificação

CHECKLIST - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS						
ITEM		PRESENÇA?		GRAU DE RISCO		
		SIM	NÃO	MÍNIMO	MÉDIO	CRÍTICO
1º	Eflorescências					
2º	Fissuras					
3º	Infiltrações					
4º	Armaduras expostas					
5º	Pontos elétricos com risco de choque					
6º	Madeira desgastada					
7º	Janelas/portas e esquadrias danificadas					
8º	Caimento inadequado do piso em áreas molhadas					
9º	Descascamento da pintura					
10º	Irregularidade no piso					
11º	Manchas/bolor					
12º	Sujidades					
13º	Lâmpadas queimadas ou ausência de lâmpadas					
14º	Desplacamento cerâmico					
15º	Elementos quebrados ou soltos					

Fonte: Autoria Própria (2024)

Em seguida, desenvolveu-se uma ficha para avaliação individual de cada patologia encontrada na inspeção. Nesta ficha mostra a fotografia, descrição, a classificação em anomalia ou falha, a avaliação de acordo com a matriz GUT e o nível de prioridade, como exposto no quadro 2.

Quadro 1 – Ficha de avaliação das manifestações patológicas encontradas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição:			
		Classificação			
		Anomalia () Falha ()			
		Tipo:			
		G	U	T	GUT
		Nível de Prioridade			
1 ()	2 ()	3 ()			

Fonte: Autoria Própria (2024)

Posteriormente, as manifestações foram listadas em um outro quadro, e de acordo com sua seriedade, foram atribuídos pontos onde 1 equivale ao estado mais leve e 5 ao mais crítico. Finalizando isto, têm-se a pontuação total do método GUT. Abaixo segue a ficha utilizada para o preenchimento dessas informações.

Tabela 6 – Ficha de aplicação da matriz GUT

APLICAÇÃO DA MATRIZ GUT		
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	PONTUAÇÃO - GUT	PRIORIDADE

Fonte: Autoria Própria (2024)

3.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Localizado na rua Doutor Felinto Elisio, bairro Centro, no município de Jardim do Seridó/RN, o Sobrado ocupa, com a muralha, uma área de 1.192,75m², sendo 23,84m de frente por 50,03m de fundos. O prédio tem 14,15m de frente por 25,19m de fundos, no total de 356,43m² de área construída. O pé direito possui 14,20m de altura, e a fachada 10,10m de altura.

Figura 8 – Mapa de localização da edificação

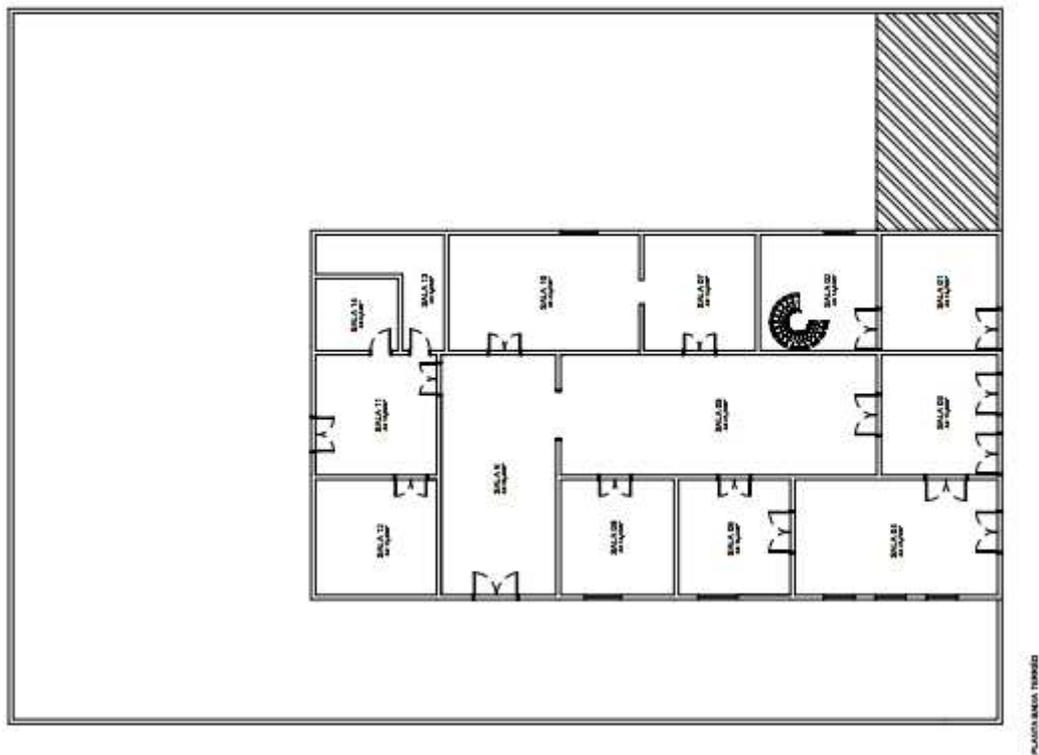


Fonte: Google Earth (2024)

3.3.1. Visão geral do local

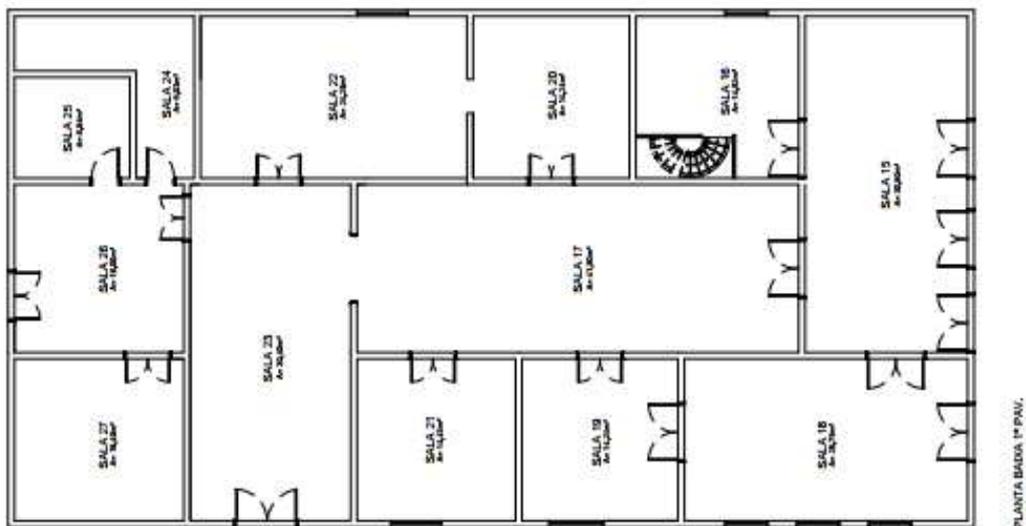
As figuras abaixo representam as plantas baixas dos pavimentos térreo e superior, respectivamente, confeccionado pela discente, pois os responsáveis técnicos não apresentaram conhecimento sobre a existência dos projetos da edificação.

Figura 9 – Planta baixa do pavimento térreo



Fonte: Autoria Própria (2024)

Figura 10 – Planta baixa do pavimento superior



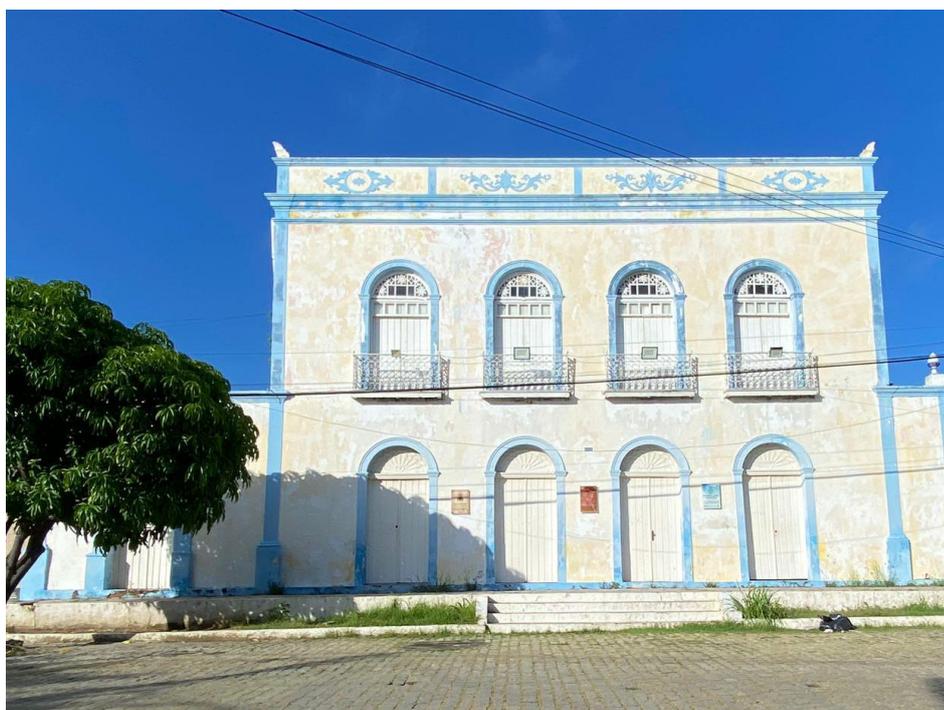
Fonte: Autoria Própria (2024)

3.3.2. Dados históricos e informações estruturais da edificação

Construído por volta de 1865, o Sobrado é tido como um prédio público de grande relevância para a população, visto que possui influência em todo o contexto histórico da cidade local. Foi responsável por acolher escolas, sede da Banda de Música Euterpe Jardinense, serviu como Casa de morada, Armazém de peles, Secretaria Municipal de Educação e Cultura, Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, Prefeitura Municipal e atualmente abriga o Museu Histórico Antônio de Azevêdo Maia juntamente com a Secretaria Municipal de Cultura.

Em síntese, o referido prédio é composto por dois pavimentos, um térreo e outro superior. O térreo é subdividido em 14 compartimentos, contando com uma recepção, dois banheiros e onze salas. O andar superior é composto por apenas 13 compartimentos, sendo dois banheiros e onze salas, totalizando 27 cômodos ao todo. O prédio é constituído por fundações em pedra argamassada, no pavimento térreo, apresenta alvenaria e piso compostos de tijolos maciços e cal. O pavimento superior conta com alvenaria de tijolos maciços e piso de madeira, porém, não se tem informações sobre o tipo de laje executado. A figura 9 mostra a fachada da edificação em estudo.

Figura 11 – Fachada do Sobrado



Fonte: Autoria Própria (2024)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já supracitado, durante a primeira visita *in loco*, foi preenchido um checklist que continha algumas sugestões de manifestações presentes no imóvel, e a partir disso, poder organizar as ideias, de modo a facilitar a avaliação.

Tabela 7 – Checklist referente as manifestações encontradas na edificação

CHECKLIST - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS						
ITEM		PRESENÇA?		GRAU DE RISCO		
		SIM	NÃO	MÍNIMO	MÉDIO	CRÍTICO
1º	Eflorescências	X			X	
2º	Fissuras	X			X	
3º	Infiltrações	X				X
4º	Armaduras expostas	X				X
5º	Pontos elétricos com risco de choque	X				X
6º	Madeira desgastada	X				X
7º	Janelas/portas e esquadrias danificadas	X		X		
8º	Caimento inadequado do piso em áreas molhadas		X			
9º	Descascamento da pintura	X		X		
10º	Irregularidade no piso	X				X
11º	Manchas/bolor	X			X	
12º	Sujidades	X		X		
13º	Lâmpadas queimadas ou ausência de lâmpadas		X			
14º	Desplacamento cerâmico		X			
15º	Elementos quebrados ou soltos	X		X		

Fonte: Autoria Própria (2024)

Posteriormente, foi realizado a identificação individual das irregularidades encontradas durante o processo de vistoria. As manifestações foram analisadas de acordo com cada pavimento e organizadas em quadros, para a melhor organização e entendimento do assunto. Sendo assim, respeitando as diretrizes impostas pela NBR 16747:2020, efetuou-se rigorosamente as avaliações.

4.1. Classificação das manifestações patológicas no pavimento térreo

Quadro 2: Classificação das manifestações patológicas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Eflorescência, presença de umidade e bolor na parede e teto			
		Sala: 12			
		Classificação			
		Anomalia (X)	Falha ()		
		Tipo: Endógena			
		G	U	T	GUT
		4	4	3	48
Nível de Prioridade					
1 ()	2 (X)	3 ()			
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Eflorescência, bolor, descascamento de pintura			
		Sala: 11			
		Classificação			
		Anomalia (X)	Falha ()		
		Tipo: Endógena			
		G	U	T	GUT
		4	4	4	64
Nível de Prioridade					
1 ()	2 (X)	3 ()			
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Eflorescência em parede próximo à janela			
		Sala: 10			
		Classificação			
		Anomalia (X)	Falha ()		
		Tipo: Endógena			
		G	U	T	GUT
		2	2	3	12
Nível de Prioridade					
1 ()	2 ()	3 (X)			

Fonte: Autoria Própria (2024)

Quadro 3: Classificação das manifestações patológicas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA						
REGISTRO FOTOGRÁFICO			DADOS			
			Descrição: Eflorescência, descascamento de pintura, alteração do revestimento no banheiro			
			Sala: 13			
			Classificação			
			Anomalia (X) Falha ()			
			Tipo: Endógena			
			G	U	T	GUT
			4	3	4	48
Nível de Prioridade						
1 ()			2 (X) 3 ()			
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA						
REGISTRO FOTOGRÁFICO			DADOS			
			Descrição: Eflorescência, presença de umidade, mofo, bolor, descascamento de pintura na cozinha			
			Sala: 11			
			Classificação			
			Anomalia (X) Falha ()			
			Tipo: Endógena			
			G	U	T	GUT
			4	4	4	64
Nível de Prioridade						
1 ()			2 (X) 3 ()			
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA						
REGISTRO FOTOGRÁFICO			DADOS			
			Descrição: Eflorescência, descascamento de pintura			
			Sala: 10			
			Classificação			
			Anomalia (X) Falha ()			
			Tipo: Endógena			
			G	U	T	GUT
			2	2	2	8
Nível de Prioridade						
1 ()			2 () 3 (X)			

Fonte: Autoria Própria (2024)

Quadro 4: Classificação das manifestações patológicas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA				
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS			
	Descrição: Eflorescência próximo à porta			
	Sala: 9			
	Classificação			
	Anomalia (X)	Falha ()		
	Tipo: Endógena			
	G	U	T	GUT
	2	2	2	8
Nível de Prioridade				
1 ()	2 ()	3 (X)		
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA				
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS			
	Descrição: Eflorescência, descascamento de pintura na parede do muro			
	Sala: Muro			
	Classificação			
	Anomalia (X)	Falha ()		
	Tipo: Endógena			
	G	U	T	GUT
	2	2	3	12
Nível de Prioridade				
1 ()	2 ()	3 (X)		
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA				
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS			
	Descrição: Sujidade, presença de umidade, eflorescência próximo ao teto			
	Sala: 3			
	Classificação			
	Anomalia (X)	Falha ()		
	Tipo: Endógena			
	G	U	T	GUT
	3	3	3	27
Nível de Prioridade				
1 ()	2 (X)	3 ()		

Fonte: Autoria Própria (2024)

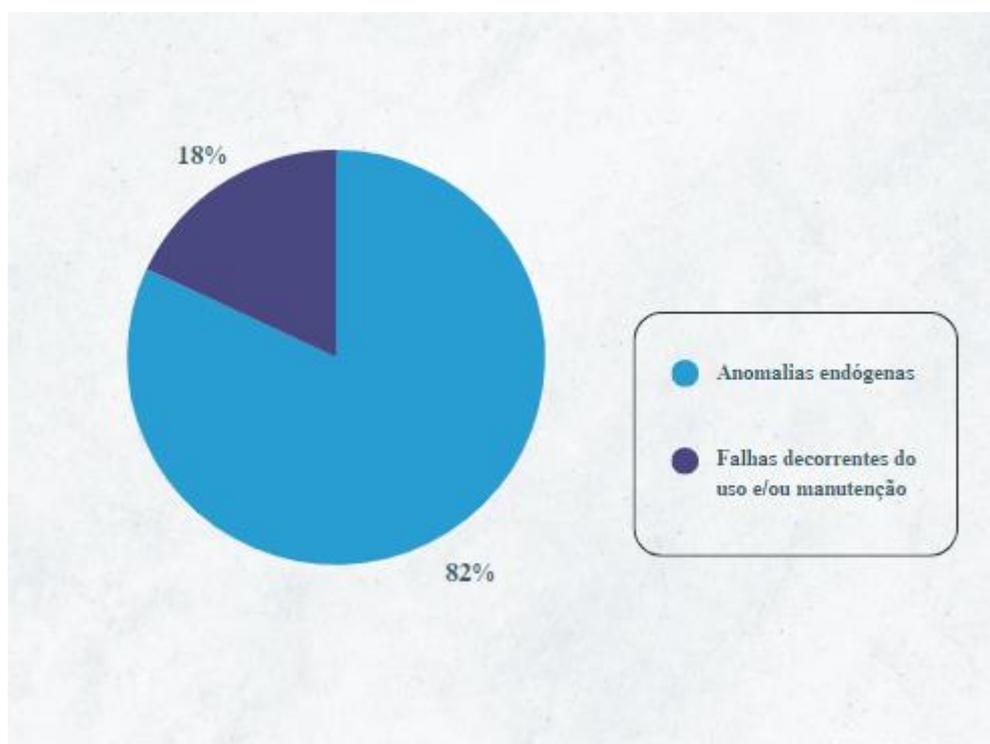
Quadro 5: Classificação das manifestações patológicas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA						
REGISTRO FOTOGRÁFICO			DADOS			
			Descrição: Desgaste do piso feito de tijolo			
			Sala: 05			
			Classificação			
			Anomalia ()	Falha (X)		
			Tipo: Uso/Manutenção			
			G	U	T	GUT
			3	3	2	18
Nível de Prioridade						
1 ()		2 ()		3 (X)		
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA						
REGISTRO FOTOGRÁFICO			DADOS			
			Descrição: Degradação na parte inferior do piso de madeira			
			Sala: 02			
			Classificação			
			Anomalia ()	Falha (X)		
			Tipo: Uso/Manutenção			
			G	U	T	GUT
			5	5	5	125
Nível de Prioridade						
1 (X)		2 ()		3 ()		

Fonte: Autoria Própria (2024)

Considerando os 11 problemas patológicos encontrados no pavimento térreo, 9 foram identificados como anomalia endógena, enquanto 2 foram classificados como falha em decorrência do uso e manutenção da edificação. O gráfico 2 representa em percentual este resultado. As patologias encontradas foram: eflorescência, umidade, bolor, descascamento de pintura, alteração de revestimento do banheiro, desgaste de piso feito de tijolo e degradação do piso de madeira.

Gráfico 2 – Percentual das manifestações encontradas no pavimento térreo



Fonte: Autoria Própria (2024)

4.2. Classificação das manifestações patológicas no pavimento superior

Quadro 6: Classificação das manifestações patológicas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Eflorescência, armadura exposta, fissura, descascamento de pintura no teto			
		Sala: 27			
		Classificação			
		Anomalia (X)		Falha ()	
		Tipo: Endógena			
		G	U	T	GUT
		5	5	5	125
Nível de Prioridade					
1 (X)		2 ()		3 ()	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Fissura, eflorescência, descascamento de pintura no teto			
		Sala: 22			
		Classificação			
		Anomalia (X)		Falha ()	
		Tipo: Endógena			
		G	U	T	GUT
		4	5	4	80
Nível de Prioridade					
1 (X)		2 ()		3 ()	

Fonte: Autoria Própria (2024)

Quadro 7: Classificação das manifestações patológicas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Danificação da esquadria da porta			
		Sala: 16			
		Classificação			
		Anomalia ()		Falha (X)	
		Tipo: Uso/Manutenção			
		G	U	T	GUT
		1	1	2	2
Nível de Prioridade					
1 ()	2 ()	3 (X)			
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Degradação do piso de madeira			
		Sala: 15			
		Classificação			
		Anomalia ()		Falha (X)	
		Tipo: Uso/Manutenção			
		G	U	T	GUT
		3	3	3	27
Nível de Prioridade					
1 ()	2 (X)	3 ()			
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Degradação do piso de madeira			
		Sala: 23			
		Classificação			
		Anomalia ()		Falha (X)	
		Tipo: Uso/Manutenção			
		G	U	T	GUT
		5	5	4	100
Nível de Prioridade					
1 (X)	2 ()	3 ()			

Fonte: Autoria Própria (2024)

Quadro 8: Classificação das manifestações patológicas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA									
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS								
	Descrição: Rachadura em pia do banheiro								
	Sala: 25								
	Classificação								
	Anomalia () Falha (X)								
	Tipo: Uso								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>U</th> <th>T</th> <th>GUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	G	U	T	GUT	4	5	4	80
	G	U	T	GUT					
4	5	4	80						
Nível de Prioridade									
1 (X) 2 () 3 ()									
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA									
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS								
	Descrição: Eflorescência, descascamento de pintura no banheiro								
	Sala: 24								
	Classificação								
	Anomalia (X) Falha ()								
	Tipo: Endógena								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>U</th> <th>T</th> <th>GUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	G	U	T	GUT	2	2	2	8
	G	U	T	GUT					
2	2	2	8						
Nível de Prioridade									
1 () 2 () 3 (X)									
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA									
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DADOS								
	Descrição: Degradação do piso de madeira								
	Sala: 18								
	Classificação								
	Anomalia () Falha (X)								
	Tipo: Uso								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>U</th> <th>T</th> <th>GUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>64</td> </tr> </tbody> </table>	G	U	T	GUT	4	4	4	64
	G	U	T	GUT					
4	4	4	64						
Nível de Prioridade									
1 () 2 (X) 3 ()									

Fonte: Autoria Própria (2024)

Quadro 9: Classificação das manifestações patológicas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Fissura, eflorescência, descascamento de pintura próximo à porta			
		Sala: 15			
		Classificação			
		Anomalia (X)		Falha ()	
		Tipo: Endógena			
		G	U	T	GUT
		2	2	2	8
Nível de Prioridade					
1 ()		2 ()		3 (X)	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Fissura próximo ao torno			
		Sala: 21			
		Classificação			
		Anomalia (X)		Falha ()	
		Tipo: Endógena			
		G	U	T	GUT
		2	2	2	8
Nível de Prioridade					
1 ()		2 ()		3 (X)	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Fissura, eflorescência, descascamento de pintura no teto			
		Sala: 18			
		Classificação			
		Anomalia (X)		Falha ()	
		Tipo: Endógena			
		G	U	T	GUT
		3	3	3	27
Nível de Prioridade					
1 ()		2 (X)		3 ()	

Fonte: Autoria Própria (2024)

Quadro 10: Classificação das manifestações patológicas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Eflorescência, presença de umidade, infiltração, degradação do forro			
		Sala: 26			
		Classificação			
		Anomalia (X)		Falha ()	
		Tipo: Endógena			
		G	U	T	GUT
		4	5	4	80
Nível de Prioridade					
1 (X)		2 ()		3 ()	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Eflorescência, deterioração do reboco, instalação elétrica danificada			
		Sala: 19			
		Classificação			
		Anomalia (X)		Falha ()	
		Tipo: Endógena			
		G	U	T	GUT
		5	5	5	125
Nível de Prioridade					
1 (X)		2 ()		3 ()	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA					
REGISTRO FOTOGRÁFICO		DADOS			
		Descrição: Eflorescência, descascamento de pintura			
		Sala: 26			
		Classificação			
		Anomalia (X)		Falha ()	
		Tipo: Exógena			
		G	U	T	GUT
		1	1	2	2
Nível de Prioridade					
1 ()		2 ()		3 (X)	

Fonte: Autoria Própria (2024)

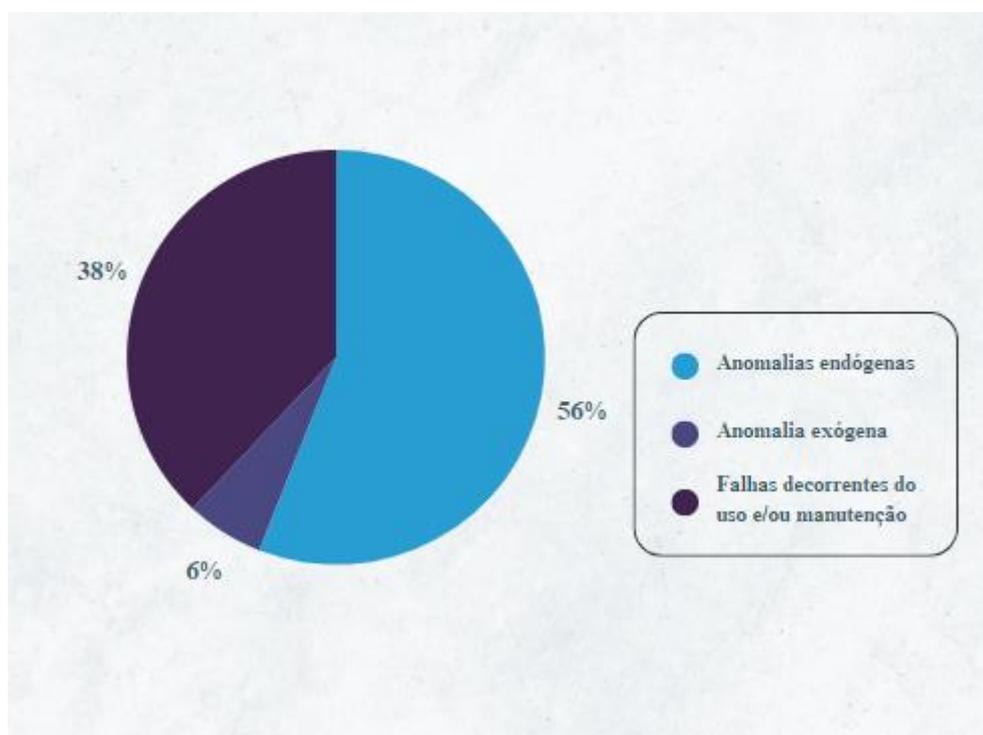
Quadro 11: Classificação das manifestações patológicas

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA						
REGISTRO FOTOGRÁFICO			DADOS			
			Descrição: Degradação do piso de madeira			
			Sala: 25			
			Classificação			
			Anomalia ()	Falha (X)		
			Tipo: Uso			
			G	U	T	GUT
			4	4	4	64
Nível de Prioridade			1 () 2 (X) 3 ()			
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA						
REGISTRO FOTOGRÁFICO			DADOS			
			Descrição: Fissura, deslocamento de concreto próximo à esquadria da porta			
			Sala: 15			
			Classificação			
			Anomalia (X)	Falha ()		
			Tipo: Endógena			
			G	U	T	GUT
			3	3	4	64
Nível de Prioridade			1 () 2 (X) 3 ()			

Fonte: Autoria Própria (2024)

No pavimento superior foram diagnosticadas 16 manifestações, sendo 9 delas consideradas como anomalia endógena, 1 com anomalia exógena e 6 como falha em decorrência do uso e manutenção da edificação. As irregularidades identificadas foram: eflorescência, umidade, degradação do forro, deterioração do concreto, instalação elétrica danificada, degradação do piso de madeira, rachadura em pia do banheiro, fissura, descascamento de pintura e armadura exposta. O gráfico 3 expõe esses resultados de forma mais dinâmica.

Gráfico 3 – Percentual das manifestações encontradas no pavimento superior



Fonte: Autoria Própria (2024)

De modo geral, analisando os pavimentos térreo e superior, pode-se concluir que a eflorescência é a manifestação patológica mais presente na edificação. Nesse contexto, a ausência da impermeabilização na etapa de execução da fundação, pode ser considerada como um dos principais motivos da origem dessa anomalia. A água absorvida pelo solo penetra por capilaridade no interior da estrutura, causando infiltrações que contribuem para o surgimento de outras manifestações. Por outro lado, as manchas de umidade encontradas no teto são decorrentes de vazamentos no telhado ou caixa d'água.

Nesse contexto, analisando o nível de prioridade, as manifestações que apresentaram maior risco de segurança aos usuários e desempenho da edificação foram as armaduras expostas, degradação do piso de madeira, instalação elétrica danificada, bolor e alguns casos de eflorescência. Essas anomalias, dependendo da sua gravidade, podem comprometer o setor de ocupação da edificação.

4.3. Aplicação da matriz GUT

Após a utilização do método de gerenciamento adotado, foram obtidas as pontuações como resultado da avaliação, que variam de 2 a 125 pontos, e em seguida, denominou-se o grau de prioridade, evidenciando as situações mais urgentes. O quadro 14 apresenta de forma objetiva o resultado dessa análise. Primeiro, têm-se a descrição das manifestações, em seguida a pontuação da matriz GUT e por último, o grau de prioridade que foi considerado.

Tabela 8 – Tabela de priorização das manifestações patológicas

APLICAÇÃO DA MATRIZ GUT		
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	PONTUAÇÃO - GUT	GRAU DE PRIORIDADE
Eflorescência, armadura exposta, fissura, descascamento de pintura no teto	125	1
Degradação na parte inferior do piso de madeira	125	1
Eflorescência, deterioração do reboco, instalação elétrica danificada	125	1
Degradação do piso de madeira	100	1
Fissura, eflorescência, descascamento de pintura no teto	80	1
Rachadura em pia do banheiro	80	1
Eflorescência, presença de umidade, degradação do forro	80	1
Eflorescência, presença de umidade, mofo, bolor, descascamento de pintura na cozinha	64	2
Eflorescência, bolor, descascamento de pintura	64	2
Degradação do piso de madeira	64	2
Degradação do piso de madeira	64	2
Fissura, descolamento de concreto próximo à esquadria da porta	64	2
Eflorescência, presença de umidade e bolor na parede e teto	48	2
Eflorescência, descascamento de pintura, alteração do	48	2
Sujidade, presença de umidade, eflorescência próximo ao teto	27	2
Degradação do piso de madeira	27	2
Fissura, eflorescência, descascamento de pintura no teto	27	2
Eflorescência, descascamento de pintura na parede de muro	12	3
Eflorescência em parede próximo à janela	12	3
Eflorescência, descascamento de pintura	8	3
Eflorescência próximo à porta	8	3
Eflorescência, descascamento de pintura no banheiro	8	3
Fissura, eflorescência, descascamento de pintura próximo à porta do banheiro	8	3
Fissura próximo ao torno	8	3
Eflorescência, descascamento de pintura	2	3
Danificação da esquadria da porta	2	3

Fonte: Autoria Própria (2024)

Ao todo, foram identificadas e avaliadas 27 manifestações, sendo organizadas em ordem crescente conforme o grau de prioridade, e em ordem decrescente em relação à gravidade do problema, à urgência da solução e à tendência de agravamento.

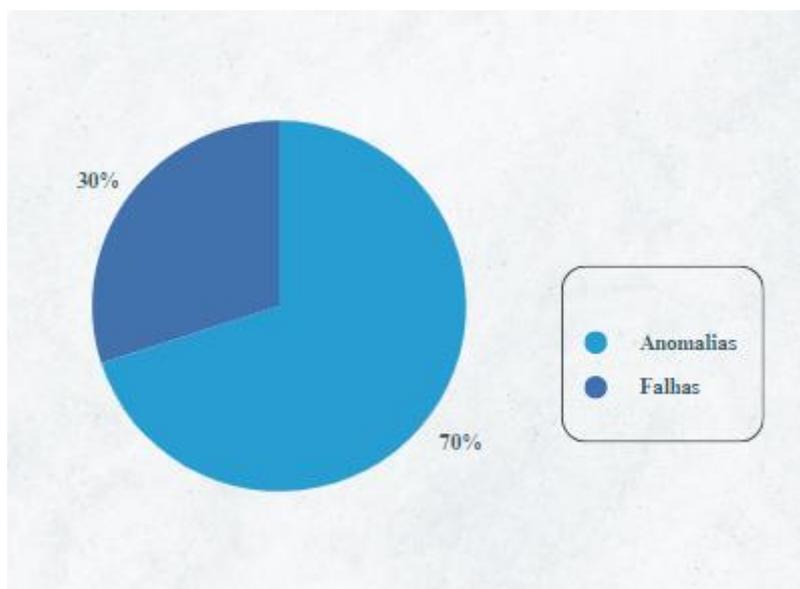
Em suma, as irregularidades mais graves presentes na edificação incluem as armaduras expostas, degradação do piso de madeira e instalação elétrica danificada com risco de choque. De acordo com a metodologia GUT, essas questões receberam pontuações 125, 100 e 80, indicando o grau de prioridade 1.

De modo análogo, as manifestações com grau de prioridade 2 foram consideradas medianas, recebendo pontuações de 64, 48 e 27. Dentre elas, destacam-se a presença de mofo, bolor, descascamento de pintura, eflorescência, degradação do piso de madeira, presença de umidade e sujidade. É válido mencionar que, na maioria dos casos, diversas manifestações estavam presentes em um único ambiente, no mesmo lugar.

Por fim, as situações menos graves foram encontradas com mais frequência na edificação, com pontuações de 12, 8 e 2. Incluíram-se nesse grupo alguns casos de eflorescência, descascamento de pintura, fissura e danos nas esquadrias das portas. Assim, foi atribuído o grau de prioridade 3, já que essas manifestações afetariam apenas a estética do imóvel.

Tendo posse dessas informações, o estudo realizado apresentou os resultados obtidos em dados numéricos. Com isso, foi possível calcular o percentual de irregularidades encontradas, das quais 19 foram classificadas como anomalias e 8 como falhas. O gráfico abaixo afirma esses resultados em porcentagem.

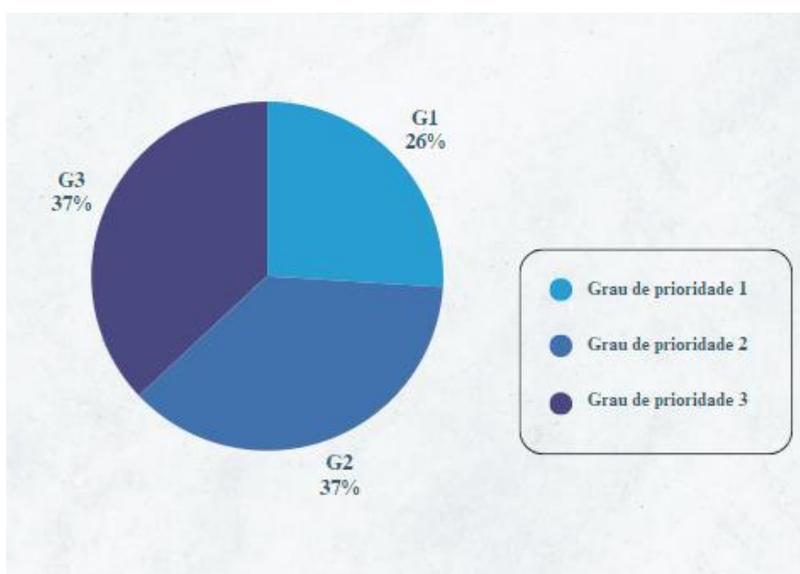
Gráfico 4 – Percentual da classificação geral das manifestações patológicas



Fonte: Autoria Própria (2024)

De forma semelhante, o grau de prioridade mais elevado classificou 7 manifestações, enquanto o grau mediano e o mais leve classificaram 10 manifestações cada, conforme ilustrado no gráfico a seguir.

Gráfico 5 – Percentual do grau de priorização quanto a análise das manifestações patológicas



Fonte: Autoria Própria (2024)

Diante disso, pode-se considerar que a edificação apresenta um grau de risco médio-baixo, tendo em vista que 37% das patologias possuem grau de risco 2, assim como 37% também apresentam grau de risco 3.

4.4. Medidas reparadoras

A presença de manifestações patológicas em uma edificação evidencia os riscos de ameaças aos usuários, pois tanto pode comprometer a função estrutural como funcional. Dessa forma, é necessário que o local seja interditado, desenvolvendo a execução dos procedimentos específicos de reparação.

Sendo assim, a NBR 16747:2020 aponta a necessidade de sugestões para a implementação de medidas reparadoras, garantindo maior segurança para os funcionários, aumentando a durabilidade da edificação, que está diretamente relacionada à conservação do patrimônio e contribuindo para a valorização do imóvel.

A presença de umidade se mostrou bastante frequente na edificação em estudo, sendo responsável por originar grande parte das manifestações patológicas. Para os casos de eflorescência, mofo, bolor e sujidades, é preciso realizar o tratamento do local infiltrado com a aplicação de impermeabilizantes.

Nos casos de armaduras expostas, recomenda-se que haja o tratamento do local comprometido, realizando e respeitando a cura dos processos de chapisco e reboco, certificando conforme rege a NBR 6118:2023, os cobrimentos mínimos da armadura, que de acordo com a classe de agressividade II, corresponde a 3cm. Vale salientar que não se tem informações sobre o cobrimento mínimo das armaduras no período em que a edificação foi construída.

Na ocorrência de instalações elétricas com riscos de choque, é preciso desligar o disjuntor e realizar os procedimentos de organização dos fios, como também trocar as caixas de rede, para em seguida instalar corretamente.

No que se refere aos elementos de madeira danificados como piso e esquadrias, a troca da peça se torna obrigatória e, em alguns casos com urgência, tendo em vista que o desgaste desse elemento pode ocasionar acidentes gravíssimos. Nos locais que apresentam fissuras, é realizado um tratamento para coibir o seu desenvolvimento. Por outro lado, para sanar os problemas de descascamento de pintura, é preciso realizar uma raspagem em todo o local afetado e refazer o processo

com aplicação primeiramente do selador e, em seguida, utilização da tinta. Na edificação do Sobrado, esse problema surge juntamente com a eflorescência e o bolor.

Por fim, considerando que os itens instalados na edificação são bastante antigos, é aconselhável substituir a pia do banheiro devido à rachadura presente nela.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, pode-se afirmar que o presente estudo auxiliou na compreensão da origem de cada manifestação patológica, tornando possível o desenvolvimento de métodos eficazes de intervenção e restauração. Sendo assim, certificou-se que a maioria das irregularidades presentes na edificação são consideradas anomalias endógenas, consequentes da deficiência de projetos ou de falhas na execução. Porém, a inexistência de projetos e outros documentos importantes referentes a reformas e manutenções mais detalhadas, dificultou a conclusão de alguns diagnósticos.

A patologia apontada com maior frequência durante a vistoria foi a eflorescência, ocorrendo em 16 dos 27 casos diagnosticados, o que representa aproximadamente 63% das deficiências encontradas na edificação. Esse fato comprova a inexistência ou falha na impermeabilização nas etapas de fundação e vedação da alvenaria. Nesse contexto, também foram identificadas algumas manifestações patológicas motivadas pela umidade, como mofo e bolor nas paredes, além de manchas, sujidades, descascamentos de pintura e degradação do forro.

Além disso, algumas falhas decorrentes do uso e falta de manutenção provocaram a degradação do piso de madeira que constitui o pavimento superior. Essa irregularidade representa um grau de risco alto para a edificação, comprometendo a segurança dos usuários e sendo classificada como irregular. No mesmo segmento, têm-se a armadura exposta presente no teto de uma das salas, que dentre os riscos avaliados pela matriz GUT, foi diagnosticada com as maiores pontuações e grau de prioridade alto. Pode-se citar ainda a rachadura que compromete a pia do banheiro, podendo acarretar acidentes graves para os usuários.

Diante deste cenário, cabe ainda destacar que a edificação carece de qualquer tipo de equipamento ou sinalização para combate a incêndios e, conforme mencionado anteriormente, também não possui projetos relacionados. Nesse aspecto, o imóvel é classificado como irregular.

Em suma, pode-se afirmar que a utilização da matriz GUT proporcionou uma melhor organização do problema, apresentando resultados satisfatórios e condizentes na análise dos graus de prioridade de cada manifestação. A partir disto, pode-se concluir que diante das condições atuais de uso da edificação, se faz necessário um

conjunto de reparos das irregularidades encontradas, respeitando a ordem de prioridade adotada. Posto isso, de maneira geral, a edificação é classificada como regular, porém exige a urgência de manutenções e soluções corretivas, para garantir um desempenho seguro.

Portanto, é perceptível que o desenvolvimento e os resultados obtidos nesse estudo evidenciam a importância da realização da Inspeção Predial nos imóveis, conforme defendido pela NBR 16747:2020. É necessário que as manifestações sejam corrigidas de maneira adequada, garantindo a preservação e características do patrimônio, dado que a edificação é tombada. Somado a isso, deve prometer segurança aos usuários e economia nos recursos investidos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações habitacionais – Desempenho. Sistemas de vedações verticais internos e externos. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747**: 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.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto e execução de concreto armado. Rio de Janeiro, 2023.
- Barros, M. M. S. & Sabbatini, F. H. (2001). **Produção de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação em alvenaria: Diretrizes básicas**. Brasil: EPUSP. p. 27
- BRITO T. F. **Análise de manifestações patológicas na construção civil pelo método Gut: Estudo de caso em uma instituição pública de ensino superior**. 2017. 77 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Cap. 1. Disponível em: <http://ct.ufpb.br/ccec/contents/documentos/tccs/2016.2/analise-de-manifestacoes-patologicasna-construcao-civil-pelo-metodo-gut-estudo-de-caso-em-uma-instituicao-publica-de-ensinosuperior.pdf>. Acesso em: 16 abril de 2024.
- BRITO, L. D.; CALIL JR, C. **Nondestructive assessments of the timber roof structure of the ‘São Francisco Church’ in Florianopolis, Brazil**. In: 18th International Nondestructive Testing and Evaluation of Wood Symposium. Madison, 2013.
- CAMPOS, J. A. O.; OLIVEIRA, F. G. R.; SALES, A. **Avaliação da durabilidade de uma passarela pênsil em madeira**. VIII EBRAMEM, Uberlândia, 2002.
- CARDOSO FILHO, S. A.; TOLLINI, H. T. **Proposta para Padronização das Ferramentas Diagnósticas**. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 56 p., 2016.
- CORRÊA, Ederson Souza. **Patologias decorrentes de alvenaria estrutural**. Pará, 2010. Disponível em:

- <<http://www.unama.br/graduacao/engenhariacivil/tccs/2010/PATOLOGIASDECORRENTES-ALVENARIA-ESTRUTURAL.pdf>>. Acesso em: 15 abril de 2024.
- DAYCHOUW, M. **40 Ferramentas e técnicas de gerenciamento**. Brasport, 2007.
- DUARTE, R. B. **Fissuras em alvenarias: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação**. Porto Alegre: CIENTEC, 1998. (Boletim técnico, 25).
- FÁVERI, R. de.; SILVA, A. da. **Método GUT aplicado à gestão de risco de desastres: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos**. Revista ordem pública e defesa social, Santa Catarina, v.9, n.1, jan./jun. 2016.
- FIORITO, A. J. S. I. **Manual de argamassas e revestimentos: estudos e procedimentos de execução**. São Paulo: Pini, 1994.
- GOMIDE, T. L. F.; FAGUNDES NETO, J. C. P.; GULLO M. A. **Inspeção predial total - diretrizes e laudos no enfoque da qualidade total e da engenharia diagnóstica**. 2ª ed. São Paulo: Pini, 2014.
- GOMIDE, T. L. F.; FAGUNDES NETO, J. C. P.; GULLO, M. A. **Normas Técnicas para Engenharia Diagnóstica em Edificações**. São Paulo: PINI, 2009.
- GOMIDE, T. L. F. **Manual de Engenharia Diagnóstica: Desempenho, Manifestações Patológicas e Perícias na Construção Civil**. Ed.2, São Paulo – SP, 2021.
- HELENE, Paulo. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo, Pini: 1992.
- HELENE, P. et al. **Corrosão e Degradação em Estruturas de Concreto**. 2º. ed. São Paulo: Elsevier, 2018.
- HIGHLEY, T. L.; SCHEFFER, T. (1989). **Controlling decay in waterfront structures. Evaluation, Prevention, and Remedial Treatments**. United States Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. FPL-RP-494. Madison, WI, United States.
- IBAPE, INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de inspeção predial nacional**. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://direcionalcondominios.com.br/sindicos/pdf/IBAPE/CartilhaIBAPESP.pdf>. Acesso em: 10 de abril de 2024.
- KLEIN, D.L. **Apostila do Curso de Patologia das Construções**. Porto Alegre, 1999 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias.

- LICHTENSTEIN, Norberto B. **Procedimento para formulação dos diagnósticos de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**. São Paulo, 1985. 191p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- MARK T. Holtzapple; W. Dan Reece. **Introdução à Engenharia**. LTC. Rio de Janeiro. 2014.
- MIOTTO, J.L.; DIAS, A.A. **Reforço e recuperação de estruturas de madeira**. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 27, n. 2, p. 163174, jul./dez. 2006.
- NAZARIO, D.; ZANCAN, E. C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde**. Santa Catarina, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/151/1/Daniel%20Nazario.pdf>. Acesso em: 10 março de 2024.
- OLIVEIRA, A. M. **Fissuras e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. 2012. 96 f. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de causas de patologias na construção civil**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10007893.pdf>> Acesso em: 22 de abril de 2024.
- PAULINO, W. R. **Biologia**. 7ª Ed. Ática, 2001.
- PINA, G. L. de. **Patologias nas habitações populares**. 2013. 102 f. Monografia (Especialização) Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- PERIARD, Gustavo. **Matriz GUT: Guia Completo**. 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>>. Acesso em: 02 maio 2024.
- ROCHA E. A.; MACEDO J. V. S.; CORREIA P.; MONTEIRO E. C. B. (2018), “**Adaptação de mapa de danos para edifícios históricos com problemas patológicos: Estudo de Caso da Igreja do Carmo em Olinda PE.**”, Revista ALCONPAT, 8 (1), pp. 51 – 63.

- SALMA, E.; NEGREIROS, A.; TOGNON, M. **Patologia da Arquitetura da Terra: Avaliação pós 10 anos de uso de uma residência construída em Solo-cimento Monolítico**. 2006.
- SANTOS, Pedro Henrique Coelho; SILVA FILHO, Antônio Freitas. **Eflorescência: causas e consequências**. Salvador: [s.n.], 2008.
- SCHEIDEGGER, G. M.; CALENZANI, C. L. (2019). **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 03, Vol. 05, pp. 68-92.
- SENA, Gildeon Oliveira *et al.* **Patologia das Construções**. 1. ed. [S. l.]: 2B Educação, 2020. 256 p.
- SOUZA, Marcos Ferreira de. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.pos.demc.ufmg.br/2015/trabalhos/pg1/Patologias%20Ocasionaladas%20Pela%20Umidade%20Nas.pdf>>. Acesso em: 19 de abril de 2024.
- SOUZA, V. C.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1. ed. São Paulo: Pini, 1998, 255-259p.
- SOTILLE, Mauro Afonso et al. **Gerenciamento do escopo em projetos**. 3 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2014.
- THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini, 1989.