



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE CARAÚBAS
CURSO: ENGENHARIA CIVIL

JANDIRA CARLA RODRIGUES NUNES

**ANÁLISE E QUALIFICAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
EDIFICAÇÃO PÚBLICA: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE
MOSSORÓ-RN**

CARAÚBAS - RN

2022

JANDIRA CARLA RODRIGUES NUNES

**ANÁLISE E QUALIFICAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
EDIFICAÇÃO PÚBLICA: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE
MOSSORÓ-RN**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, como
requisito para obtenção do título de Bacharel
em Engenheiro civil.

Orientador: Wendel Silva Cabral.

APROVADO EM: 17/06/2022

BANCA EXAMINADORA

WENDEL SILVA

Assinado de forma digital por

WENDEL SILVA

CABRAL: [REDACTED]

CABRAL: [REDACTED]

Dados: 2022.06.20 16:35:10 -03'00'

Prof. Dr. Wendel Silva Cabral

Presidente

DESIREE ALVES DE

Assinado de forma digital por DESIREE

OLIVEIRA: [REDACTED]

ALVES DE OLIVEIRA: [REDACTED]

Dados: 2022.06.22 15:00:29 -03'00'

Prof.^a Me. Desiree Alves de Oliveira (UFERSA)

Membro Examinador Interno



Assinado digitalmente por CLÓVIS DE MEDEIROS
DANTAS JÚNIOR: [REDACTED]
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita
Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e CPF A1,
OU=VALID, OU=AR ONLINE NORDESTE
CERTIFICADORA OU=Videoconferência,
OU=[REDACTED], CN=CLÓVIS DE MEDEIROS
DANTAS JÚNIOR
Razão: Eu estou aprovando este documento
Localização: Santa Luzia - PB
Data: 2022-06-20 16:42:54

Prof. Me. Clóvis de Medeiros Dantas Júnior (UNIFIP)

Membro Examinador Externo



Prof. Esp. Clélio Rodrigo Paiva Rafael (Fac. Única de Ipatinga)

Membro Examinador Externo

CARAÚBAS - RN

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

NNUNE NUNES, JANDIRA.
Sa ANA?LISE E QUALIFICAC?A?O DE MANIFESTAC?O?ES
PATOLO?GICAS EM EDIFICAC?A?O PÚBLICA: ESTUDO DE
CASO NO MUNICI?PIO DE MOSSORÓ-RN / JANDIRA NUNES. -
2022.
58 f. : il.

Orientador: WENDEL SILVA CABRAL.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2022.

1. patologias. 2. matriz GUT. 3. edificações
antigas. 4. manutenção. I. SILVA CABRAL, WENDEL ,
orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Caraúbas
Bibliotecária: Dalvanira Brito Rodrigues
CRB: 15/700

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

AGRADECIMENTOS

Fazer os agradecimentos do trabalho é a parte que mais me toca pelo fato de passar um filme na minha cabeça relembrando todas as dificuldades, felicidades, aflições, medos e inúmeros outros sentimentos que eu tive ao longo de todo esse percurso, e foi bastante longo pra mim. Em meio a todas essas recordações, meu coração é só gratidão por tudo que Deus me proporcionou, pois cada medo, cada noite mal dormida, cada lágrima, valeram a pena e olha onde eu cheguei, eu consigo! Então em primeiro lugar agradeço a Deus por nunca ter me abandonado, sempre ter me dado forças para continuar e quando eu desistia ele sempre me fazia voltar a tentar novamente de alguma forma, seja por uma professora me obrigando a voltar e não desistir, seja uma música ou um amigo.

Agradeço também a minha família que em toda a minha trajetória se fizeram presentes em cada momento, minha mãe, minha irmã, meu irmão, tia Salete e tio Peter que são tudo pra mim, sem eles eu tenho certeza que não estaria aqui. Agradeço às minhas primas Farah e Genny que me ajudaram também a continuar. Agradeço a toda a minha família que se fez presente na minha caminhada acadêmica, sempre torcendo e acreditando muito em mim, até mesmo quando eu não acreditava. Obrigada meu amorzinho Lucas por passar as noites me acompanhando para finalizar, mesmo chegando extremamente cansado, você sabe sua importância pra mim. Obrigada vó e papai que mesmo não estando fisicamente sempre senti muito vocês em meu coração, obrigada por todo o amor que em vida vocês me deram e aposto que de onde vocês estão também estão me amando.

As minhas amigas de infância que ali me escutaram chorar, Drielli, Leticia, Iza, Patricia Ruth e Bruna. A família que a UFERSA me proporcionou, meu muito obrigada também, Renatha e Humberto, meu trio pra sempre. Obrigada por todo o amor, cuidado, dedicação, paciência, pelas noites mal dormidas estudando, comemorando, chorando, vocês foram essenciais. Obrigada, Maria, Rita, Iara, Cathe, Malu, Valéria, Denise, Andressa quero levar vocês por toda a minha vida. E por último agradeço a todos os meus professores, meus mestres da UFERSA Caraúbas que sempre foram incríveis com toda dedicação e ensinamentos, em especial a Wendel Cabral por ter aceito o meu convite para orientador, obrigada a toda a minha banca composta pelos professores Desireé Alves, Clóvis Dantas Júnior e em especial a Rodrigo Paiva Rafael, que também se fez presente em toda a minha trajetória, sempre esteve ao meu lado e que irei levar pra minha vida inteira.

RESUMO

As manifestações patológicas ocorridas tanto na construção, quanto na edificação acabada, são fenômenos que afetam o desempenho físico, econômico e estético de uma estrutura. Nas edificações antigas, os problemas observados costumam ocorrer de maneira frequente ocasionada por vários fatores, como falta de manutenção ou reparo adequadas, heterogeneidade dos materiais empregados em reformas, pelo mau uso dos ambientes, além do tempo de construção. As edificações públicas antigas representam a história, a cultura, o poder e a política de uma sociedade e ainda permitem conhecer o modo de vida de pessoas que viveram em outras épocas. Consequentemente, é de grande relevância os estudos sobre a patologia nas construções antigas para identificar as causas, os mecanismos e origens das manifestações que reduzem a vida útil dessas edificações. Assim sendo, o presente trabalho visa identificar e analisar, diagnosticando e propondo terapias, das manifestações patológicas observadas em uma edificação histórica localizada no município de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, onde funciona a Secretaria de Tributação. Os procedimentos metodológicos para realização do trabalho constaram de uma inspeção nas instalações do edifício, elaborando um check-list de patologias encontradas, bem como utilização de uma ferramenta de gestão que auxilia na priorização de resolução de problemas, chamada Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT). Após o diagnóstico, quantificação e classificação quanto à gravidade, urgência e tendência, ainda foram indicados os procedimentos mais adequados de manutenção e recuperação. Através da inspeção realizada no prédio estudado, foi possível identificar uma série de anomalias, onde as mais comuns foram causadas por infiltração na fundação provocando umidade e recorrentemente a eflorescência. Porém, por ordem de prioridade de reparo, as manifestações estruturais como rachaduras, trincas, fissuras, bem como infiltração na cobertura foram as mais urgentes, de acordo com o método de GUT de priorização, entende-se que na Secretaria de Tributação tem como prioridade os problemas estruturais e infiltração no teto. Com base no levantamento realizado, foi proposto ações terapêuticas adequadas, procedimentos e tecnologia acessíveis com um custo-benefício mais viável.

Palavras-chave: patologias, edificações antigas; manutenção; matriz GUT.

ABSTRACT

The pathological manifestations that occur both in construction and in the finished building are phenomena that affect the physical, economic and aesthetic performance of a structure. In old buildings, the problems observed often occur due to several factors, such as lack of adequate maintenance or repair, heterogeneity of materials used in renovations, misuse of environments, in addition to construction time. Old public buildings represent the history, culture, power and politics of a society and still allow to know the way of life of people who lived in other times. Consequently, studies on the pathology of old constructions are of great relevance to identify the causes, mechanisms and origins of the manifestations that reduce the useful life of these buildings. Therefore, the present work aims to identify and analyze, diagnose and propose therapies, of the pathological manifestations observed in a historic building located in the municipality of Mossoró, state of Rio Grande do Norte, where the Taxation Department works. The methodological procedures for carrying out the work consisted of an inspection of the building's facilities, drawing up a check-list of pathologies found, as well as the use of a management tool that helps in prioritizing problem solving, called the Gravity, Urgency and Tendency Matrix (GUT). After diagnosis, quantification and classification as to severity, urgency and tendency, the most appropriate maintenance and recovery procedures were still indicated. Through the inspection carried out in the building studied, it was possible to identify a series of anomalies, the most common of which were caused by infiltration in the foundation causing moisture and recurrently efflorescence. However, in order of repair priority, structural manifestations such as cracks, cracks, fissures, as well as infiltration in the roof were the most urgent, according to the GUT method of prioritization, it is understood that in the Taxation Department, priority is given to the structural problems and infiltration in the ceiling. Based on the survey carried out, adequate therapeutic actions, procedures and accessible technology with a more viable cost-benefit were proposed.

Keywords: pathologies, old buildings; maintenance; GUT matrix.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 ORIGEM DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DO BRASIL.....	16
FIGURA 2 TRINCAS E FISSURAS EM VIGA	19
FIGURA 3 TRINCAS E FISSURAS EM PILARES	20
FIGURA 4 MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA ENCONTRADA NA PAREDE DA SALA DO EDIFÍCIO EM ESTUDO.....	21
FIGURA 5 MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA ENCONTRADA NO PISO E NA PAREDE DO CORREDOR DO EDIFÍCIO EM ESTUDO.....	22
FIGURA 6 MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA ENCONTRADA NO PISO E NA PAREDE DA FACHADA DO EDIFÍCIO EM ESTUDO.....	24
FIGURA 7 LOCAL DE ESTUDO. MUNICÍPIO DE MOSSORÓ – RN	29
FIGURA 8 LOCALIZAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE TRIBUTAÇÃO DA FAZENDA	30
FIGURA 9 FACHADA FRONTAL SECRETARIA DE TRIBUTAÇÃO DA FAZENDA	30
FIGURA 10 FLUXOGRAMA DO MÉTODO ADOTADO.....	34
FIGURA 11 PROJETO ARQUITETÔNICO DO PAVIMENTO TÉRREO.....	36
FIGURA 12 PROJETO ARQUITETÔNICO DO PAVIMENTO SUPERIOR	37
FIGURA 13 GRÁFICO DE INCIDÊNCIA DOS POSSÍVEIS DIAGNÓSTICOS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	50

LISTA DE TABELAS

TABELA 2 CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM AS ABERTURAS	18
TABELA 3 PONTUAÇÃO DA MATRIZ DE GUT	25
TABELA 4 MATRIZ DE APLICAÇÃO DO MÉTODO GUT	25
TABELA 5 CHECKLIST DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	32
TABELA 6 MATRIZ DE DIAGNÓSTICO E DEFINIÇÃO DE CONDUTA DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	33
TABELA 7 MÉTODO GUT DE PRIORIDADES.....	33
TABELA 8 MATRIZ DE DIAGNÓSTICO E DEFINIÇÃO DE CONDUTA DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA SECRETARIA DE TRIBUTAÇÃO (A FAZENDA).	39
TABELA 9 MATRIZ DE APLICAÇÃO DO MÉTODO GUT PARA A SECRETARIA DE TRIBUTAÇÃO (A FAZENDA).....	51

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 AGENTES DE DEGRADAÇÃO	17
QUADRO 2 REPRESENTAÇÃO DE FISSURAS, TRINCAS E RACHADURAS	18

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

GUT Gravidade, Urgência e Tendência

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

mm Milímetro

NBR Norma Brasileira Regulamentadora

p. Página

PME Pesquisa mensal de emprego

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	13
1.2. OBJETIVOS.....	14
1.2.1. OBJETIVO GERAL.....	14
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1. EDIFICAÇÕES ANTIGAS	15
2.2. PATOLOGIAS VERSUS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	15
2.3. DEGRADAÇÕES E MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	16
2.3.1. FATORES DE DEGRADAÇÃO	16
2.3.2. PRINCIPAIS TIPOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES	17
2.4. MATRIZ DE GRAVIDADE, URGÊNCIA E TENDÊNCIA (GUT)	24
2.5. MEDIDAS PREVENTIVAS DE PROFILAXIA	25
2.6. FISCALIZAÇÃO E MÃO DE OBRA QUALIFICADA	26
2.7. MANUTENÇÕES PREVENTIVAS	27
2.8. UTILIZAÇÃO ADEQUADA DA EDIFICAÇÃO	27
3. EQUIPAMENTOS E MÉTODOS.....	29
3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	29
3.2. EQUIPAMENTOS	29
3.3. MÉTODO ADOTADO	31
3.3.1. REVISÃO DA LITERATURA	31
3.3.2. LEVANTAMENTO DE SUBSÍDIOS.....	31
3.3.3. ANÁLISES DE DADOS E PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO.....	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
5. CONCLUSÕES.....	54
5.1. SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS	54
REFERÊNCIAS	55

1. INTRODUÇÃO

Segundo Souza e Ripper (1998), o crescimento muito acelerado da construção civil provocou a necessidade de inovações, trazendo também a aceitação de certos riscos, que demandam um maior conhecimento sobre estruturas e materiais. Esse aprendizado provém das análises dos erros acontecidos, que têm resultado em deterioração precoce ou acidentes. Apesar disto tudo, tem sido constatado que algumas estruturas acabam por ter desempenho insatisfatório, confrontando-as com os objetivos as quais se propunham.

Patologia é a ciência que estuda as causas, ocorrências, manifestações e as consequências dos erros existentes nas construções civis ou também em situações específicas nas quais as edificações não possuem um desempenho mínimo estabelecido, pelas normas ou pelo próprio usuário. Para Tutikian e Pacheco (2013), definem sintomatologia como área da Patologia das Construções que estudam os sinais apresentados pelas falhas da edificação, tendo como objetivo diagnosticar o problema patológico, para poder agir de forma eficiente, gerando uma recuperação adequada ao tipo de problema apresentado.

É de grande importância o estudo das patologias nas construções na busca de qualidade dos processos construtivos e na melhoria da habitabilidade e durabilidade das edificações. Para evitarmos o surgimento precoce de defeitos na edificação, é necessário fazer um estudo detalhado das origens para melhor entendimento do fenômeno e auxiliar nas decisões de definição de conduta e planos de ação contra os problemas (NAZARIO; ZANCAN, 2011). A falta de prevenção e manutenção traz à tona manifestações patológicas, que com o decorrer do tempo vão aumentando a dificuldade de sua recuperação. A falta de tratamento pode tornar o ambiente insalubre, com uma estética não agradável, com uma estrutura insegura e alto custo de recuperação (VARUM, 2011).

De acordo com Roque (2009), as correções e estudos das patologias ocorridas em edificações históricas exigem muito cuidado, devido à ausência de elementos de projeto, heterogeneidade dos materiais, desconhecimento das características dos elementos estruturais, incerteza sobre a integridade estrutural a que se juntam restrições à caracterização experimental impostas pelo valor patrimonial das construções. Além disso, o mau uso ou ocupação dos ambientes, bem como o tempo significativo de construção acelera, naturalmente, o surgimento de defeitos e inconformidades nas mais diversas instalações presentes no edifício.

Devido a isso, técnicas de identificação, quantificação, análises científicas, priorização de intervenções e soluções de manutenção e recuperação adequadas são desenvolvidas e empregadas para a mitigação de tais problemas. O aspecto custo-benefício acerca das melhores

práticas, considerando as tecnologias e materiais construtivos recomendados para cada condição ou realidade, bem como ao seu acesso ou disponibilidade, também é um fator relevante nesse processo.

Os métodos abordados na pesquisa serão com base em um estudo de caso, a partir de inspeções, observações, análises e proposição de técnicas construtivas em elementos presentes em uma edificação, a mesma apresentou uma abordagem quali-quantitativa, pois os dados levantados são uma mistura de variáveis, palavras e imagens.

A pesquisa desenvolvida foi realizada devido à necessidade de estudar as manifestações patológicas encontradas no edifício da Secretaria de Tributação (fazendo municipal) localizada no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. O imóvel é considerado um patrimônio público, de elevado valor histórico, cuja suas instalações apresentam patologias bem aparentes, necessitando de investigação acerca dessas ocorrências e de intervenções de manutenção imediatas, para sua conservação e uso seguro e confortável.

1.1. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Uma estrutura arquitetônica com traços ou estética histórica é um registro de memórias de uma sociedade, suas influências, economia, cultura, entre outros fatores que mostram vestígios de uma biografia coletiva, tornando-se ponto de referência para estudos, pesquisas e visitas. O patrimônio arquitetônico, além de contribuir esteticamente, infere questões de poder, econômica e política. A conservação destes patrimônios acarreta a conservação da consciência do passado.

Edificações podem apresentar diversas inconsistências técnicas, seja por mau uso, aspectos construtivos e de projetos, bem como, por ausência de manutenção adequada, ocasionando o surgimento de defeitos como trincas, fissuras, infiltrações, danos por umidade excessiva na estrutura, dentre outras manifestações patológicas que podem vir a danificar a qualidade da edificação e diminuir sua vida útil, quando não tratadas.

Diante do exposto, a escolha por este tema se justifica pela necessidade de propor alternativas de conservação e recuperação de prédio com significativa importância a comunidade local, bem como manter em bom estado de funcionamento uma estrutura utilizada por órgãos do poder público de assistência e atendimento à população mossoroense.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Observar, identificar e analisar os tipos de manifestações patológicas presentes no prédio da Secretaria de Tributação, no município de Mossoró/RN, bem como recomendar procedimentos técnicos construtivos de reparos.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar um estudo bibliográfico em relação às manifestações patológicas mais recorrentes em edificações;
- Realizar visitas in loco para obter registros fotográficos e anotações;
- Analisar as manifestações patológicas observadas;
- Apresentar os potenciais danos que poderão ocorrer, caso não forem realizados os devidos reparos;
- Recomendar as intervenções técnicas adequadas por ordem de prioridade de reparo, através da Matriz GUT.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Edificações Antigas

Tinoco (2009), fala que as edificações de valor cultural que constituem o patrimônio construído sofrem degradações nos seus componentes e sistemas construtivos em decorrência dos mais diversos motivos. Com efeito, o tempo, o intemperismo, o uso com as interferências da ação humana e do meio alteram as propriedades físicas e químicas dos materiais, comprometendo o desempenho dos elementos construtivos e a funcionalidade da edificação.

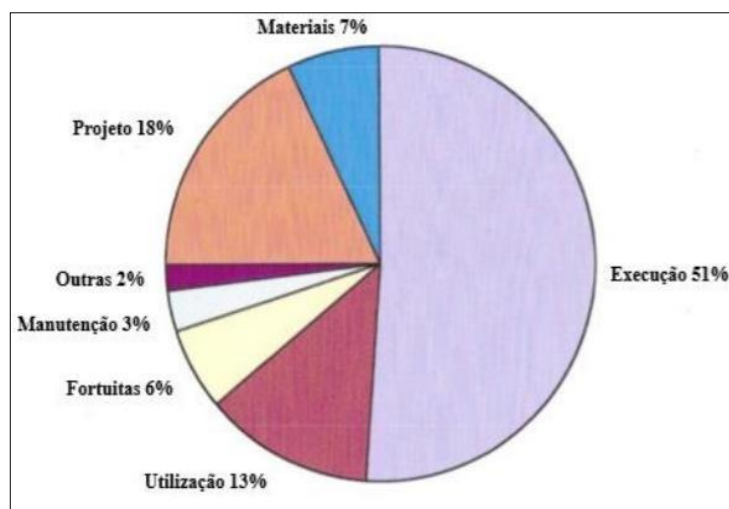
2.2. Patologias versus Manifestações Patológicas

Na construção civil o termo patologia está relacionado com a definição dada na medicina, na qual estudam-se as origens, os sintomas e a natureza das doenças. Patologias são todas as manifestações nas edificações que prejudicam o desempenho esperado do edifício e seus componentes (GONÇALVES, 2015). Campante (2001), afirma que manifestações patológicas são situações nas quais, o sistema de revestimento, deixa de apresentar o desempenho esperado, em um determinado momento da sua vida útil, ou seja, não cumpre as funções que são estabelecidas, com isso não atende às necessidades dos usuários.

Em termos apropriados, uma manifestação patológica é a expressão resultante de um mecanismo de degradação e a patologia é uma ciência formada por um conjunto de teorias que serve para explicar o mecanismo e a causa da ocorrência de determinada manifestação (MILITITSKY et al., 2015).

De acordo com Silva e Jonov (2011) a etapa de execução da edificação é o problema mais decorrente de manifestações patológicas nas construções civis no Brasil como mostra a Figura 1, em seguida aparece as etapas de projeto e utilização do edifício.

Figura 1 Origem das manifestações patológicas do Brasil.



Fonte: Silva e Jonov (2011).

Em grandes partes das edificações, existem problemas patológicos, seja com maior ou menor intensidade, variando o período de aparição e/ou a forma de manifestação. De acordo com Lichtenstein (1985), estes problemas podem apresentar -se de forma simples, sendo assim, de diagnóstico e reparo evidentes ou então, de maneira complexa, exigindo uma análise individualizada. As manifestações patológicas encontradas com maior frequência são infiltrações, fissuras, corrosão da armadura, movimentações térmicas e descolamentos.

2.3. Degradações e Manifestações Patológicas

2.3.1. Fatores de degradação

Os autores Gaspar e Brito (2005) afirmam que, a degradação é a perda de capacidade que o material tem ao longo do tempo em responder às exigências, consoante os agentes de deterioração, a natureza do material, e em alguns casos a própria maturação deste (como é o caso dos rebocos ou dos concretos). Sabendo que, as causas de manifestações patológicas existentes não se vinculam a apenas uma causa, normalmente são resultantes de atuação simultânea de diversos fatores promotores de degradação (ANTUNES, 2010).

O Icomos (2004) descreve que as degradações dos materiais têm origem em ações químicas, físicas e biológicas e podem ser aceleradas quando estas ações são modificadas de forma desfavorável (por exemplo, pela poluição, etc.).

O Quadro 1 apresenta alguns agentes de degradação (COSTA, 2013).

Quadro 1 Agentes de Degradação

Natureza	Classe	Exemplos
Térmica	Níveis extremos ou variações acentuadas de temperaturas	Calor, geada, choque térmico, fogo.
Química	Água e solventes	Umidade do ar, umidade do solo, precipitação e álcool.
	Agentes oxidantes	Oxigênio, desinfetantes
	Agentes redutores	Sulfuretos, amoníaco
	Ácidos	Ácido carbônico, excremento de pássaros.
	Bases	Cimento, hidróxido de cálcio, cal.
	Sais	Nitratos, fosfatos, cloretos, gesso.
	Substâncias quimicamente neutras	Gorduras, óleo, calcário.
Biológica	Plantas e micróbios	Bactérias, bolores, fungos e raízes.
	Animais	Roedores, térmitas, vermes, pássaros.

Fonte: Adaptado de Costa (2013).

Deste modo, o edifício que se encontra inserido em um determinado contexto, está sujeito às condições do ambiente, recebendo influências de natureza diversas ao longo do tempo, necessitando de intervenções devido à maior exposição às ações climáticas de impacto mecânico e ambiental (LERSCH, 2003; BORGES et al., 2014).

2.3.2. Principais tipos de manifestações patológicas em Edificações

2.3.2.1. Fissuras, Trincas e Rachaduras

De acordo com Oliveira (2012), fissuras, trincas e rachaduras são manifestações patológicas das edificações observadas em alvenarias, vigas, pilares, lajes, pisos entre outros elementos sujeitos a tensões, geralmente causadas por tensões dos materiais. Se os materiais forem solicitados com um esforço maior que sua resistência acontece a falha, provocando uma abertura, que, conforme sua espessura será classificada como fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha.

A Tabela 2 apresenta de acordo com as aberturas em milímetros qual anomalia pertence.

Tabela 1 Classificação de acordo com as aberturas

ANOMALIAS	ABERTURAS (mm)
Fissura	Até 0,5
Trincas	De 0,5 a 1,5
Rachadura	1,5 a 5,0

Fonte: Adaptado de Zanzarini (2016, p.25).

Quadro 2 Representação de Fissuras, Trincas e Rachaduras

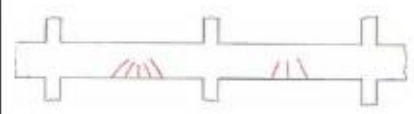
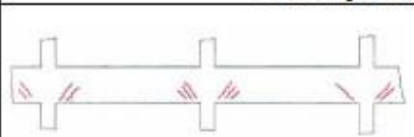
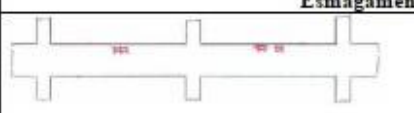
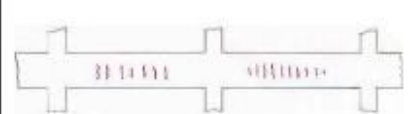
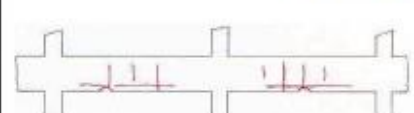
Fissuras	Trinca	Rachadura
		

Fonte: Autora (2021).

No tocante a direção desses tipos de defeitos, entende-se que as sobrecargas, variações térmicas, expansão e contração, deformações de elementos da estrutura de concreto armado, recalques de fundação, além de algumas reações químicas ocorridas em algum componente da estrutura, levam ao seu surgimento. Segundo Taguchi (2010), às direções das fissuras e trincas tem ligação com as causas da fissuração nas paredes em direções aleatórias, trincas horizontais, trincas inclinadas e trincas verticais.

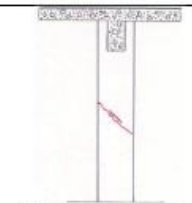
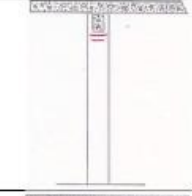
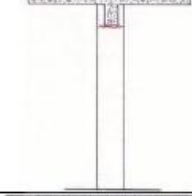
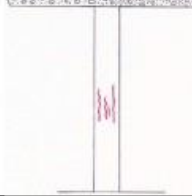
Tanto em vigas, quanto em pilares a ocorrência dessas inconformidades apresenta uma série de causas e configurações, que por sua vez, geram consequências sob o ponto de vista de riscos ao ambiente, variando de níveis leves a situações elevadas de comprometimento do elemento. As Figuras 2 e 3 apresentam, resumidamente, as principais causas das fissuras e trincas em vigas e pilares, com ilustrações de suas configurações.

Figura 2 Trincas e Fissuras em viga.

Fissuras de flexão em viga	
	• Insuficiência de armadura longitudinal (positiva); • Ancoragem insuficiente da armadura positiva; • Sobrecargas acima do previsto no cálculo estrutural.
Fissuras de flexão em viga	
	Causas: • Insuficiência de armadura longitudinal (negativa); • Ancoragem insuficiente da armadura negativa; • Sobrecargas acima do previsto no cálculo estrutural.
Fissuras por cisalhamento em viga	
	Causas: • Insuficiência de armadura transversal (estribos); • Concreto de baixa resistência; • Sobrecargas acima do previsto no cálculo estrutural; • Estribos mal posicionados.
Esmagamento do concreto	
	Causas: • Sobrecargas acima do previsto no cálculo estrutural; • Concreto de resistência inadequada.
Fissuras de retração em viga	
	Causas: • Secagem prematura do concreto (cura inadequada provocando a evaporação da água); • Contração térmica devido diferença de temperatura; • Relação água cimento inadequada; • Adensamento inadequado ou concreto mal vibrado.
Corrosão de armaduras em viga	
	Causas: • Concreto muito permeável ou com elevada porosidade; • Cobrimento insuficiente da armadura; • Má execução por falta de espaçadores; • Ambiente agressivo.

Fonte: NUNES (2018).

Figura 3 Trincas e Fissuras em Pilares

Fissuras em pilar	
	Causas: • Recalque de fundação; • Carga superior prevista; • Concreto de resistência inadequada.
	Causas: • Adensamento do concreto inadequado; • Concreto muito fluido (slump elevado);
	Causas: • Junta de concretagem (pilar concretado antes das vigas); • Topo do pilar com excesso de nata de cimento ou sujeira.
	Causas: • insuficiência de estribo.

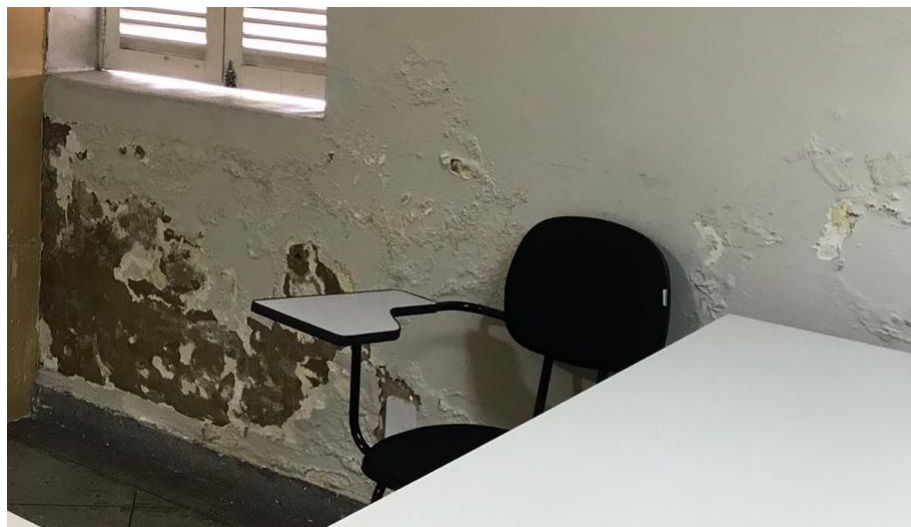
Fonte: NUNES (2018).

2.3.2.2. Umidade

De acordo com Bauer (1994), a umidade pode ser causada por diversos mecanismos como: Absorção capilar de água; Absorção de águas de infiltração ou de fluxo superficial de água. As manifestações patológicas decorrentes da umidade são o descolamento da tinta, do reboco e esfarelamento (ILIESCO, 2007). Com o excesso de água nas fundações em uma quantidade que gere a deformabilidade de solos argilosos pode ocasionar em diversos casos de patologias e danos às edificações (THOMAZ, 2001).

Ainda segundo a linha de raciocínio do autor Thomaz (2001), os problemas de umidades ocorrem em maior índice nas bases de paredes externas, e que são causadas pela ascensão capilar de umidades do solo (falta de impermeabilização de alicerces) e também pela água de chuva que cai dos telhados. Nos pavimentos térreos, onde a água pode subir por capilaridade pela alvenaria, poderão ocorrer fissuras próximas ao piso, provocadas pelo inchamento da alvenaria e argamassa, pelo contato constante com a água (BAUER, 1994), como demonstrado na Figura 4.

Figura 4 Manifestação patológica encontrada na parede da sala do Edifício em estudo.



Fonte: Autora (2021).

2.3.2.3. Manchas

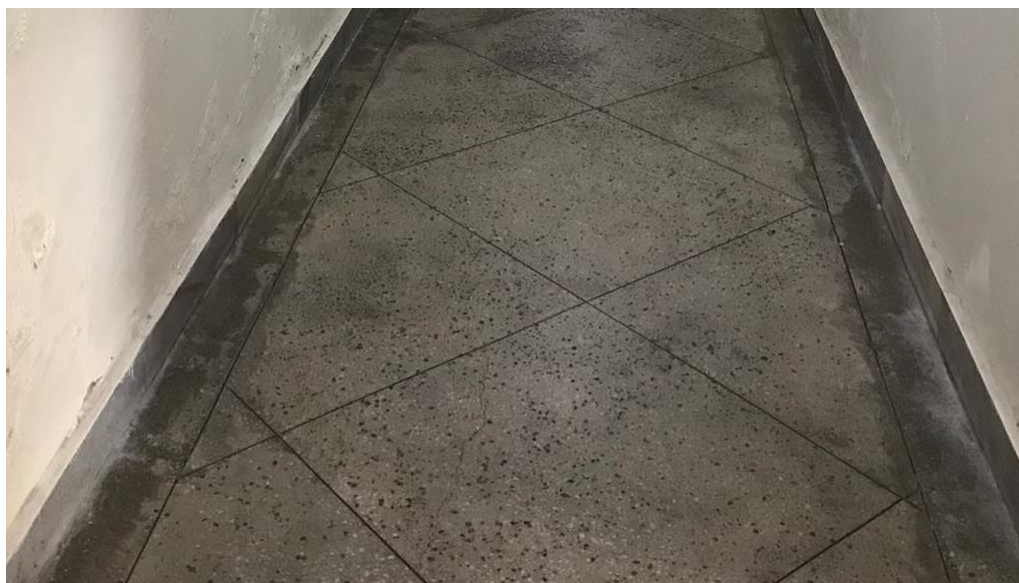
De acordo com Verçosa (1991), manchas são resultantes da água que não encontra barreiras que impeçam sua passagem, ficando aderente à superfície. Este tipo de umidade é intenso, permanente e, além de desvalorizar a edificação, deteriora todo e qualquer material visto que pode fluir ou pingar.

Segundo Chaves (2019), o principal responsável pelo aparecimento de manchas em revestimentos de pintura é a poluição atmosférica por meio do recobrimento dos revestimentos por pó, fuligem e partículas contaminantes. Existem diversos fatores que contribuem para o aparecimento de manchas, como o vento, a chuva, a porosidade do material de revestimento e a forma das fachadas.

2.3.2.4. Eflorescência

Granato (2012), relata que a eflorescência é a formação de depósitos salinos na superfície das alvenarias, concretos ou argamassas etc., como resultado da sua exposição à água de infiltrações ou intempéries, apresentado uma demonstração na Figura 5.

Figura 5 Manifestação patológica encontrada no piso e na parede do corredor do Edifício em estudo.



Fonte: Autora (2021).

Segundo Uemoto (1988), eflorescência é um fenômeno cujos danos são notadamente de ordem estética, é causada por três fatores igualmente importantes: o teor de sais solúveis presentes nos materiais ou componentes, a presença de água e a diferença de pressão para propiciar migração da solução para superfície. Todas estas três condições devem existir e se uma delas for eliminada não irá ocorrer o fenômeno.

A eflorescência ocorre quando a fachada fica umedecida por longos períodos e alguns sais, hidróxidos e carbonatos solúveis (presentes na argamassa ou tijolos) dissolvem-se; depositam-se nos poros dos materiais, que ficam saturados e são levados para a superfície por difusão e evaporação, resultando em um depósito salino na superfície (BAUER et al., 2007).

2.3.2.5. Corrosão

Segundo Mehta e Monteiro (1994), a corrosão das armaduras pode ser definida como a transformação de aço metálico em ferrugem seguida de aumento no volume da armadura. Este aumento no volume da armadura faz com que o concreto também expanda, provocando nele uma redistribuição das tensões internas que resulta na perda de aderência entre os materiais e no surgimento de espaços vazios no concreto (CUNHA e HELENE, 2001).

A corrosão da armadura afeta os elementos estruturais e produz tensões que o concreto não resiste. Com isso são formadas fissuras, expondo as armaduras mais próximas à ação dos

agentes externos, aumentando ainda mais a corrosão, podendo até “desplaquear” o concreto (MARCELLI, 2007). As causas para estas manifestações patológicas são geralmente: má execução das peças estruturais, concreto com resistência inadequada, ambiente agressivo, proteção insuficiente, manutenção inadequada ou inexistente e presença de cloretos (HELENE,

2.3.2.6. Deterioração de material

Segundo Figueiredo (2010), os materiais de construção sofrem distintos processos de corrosão e degradação devido às suas propriedades físicas, químicas e mecânicas e em função das condições de fabricação, das cargas de serviço atuante e das ações ambientais. Esta seção trata dos mecanismos de corrosão e degradação dos principais materiais empregados na construção civil.

2.3.2.6.1. Desgaste superficial

Lawrence (2004), relata que o desgaste superficial é uma das principais causas de degradação do concreto em muitas aplicações, podendo trazer danos e alterar o desempenho da estrutura ao longo do tempo. Normalmente são altos os custos para reparar ou substituir este concreto afetado.

O desgaste das superfícies dos elementos de concreto pode ocorrer, principalmente em pilares e vigas, devido ao atrito, à abrasão e à erosão. A ação abrasiva pode ser causada devido à atuação de diversos atuantes, tendo como os mais comuns o ar e a água, que contém partículas que provocam a abrasão. Quando as partículas estão carregadas pela água e pelo ar, ambos em movimento ocasionam a erosão, cujas características e intensidade dependerá da forma, quantidade, tamanho e dureza das partículas em suspensão, bem como a velocidade de movimentação da água ou do ar, ou mesmo da qualidade do concreto utilizado na estrutura (SOUZA, 2012, p.23).

2.3.2.6.2. Perda de aderência

A aderência, de acordo com a autora Silva (2018), tem relação com a capacidade que o revestimento tem para se manter estável sobre o substrato mesmo quando submetido a diversos impactos. A Figura 6 mostra uma edificação na qual o revestimento perdeu a sua aderência, fazendo com que ele descole e caia. Essa perda de aderência acontece em diversos tipos de revestimentos, sejam eles cerâmicos, argamassa, pinturas, dentre outros.

Figura 6 Manifestação Patológica encontrada no piso e na parede da fachada do Edifício em estudo.



Fonte: Autora (2021).

2.4. Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GUT)

O método da Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) é uma ferramenta desenvolvida em 1981, por Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe, para definir uma ordem de priorização de resolução de problemas de forma racional (SOTILLE, 2014). Cada letra tem um significado, sendo “G” a gravidade do problema e refere-se ao custo de não tratar o problema. A letra “U” é a urgência do problema, e diz respeito ao tempo disponível para tratá-lo. Por fim, a letra “T” é a tendência do problema, implica no que pode acarretar se nada for feito para tratá-lo (SCARTEZINI, 2009).

Esse método é baseado na avaliação dos problemas através da atribuição de notas para os aspectos de gravidade, urgência e tendência, orientando assim as decisões mais complexas, auxiliando a empresa a definir suas estratégias e políticas a médio e longo prazo, priorizando as mais importantes e levando em consideração a gravidade, urgência e tendência do problema. Assim atribui-se um número inteiro entre 1 e 5 a cada uma das dimensões (G, U e T),

correspondendo o 5 a maior intensidade e o 1 a menor e os valores obtidos para G, U e T a fim de se obter um valor para cada problema ou fator de risco analisado. Os problemas que obtiverem maior pontuação serão tratados prioritariamente (MARSHALL, 2008). O Tabela 3, mostra as escalas apresentadas pelo método GUT.

Tabela 2 Pontuação da matriz de GUT.

PONTOS	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
	Consequência se não for feito	Prazo para tomada de decisão	Proporção do problema do futuro
1	Sem gravidade	Não há pressa	Não vai piorar
2	Pouco grave	Pode esperar um pouco	Vai piorar a longo prazo
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar a médio prazo
4	Muito grave	Com alguma urgência	Vai piorar a curto prazo
5	Prejuízo extremamente grave	Necessária ação imediata	Se nada for feito, agravamento imediato

Fonte: Adaptado de Oliveira (2008).

Após definir e listar os problemas, atribuindo uma nota à cada um deles, é necessário multiplicar os valores de cada um dos aspectos: Gravidade, Urgência e Tendência, para então obtermos aqueles problemas que serão nossas prioridades. Aqueles que apresentarem um valor maior de prioridade serão os que deverá enfrentar primeiro, uma vez que serão os mais graves, urgentes e com maior tendência a se tornarem piores (PERIARD, 2011). Com isso, a análise do método GUT final, consiste em preencher a matriz apresentada no Tabela 4.

Tabela 3 Matriz de aplicação do método GUT.

Manifestações patológicas	G	U	T	G x U x T	Prioridades

Fonte: Adaptado de Sotille (2014).

2.5. Medidas preventivas de profilaxia

Na construção civil a profilaxia exerce a função de medidas necessárias à preservação ou medidas preventivas contra as manifestações patológicas. Nas edificações, a profilaxia

envolve a atividade do especialista ainda na fase de projeto. Na definição da NBR 5674 (ABNT, 1999), o projeto é conceituado como “a descrição gráfica e escrita das características de um serviço ou obra de Engenharia ou de Arquitetura, definindo seus atributos técnicos, econômicos, financeiros e legais”.

De acordo com Corrêa (2005), na gestão de projetos, os projetos são planejados e executados seguindo um processo sistemático. Ele ainda complementa que um projeto pode ser entendido como um conjunto único de atividades inter-relacionadas, estudadas a fim de se produzir um resultado definido (especificação de qualidade), dentro de um prazo (especificação de tempo) utilizando uma alocação específica de recursos (especificação de custo).

A aplicação de boas técnicas na execução da obra aliada a realização de procedimentos preventivos e manutenção periódica nas edificações são de extrema relevância para encontrar soluções para impedir a evolução dos processos corrosivos nas armaduras e reduzir sua incidência. Vale ressaltar que a forma mais econômica está em adotar medidas preventivas durante a execução da obra, visto que os custos são elevados para recuperação estrutural (ROCHA, 2015; VIEIRA, 2003).

Segundo Moura e Virgílio (2004) a execução de uma obra demanda inicialmente a escolha de materiais adequados, que devem atender especificações vigentes, as quais determinam os índices mínimos de qualidade necessários. Estes materiais devem ser escolhidos levando-se em consideração as razões técnicas, econômicas, ambientais e também a estética (beleza exterior).

2.6. Fiscalização e mão de obra qualificada

Dois pontos importantes para a execução de uma obra é a fiscalização e uma mão de obra qualificada. Segundo Souza e Abiko (1997), a fiscalização corresponde a checar o serviço executado ou em execução para evitar o desvio do rumo e garantir o desenvolvimento da obra sem ocorrência de problema que podem repercutir na satisfação dos clientes. E para que a mesma ocorra, esta deve ser formalizada de maneira que todos os envolvidos na obra, sejam estes engenheiros, mestres ou encarregados, utilizem os mesmos critérios para verificação da qualidade da execução.

A qualificação em uma empresa é um dos principais fatores de seu sucesso ou fracasso. Na maioria das vezes, os contratantes realizam seleção de empregados pensando naqueles com baixas pretensões salariais e não oferecendo futuramente oportunidades de capacitações para a melhoria de suas funções. Porém, a falta de competência profissional dos trabalhadores, é na

maioria das vezes as razões para a baixa produtividade no trabalho exercido. De acordo com estudo realizado pela McKinsey (1998), parte expressiva da mão-de obra empregada na construção civil não possui vínculos empregatícios regulares. Segundo o IBGE (PME, 2020), a maioria dos operários ocupados na construção civil, 24% dos trabalhadores não possuem carteira de trabalho assinada e 49% atuam por conta própria.

2.7. Manutenções preventivas

Entende-se por manutenção, o conjunto de atividades necessárias à garantia do desempenho atendendo a níveis satisfatórios, ou seja, é o conjunto de rotinas que tem por finalidade o prolongamento da vida útil do projeto, a um custo o mais compensador possível. A manutenção de estruturas é tida como um dos processos que compõem a construção de uma edificação, tão importante quanto à execução do mesmo, para contribuir com o não surgimento de patologias (RIPPER; SOUZA, 1998).

NBR 5674 descreve que, manutenção preventiva é caracterizado como atividades em que são programadas com antecipação privilegiando as solicitações dos usuários do edifício, durabilidade dos sistemas, componentes das edificações em utilização, gravidade e urgência, e relatórios de inspeção periódicas sobre o seu estado de conservação do mesmo.

A manutenção preventiva é uma manutenção planejada, no qual é fundamentada nos históricos do funcionamento do edifício além das revisões periódicas que são realizadas. O intuito principal é diminuir as falhas, alinhado a um plano devidamente elaborado com base nos manuais técnicos e nos intervalos de tempo principalmente. A Manutenção Preventiva determina pausas periódicas com o objetivo de permitir a troca de peças desgastadas por peças novas, possibilitando o excelente funcionamento do equipamento (VILLANUEVA, 2015).

2.8. Utilização adequada da edificação

A durabilidade de uma edificação não depende apenas da qualidade dos materiais empregados em sua construção. É necessário garantir o uso adequado dos sistemas prediais, executar ações de conservação preventiva e tomar ações sempre que necessário.

Segundo Silva e Jonov (2011), a utilização inadequada de uma edificação corresponde a 13% das patologias no Brasil. Ocorre, principalmente, quando edificações passam para a mão de terceiros, como é o caso de quando se aluga uma casa para ser utilizada para outros fins que não seja para moradia (o peso próprio é dado de acordo com a finalidade da edificação).

Luciana Rêgo (2017) especifica que, além dos aspectos de qualidade e uso do prédio, existe também o aspecto financeiro. A conservação preventiva evita danos futuros às instalações, pois custa mais caro consertar e reformar do que conservar. Há, portanto, que se estabelecer um sistema de conservação predial que prolongue a vida útil dos edifícios através de serviços periódicos. Estas ações devem ser percebidas como investimento no patrimônio público.

3. EQUIPAMENTOS E MÉTODOS

3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

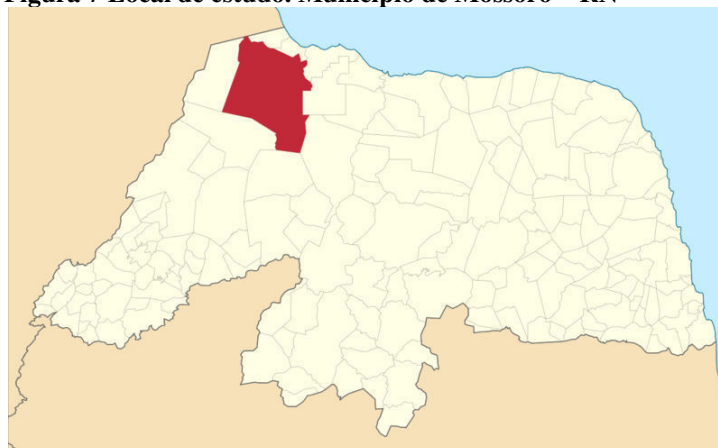
Os procedimentos empregados na presente pesquisa serão com base em um estudo de caso, a partir de inspeções, observações, análises e propositura de técnicas construtivas em elementos presentes em uma edificação. Para tal, a obtenção de dados e compreensão dos resultados foram auxiliadas através da aplicação imediata de uma ferramenta para classificar e definir uma ordem de priorização para resolução de problemas de forma direta e racional, ou seja, uma pesquisa de natureza aplicada.

A pesquisa apresentou uma abordagem quali-quantitativa, pois os dados levantados são uma mistura de variáveis, palavras e imagens. Quanto aos objetivos o trabalho apresentou tanto um perfil descritivo, uma vez que no estudo de patologias é realizado a descrição dos defeitos analisando-se as associações existentes entre os problemas, quanto explicativo, haja vista a compreensão por meio de análises de relações entre características físicas, de situações e eventos.

3.2. EQUIPAMENTOS

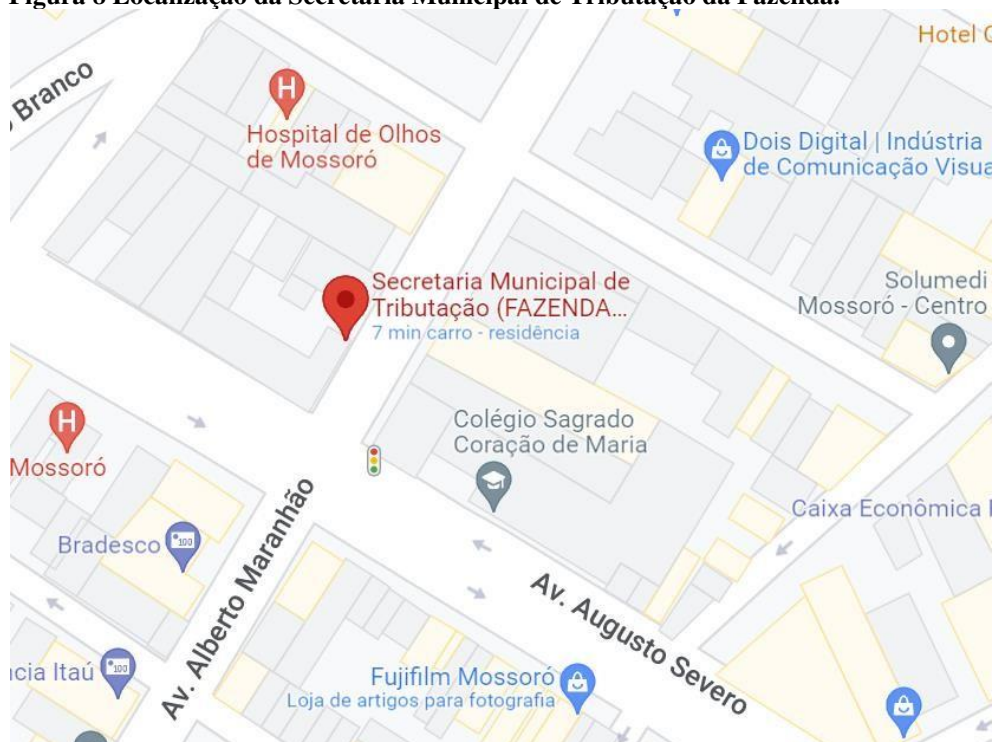
Para este trabalho foi avaliado um imóvel público localizado no município de Mossoró, situado no estado do Rio Grande do Norte (RN), região nordeste do Brasil (ver Figura 7). A edificação analisada no presente trabalho, é o prédio da Secretaria Municipal de Tributação (Fazenda). Esse local é de uso institucional, possui dois pavimentos com uma área construída de 960,48m² e está localizado na avenida Alberto Maranhão no centro do município, conforme mostra a Figura 8.

Figura 7 Local de estudo. Município de Mossoró – RN



Fonte: Wikipédia (2022).

Figura 8 Localização da Secretaria Municipal de Tributação da Fazenda.



Fonte: Google Maps.

A edificação foi construída no ano de 1920, tendo como funcionalidade a execução da política tributária do Município. O setor de fiscalização da receita tributária de Mossoró e a normatização dos procedimentos relativos à elaboração da programação financeira da execução orçamentária e da contabilidade pública, são alocados nesse prédio (Figura 10).

Figura 9 Fachada Frontal Secretaria de Tributação da Fazenda.



Fonte: Autora (2021).

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, houve ainda a utilização de diversos materiais. Utilizou-se uma câmera digital para adquirir os registros fotográficos em prol de ter uma melhor visibilidade das anomalias e do prédio em geral, uma trena usada para medir os tamanhos das danificações, paquímetro para saber exatamente o tamanho das fissuras e assim pode-las classificá-las corretamente. O checklist de manifestações foi realizado com o intuito de facilitar a investigação, pontuando os locais e as áreas danificadas.

Excel foi o programa computacional empregado para a organização dos dados adquiridos in loco. O projeto arquitetônico do edifício foi consultado para identificar os cômodos e facilitar a visita durante a vistoria do ambiente, o mesmo ajudou também a pontuar as anomalias encontradas.

3.3. MÉTODO ADOTADO

3.3.1. Revisão da literatura

O estudo desenvolvido foi embasado em pesquisas bibliográficas sobre manifestações patológicas, edificações antigas, meios de conservação, normatizações, entre outros aspectos. Dessa forma, a investigação das informações para o aprofundamento teórico acerca dos temas abordados, através de variadas fontes, foi importante e auxiliou no entendimento do estado da arte e da prática dos estudos propostos. Além disso, auxiliou também na busca de respostas para algumas questões de pesquisa.

3.3.2. Levantamento de Subsídios

Por meio da vistoria para uma inspeção visual e, com o suporte de um checklist de manifestações que foi confeccionado antes da inspeção da edificação na qual as manifestações patológicas foram selecionados de acordo com estudos de artigos, monografias, livros, entre outros, onde mostram quais são as anomalias mais presentes em edificações antigas, do projeto arquitetônico e de um registro fotográfico dos fenômenos localizados foi possível detectar as manifestações, na pintura, revestimento/alvenaria, piso e cobertura. Depois foi realizado a medição das áreas danificadas, através da trena e em alguns casos foi necessário o uso do paquímetro. Com esses dados, foi possível catalogar em uma planilha no Excel para a análise.

Após a identificação das patologias encontradas na edificação foi realizado um mapeamento, dividido em suas características de manifestações, como desgaste e

desprendimento de pintura, umidade, manchas, eflorescência, fissura, trincas e rachaduras e dividido por pavimentos (pavimento térreo e superior).

Após a etapa de levantamento e obtenção dos dados observados no imóvel, realizou-se as análises desses. Durante o processo foi utilizado um checklist (Tabela 5) que conteve as principais manifestações patológicas nos componentes das edificações. Desta forma, assim que uma patologia era identificada registrava-se no checklist, bem como o local ocorrido em cada elemento estrutural avaliado. Esse registro foi identificado nos esboços do projeto arquitetônico para um mapeamento desses problemas.

Tabela 4 Checklist das principais manifestações patológicas.

Manifestações Patológicas	Possui	Não Possui	Local	Pavimento
Armadura exposta				
Fissuras				
Trincas				
Rachaduras				
Eflorescência				
Desgaste e desprendimento de pintura				
Manchas				
Perda de aderência				
Infiltração				

Fonte: Autora (2021).

Além disso, realizou-se o registro fotográfico de cada problema patológico identificado, uma vez que, a utilização desse recurso é capaz de transmitir a ideia da real dimensão do defeito encontrado, potencializando os detalhes e possibilitando uma compreensão melhor do fenômeno. Além disso, foi utilizado um paquímetro para verificação das dimensões das aberturas e assim ser possível classificá-las com mais precisão.

3.3.3. Análises de dados e propostas de intervenção

A análise se deu através da interpretação dos dados que foram coletados nas vistorias, ou seja, das manifestações patológicas catalogadas no checklist e dos registros fotográficos.

Para um melhor entendimento das manifestações, as informações obtidas na edificação foram organizadas através da Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas, Tabela 6.

Tabela 5 Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas

Registros Fotográficos	Descrição por inspeção visual	Manifestação patológica	Possíveis Diagnósticos	Terapêutica adequada

Fonte: Adaptado de BRITO (2017).

Logo em seguida as manifestações patológicas foram avaliadas pela sua criticidade encontrada na edificação de acordo com o método GUT de priorização, na qual foi considerado a gravidade, a urgência e a tendência de cada problema anteriormente diagnosticado, de forma a definir a ordem de priorização de resolução entre eles. Para isso, foi elaborada uma matriz para a aplicação do método, assim como mostrado na Tabela 7 de modo a classificar cada manifestação.

Tabela 6 Método GUT de prioridades

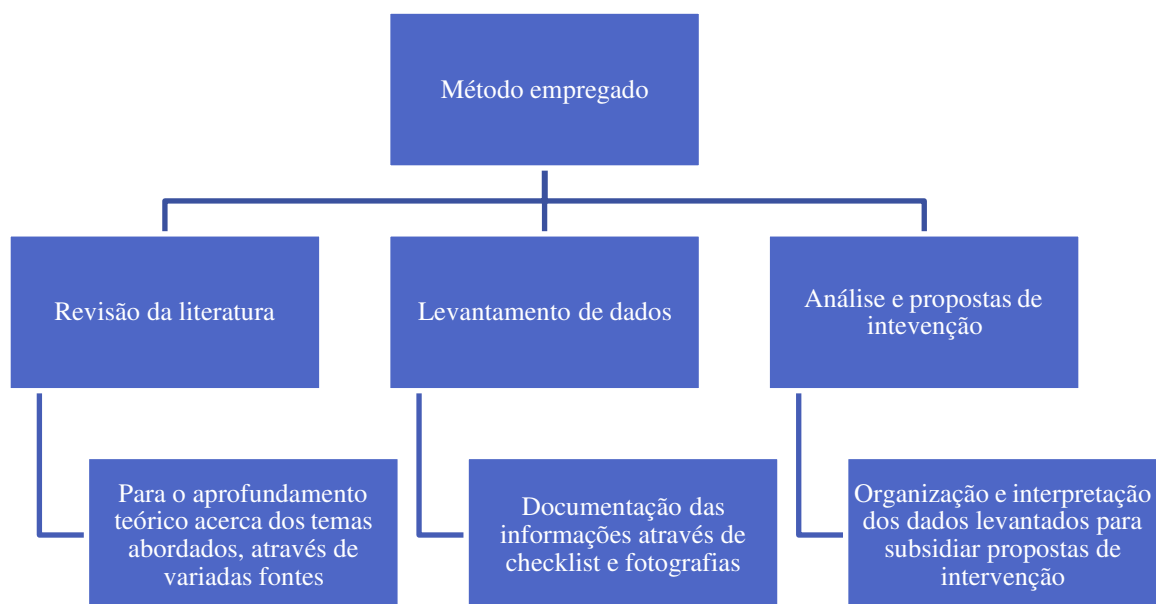
Manifestações patológicas	G	U	T	$G \times U \times T$	Prioridades

Fonte: Autora (2022).

Para identificação dos problemas atribui-se valores entre 1 e 5 sendo 5 a maior intensidade e o 1 a menor. Os valores concedidos a partir da tabela base para a metodologia GUT. Com o produto dos valores atribuídos obtidos na matriz formada, obtém-se os valores para cada problema ou fator de risco analisado. Quanto maior o resultado dos valores dos fatores de risco ($\text{Fator de Risco} = G \times U \times T$), mais prioritária a busca para a solução do problema. Sendo assim, o maior valor GUT foi o ponto a ser priorizado e resolvido mais rapidamente, sob risco de piora imediata dos problemas.

A proposta terapêutica se deu através de técnicas mais adequadas para cada problemática, de acordo com seus possíveis diagnósticos que foram analisados. As correções e recuperação do local danificado foi através de recomendações construtivas que possuem o melhor custo-benefício possível, ou seja, procedimentos e tecnologia acessíveis com um custo benefício mais viável.

Figura 10 Fluxograma do método adotado



Fonte Autora (2022).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Patologias encontradas

Na inspeção realizada na edificação vistoriada, não foram identificadas manifestações patológicas nas fundações, uma vez que, não foi possível visualizar os elementos da fundação. Bem como, não foram encontradas manifestações nos elementos de instalação hidrossanitário e elétrica.

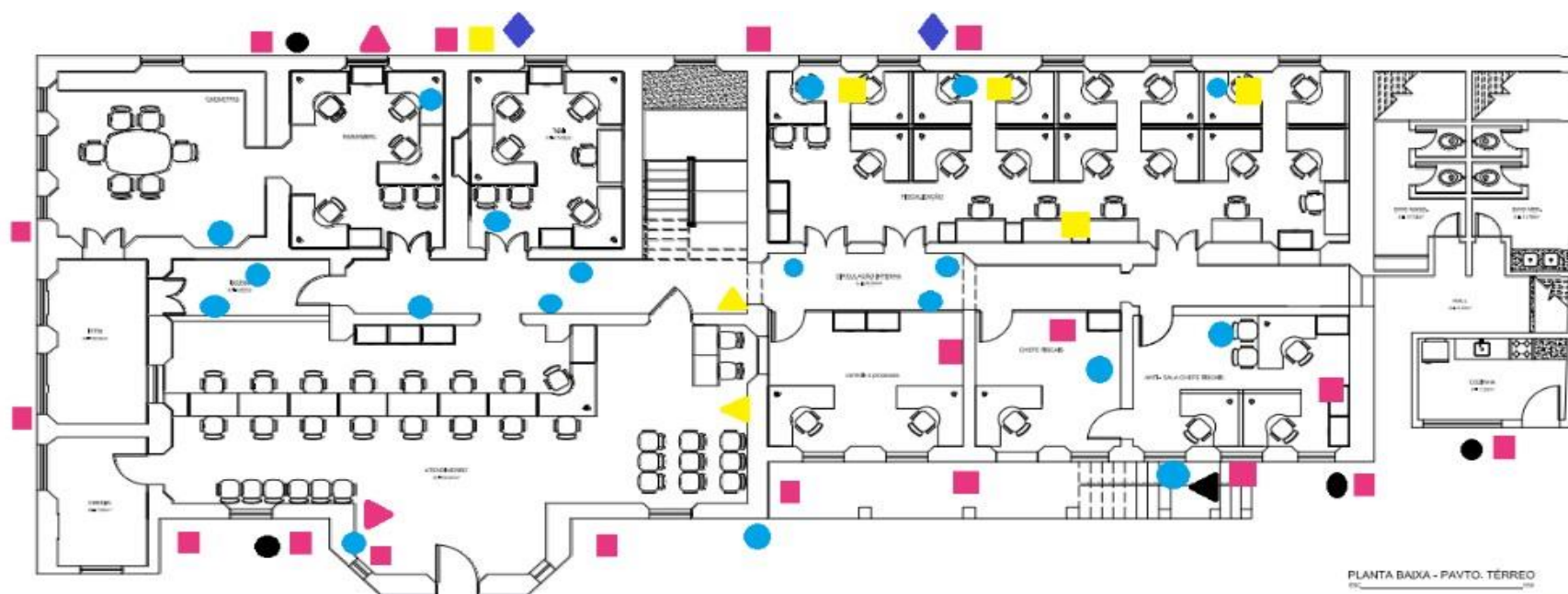
As manifestações patológicas encontradas na edificação foram na pintura, revestimento/alvenaria, forro de gesso e piso. Dentre estas, pôde-se destacar:

- Na pintura foram encontrados descascamento e umidade no qual provocou manchas e eflorescências;
- No revestimento/alvenaria foi identificado fissuras, trincas, rachaduras e perda de aderência;
- No forro de gesso foi possível visualizar manchas;
- No piso foram encontradas eflorescências.

Vale ressaltar que em uma sala a umidade provocou, mau cheiro onde obteve bastante desconforto ao entrar no cômodo para a inspeção fotográfica, que pelo o fato do cheiro forte argumenta-se que é possível a existências de organismos microscópicos vivos como fungos e bactérias.

O mapeamento das manifestações patológicas encontradas na edificação da secretaria de tributação pode ser observado na Figura 11 e 12.

Figura 11 Projeto arquitetônico do pavimento térreo



- | | |
|--|--|
| ■ Desgaste e desprendimento de pintura | ▲ Fissura |
| ● Manchas | ▲ Trinca |
| ■ Umidade | ▲ Rachadura |
| ● Eflorescência | ◆ Perda de aderência |

Fonte: Autora (2021).

Ao observar o mapeamento das manifestações dois fatores chamam a atenção, os locais onde não possuem nenhum tipo de anomalia e o outro onde tem maiores ocorrências. Essa avaliação é bastante interessante e importante para a discussão do presente trabalho, os locais onde não possuíam nenhum tipo de manifestação patológica, pode ter acontecido devido a alguns fatores, a não visualização pois haviam bastantes moveis no local, ou também por ter passado por reformas e manutenções recentemente e pelo o fato de não ter acesso a ações externas diretamente como outras salas, as anomalias podem não ter aparecido ainda.

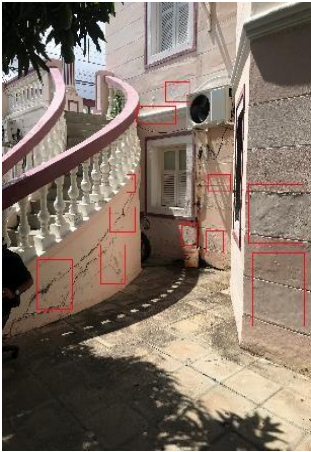
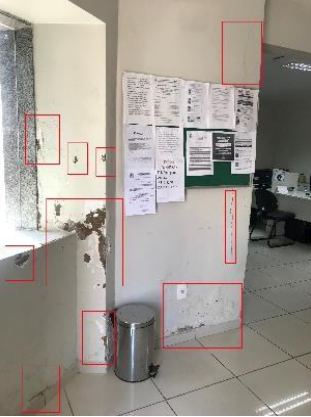
A outra observação por sua vez é o excesso de ocorrências em um determinado lugar que seria o hall de circulação, que pode ser ocasionado não somente pelas as ações estruturais ou pela umidade encontrada, mas também pelo o excesso de fluxo encontrado no local, os usuários podem chegar a danificar algumas áreas.

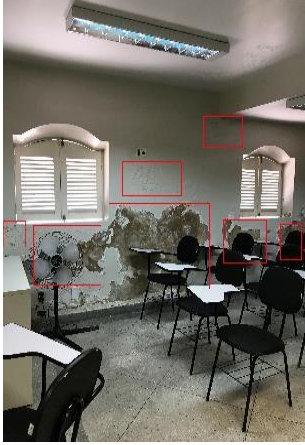
A identificação e mapeamento das manifestações patológicas foram os passos iniciais para iniciar o processo de diagnóstico do problema. O próximo procedimento consistiu no preenchimento da Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas que pode ser observado no Tabela 8.

Tabela 7 Matriz de Diagnóstico e Definição de Conduta de Manifestações Patológicas na Secretaria de tributação (A fazenda).

ITEM	Registros Fotográficos	Descrição por inspeção visual	Manifestação patológica	Possíveis Diagnósticos	Terapêutica adequada
1		Aberturas na diagonal/ horizontal e formação de bolhas e descascamento da pintura.	Fissuras (<0,5mm), Eflorescência e Perda de Aderência.	1.Provável movimentação dos materiais e componentes de construção; 2. Infiltração por umidade e falta de impermeabilização na base; 3. Aplicação da pintura sobre base mal preparada (sujeiras, gorduras e materiais soltos), falta de uma impermeabilização adequada da base.	1.Lixar a parede e remover a pintura antiga; 2. Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada. 3.Aplicar fundo preparador de parede; 4. Repintar a superfície com tinta específica para áreas externas.
2		Manchas de coloração amarronzadas no gesso e na parede.	Manchas	1.Infiltração por umidade na cobertura.	1. Corrigir um possível local de vazamento na cobertura. 2. Lixar parte do gesso com mancha e pintar.

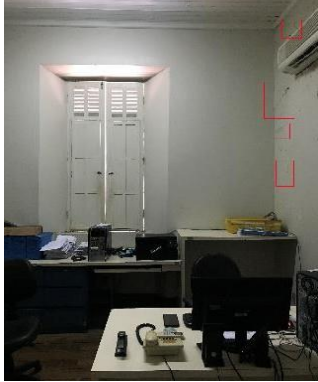
3		Abertura horizontal em toda a extensão do peitoril.	Rachadura (<1,5mm a 5,0mm>)	1. Provável movimentação dos materiais e componentes de construção. 2. Retração da alvenaria. 3. Expansão da alvenaria por absorção de água e consequente fissura na argamassa.	1. Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.
4		Descascamento da pintura e coloração mais escura em algumas áreas.	Perda de aderência e manchas.	1. Aplicação da pintura sobre base mal preparada (sujeiras, gorduras e materiais soltos). 2. Ação de agentes externos (sol, chuva, ventos, poluição e fungos) que aceleram o processo de escurecimento da superfície. 3. Infiltração proveniente da parede de outra edificação que está colada ou da base que não teve uma boa impermeabilização.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede retirar toda a pintura antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície.

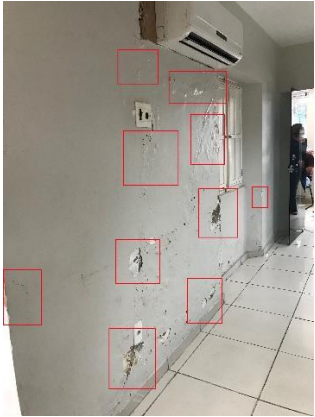
		Aberturas na diagonal/horizontal, coloração escura, formação de bolhas e descascamento da pintura.	Rachadura (<1,5mm a 5,0mm>), manchas, eflorescência e perda de aderência.	1.Provável movimentação dos materiais e componentes de construção; 2. Infiltração da má instalação do ar condicionado, infiltração por falta ou má impermeabilização da base; 3.Envelhecimento da tinta e consequente exposição excessiva ao sol e vento.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede retirar toda a pintura antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície; Nas rachaduras 5. Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.
6		Aberturas verticais, formação de bolhas e descascamento de pintura.	Rachadura (<1,5mm a 5,0mm>), manchas, eflorescência e perda de aderência.	1. Retração e expansão da alvenaria por absorção de água e consequente fissura na argamassa e movimentação térmica da alvenaria; 2. Infiltração por umidade por falta de uma impermeabilização adequado da base.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede retirar toda a pintura antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície; Nas rachaduras 1. Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.

7		Desprendimento da pintura, paredes úmidas, formação de bolhas e parede apresentando cupim.	Perda de aderência da pintura, umidade, eflorescência e cupim.	1. Infiltração por umidade por falta de uma impermeabilização adequada da base.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar a parede para retirar toda a pintura antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície; 5. Dedetizar todo o ambiente.
8		Parede descascada e com manchas brancas no reboco, úmidas e com bolhas.	Perda de aderência, umidade e eflorescência.	1. Infiltração por umidade por falta de uma impermeabilização adequada da base.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede retirar toda a pintura antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície.

9		Formação de bolhas, aberturas verticais nos degraus da escada e pintura desgastada.	Eflorescência, trincas (<0,5mm a 1,5mm>) e desprendimento de pintura.	1. Infiltração por umidade e ação por agentes externos; 2. Retração e expansão da alvenaria por absorção de água e consequente fissura na argamassa e movimentação térmica da alvenaria; 3. Incompatibilidade entre tintas.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede e remover pintura antiga; 3. Aplicar fundo preparador de parede; 4. Repintar a superfície. Nas fissuras da escada 1. Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.
10		Formação de bolhas e descascamento de pintura.	Eflorescência e desprendimento de pintura.	1. Infiltração por umidade por falta de uma impermeabilização adequada da base.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede e remover pintura antiga; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície.

11		Formação de bolhas e descascamento de pintura.	Eflorescência e desprendimento de pintura.	1. Infiltração por umidade por falta de uma impermeabilização adequada da base.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede retirar toda a pintura antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster.; 4. Repintar a superfície; 5. Dedetizar todo o ambiente.
12		Parede com pintura encardida, desgaste e desprendimento da pintura e da argamassa.	Manchas e perda de aderência.	1. Desprendimento causado por impacto; 2. Ação de micro-organismo que deixaram a ancoragem da argamassa deficiente. 3. Ação de agentes externos (sol, chuva, ventos, poluição e fungos) que aceleram o processo de escurecimento da superfície.	1. Verificar se ainda existe partes descoladas e removê-las; 2. Aplicar nova argamassa no local; 3. Lixar partes manchadas; 4. Aplicar fundo preparador de parede; 5. Repintar a superfície com tinta específica para ambientes externos.

13		Coloração escurecida da pintura e aberturas diagonais na parede.	Manchas e fissuras (<0,5mm).	1. Infiltração da má instalação do ar condicionado (vazamento), infiltração por umidade da cobertura.	1. Corrigir possível local de vazamento na cobertura. 2. Lixar parte do gesso com mancha e pintar.
14		Formação de bolhas e coloração escura na base.	Eflorescência e manchas.	1. Umidade por falta de uma impermeabilização adequada da base.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede e remover pintura antiga; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície.

15		Formação de bolhas nas paredes e manchas esbranquiçadas no piso.	Eflorescência nas paredes e no piso.	1. Umidade por falta de uma impermeabilização adequada da base.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede retirar toda a tinta antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície.
16		Pintura descascada e formação de bolhas.	Eflorescência e desprendimento de pintura.	1. Infiltração da má instalação do ar condicionado, infiltração por falta ou má impermeabilização da base;	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede retirar toda a tinta antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície.

17		Pintura descascada e formação de bolhas.	Desprendimento de pintura e eflorescência.	1.Umidade por falta de uma impermeabilização adequada da base.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede retirar toda a tinta antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície.
18		Formação de bolhas.	Eflorescência.	1.Umidade por falta de uma impermeabilização adequada da base.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede retirar toda a tinta antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície.

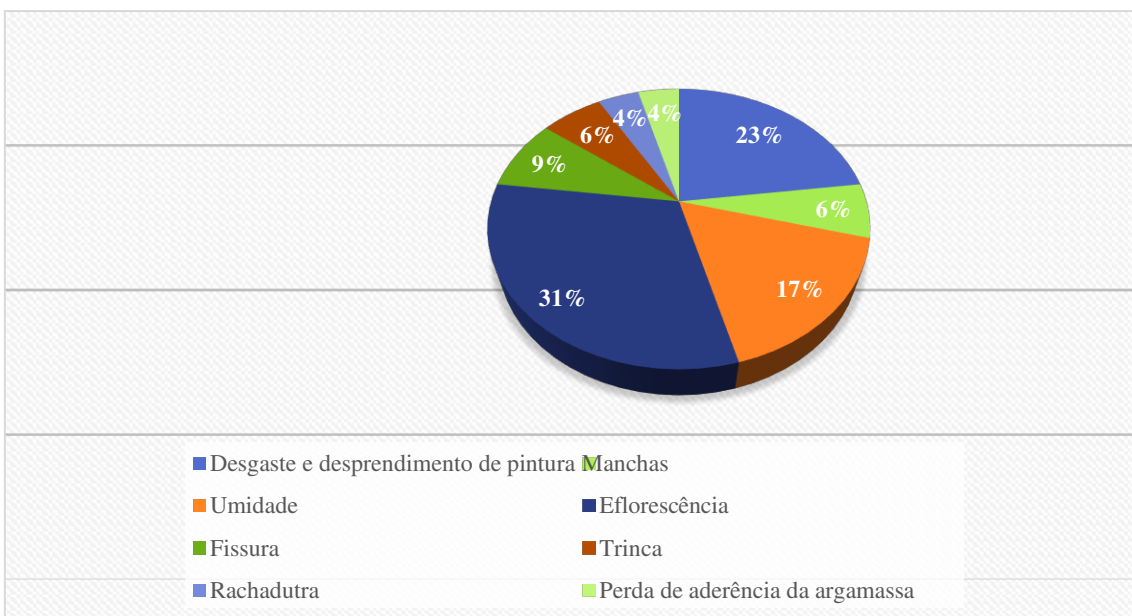
19		Aberturas verticais.	Fissuras (<0,5mm).	1.Retração e expansão da alvenaria por absorção de água e consequente fissura na argamassa e movimentação térmica da alvenaria.	1. Aplicar selagem com resina epóxi nas fissuras.
20		Aberturas verticais	Rachadura (<1,5mm a 5,0mm>).	1.Insuficiencia de estribos.	1. Aplicar selagem com resina epóxi ou nata de cimento com consistência adequada.

21		Pintura descascada e formação de bolhas.	Desprendimento de pintura e eflorescência.	1. Umidade por falta de uma impermeabilização adequada da base.	1. Reparar possível fonte de vazamento; 2. Lixar parede retirar toda a tinta antiga que está se desprendendo; 3. Aplicar impermeabilizante e telas de poliéster; 4. Repintar a superfície.
22		Descascamento de pintura.	Desgaste de pintura.	1. Envelhecimento da tinta e consequente exposição excessiva ao sol e vento.	1. Lixar para remover tinta antiga; 2. Aplicar fundo preparador de parede; 3. Repintar a superfície com tinta específica para ambientes externos.

Fonte: Autora (2022)

O gráfico da Figura 13 mostra uma melhor visualização dos possíveis diagnósticos encontrados na Secretaria de Tributação (A Fazenda). Nas fundações não foi possível a visualização dos fenômenos patológicos.

Figura 13 Gráfico de incidência dos possíveis diagnósticos das manifestações patológicas



Fonte: Autora (2022)

Com 31%, a Eflorescência é a manifestação mais recorrente em toda a edificação, provocada pela infiltração (umidade) e por falta de impermeabilização adequada na fundação. Em seguida são desgaste e desprendimento de pintura (23%), umidade (17%), fissura (9%). Trinca (6%), manchas (6%) e rachadura e perda de aderência da argamassa com 4% cada.

4.2 Análises dos defeitos levantados

Com a análise e aplicação do método GUT, foi possível atribuir pontuações aos problemas encontrados e desenvolver um quadro com as manifestações seguindo uma ordem de prioridade, segundo sua gravidade, urgência e tendência. O Tabela 9 apresenta as manifestações seguindo sua ordem de prioridade.

Tabela 8 Matriz de aplicação do método GUT para a Secretaria de tributação (A fazenda)

ITEM	MANIFESTAÇÃO PATOLOGICA	G	U	T	G × U × T	PRIORIDADE
6	Rachadura (<1,5mm a 5,0mm>), manchas, eflorescência e perda de aderência.	4	5	4	80	1 ^a
8	Perda de aderência, umidade e eflorescência.	3	4	3	36	2 ^a
19	Fissuras (<0,5mm).	3	4	3	36	2 ^a
2	Manchas	2	4	3	24	3 ^a
3	Rachadura (<1,5mm a 5,0mm>)	3	2	4	24	3 ^a
12	Manchas e perda de aderência	2	3	3	18	4 ^a
5	Rachadura (<1,5mm a 5,0mm>), manchas, eflorescência e perda de aderência	2	2	3	12	5 ^a
16	Eflorescência e desprendimento de pintura.	2	3	2	12	5 ^a
17	Desprendimento de pintura e eflorescência.	2	2	3	12	5 ^a

7	Perda de aderência da pintura, umidade, eflorescência e cupim.	2	2	2	8	6 ^a
15	Eflorescência nas paredes e no piso	2	2	2	8	6 ^a
18	Eflorescência.	2	2	2	8	6 ^a
21	Desprendimento de pintura e eflorescência	2	2	2	8	6 ^a
22	Desgaste de pintura.	2	2	2	8	6 ^a
1	Fissuras (<0,5mm), Eflorescência e Perda de Aderência.	2	2	2	8	6 ^a
11	Eflorescência e desprendimento de pintura.	1	2	3	6	7 ^a
4	Perda de aderência e manchas.	1	2	2	4	8 ^a
10	Eflorescência e desprendimento de pintura.	1	2	2	4	8 ^a
13	Manchas e fissuras (<0,5mm).	1	2	2	4	8 ^a
14	Eflorescência e manchas.	1	2	2	4	8 ^a
20	Rachadura (<1,5mm a 5,0mm>).	1	1	2	2	9 ^a

9	Eflorescência, trincas (<0,5mm a 1,5mm>) e desprendimento de pintura.	1	1	2	2	9 ^a
---	---	---	---	---	---	----------------

Fonte: Autora (2022).

Na aplicação do método GUT foi possível obter o produto da multiplicação, ou seja, quanto maior der o produto mais primordial será a reconstrução da área afetada, consequentemente, analisar a problemática de cada manifestação. Os produtos investigados seguem uma ordem de prioridade, indicando o problema que necessita de uma resolução com maior urgência. A aplicação dos fatores de gravidade, urgência e tendência do método GUT auxilia em uma análise subjetiva realizada por um técnico responsável pela avaliação de inconformidades nem imóveis. Com isso, problemas e casos muitos parecidos podem ter resultado e ordem de prioridades bem diferentes como vimos na Tabela 9.

Com base na análise da Tabela 9, itens com pontuação GUT entre 80 - 24 são prioridade na Secretaria de Tributação que é com relação à problemas estruturais, como, rachaduras e problemas relacionados a infiltração na cobertura que ambos possibilitam o colapso da cobertura. Sendo assim, chegando à resolução que deve ser realizado procedimentos de manutenção predial na Secretaria de Tributação, pois os problemas com origens associadas a falhas estruturais podem se tornar um risco a vida dos funcionários e frequentadores da edificação.

Em sequência, itens com pontuação GUT entre 18-8, faz necessário solucionar os problemas da perda de aderências das pinturas, que em muitos casos são ocasionados pela infiltração que causa umidade, além da estética, o cheiro forte que em algumas salas pode ocasionar problemas de saúde aos usuários das salas. Nas últimas ordens de prioridades ficaram os itens com pontuação GUT entre 6-2, as fissuras das escadas e algumas infiltrações por ser algo de baixa agressividade para a edificação.

Com a identificação das manifestações patológicas e depois sua análise, foi possível estabelecer diagnósticos para cada problema. A partir desse método gerou-se hipóteses que apontaram as causas, mecanismos e origens dessas inconformidades catalogadas que podem estar comprometendo a edificação, de acordo com a literatura.

5. CONCLUSÕES

Para garantir o conforto e segurança dos usuários é imprescindível a realização de inspeções para identificação das anomalias e das falhas nas edificações. Ao realizar a inspeção, foi possível enxergar as anomalias presentes, organizá-las e identificar a melhor forma de priorização. A edificação em estudo tratou-se de um prédio antigo e com evidente falta de manutenção, o que intensifica os problemas encontrados. Esses problemas puderam ser diagnosticados claramente através do conhecimento adquirido nos estudos bibliográficos, análise visual realizadas nas inspeções e medições de alguns fenômenos.

No caso das patologias presentes no imóvel avaliado, observou-se que a maioria pode estar relacionada a infiltração na fundação, provocando excesso de umidade nos ambientes ocasionando problemas recorrentes como eflorescência, observadas em aproximadamente 31% de todo o prédio. Além disso, foram encontradas desgaste de pintura, manchas, umidade, fissuras, trincas, rachaduras e perda de aderência de pinturas e de argamassa.

Com o intuito de propor uma possível terapia para as manifestações identificadas é sugerido que nas fissuras, trincas e rachaduras sejam usadas técnicas como selagem com resina epóxi ou usar nata de cimento com consistência adequada, e para as manchas, eflorescência e descascamento na pintura a remoção das partes afetadas, aplicação de impermeabilizante e telas de poliéster e por último, repintar o local.

O Método da Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência aplicado nas manifestações patológicas identificadas foi eficaz para a ordem de priorização na intervenção dos problemas. De acordo com o método de GUT de priorização, entende-se que na Secretaria de Tributação tem como prioridade os problemas estruturais e infiltração no teto.

5.1. SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros sugiro que:

- Utilizar outros métodos que priorizem as intervenções a serem realizadas, a fim de compará-los com a metodologia GUT;
- Realizar a utilização de ensaios como de umidade através de um medidor de umidade James Instruments INC. T-M-170 e o ensaio de ultrassom do concreto;
- Realizar o acompanhamento das aberturas de paredes na biblioteca utilizando a régua fissurômetro, classificando a atividade as fissuras, trincas e rachaduras em ativa ou passiva.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Manutenção de edificações – Procedimento. NBR 5674**, ABNT, 1999, 2p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro, 2012.
- BAUER, F. L.A. **Materiais de Construção**. Editora LTC livros técnicos e científicos, Rio de Janeiro. 1994.
- BORGES, E. M; CARESECK.H;CASCUDO,O. **Mapeamento de Danos em Monumento Histórico**. Revista Eletrônica de Engenharia Civil, 2014. Volume 8,n. 3, pag. 20-37.
- CAMARGO, A. M.A.; BELLOTTO, H. L.. **Dicionário de Terminologia Arquivística**. São Paulo: Associação dos Arquivistas Brasileiros; Núcleo Regional de São Paulo, 1996.
- CAMPANTE, E.F. **Metodologia de diagnóstico, recuperação e prevenção de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachadas**. 1996. 408p. Tese (Doutorado)- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia e Construção Civil, São Paulo, 2001.
- CHAVES, A. M. V. A.. **Patologia e reabilitação de revestimentos de fachadas**. 2009. Tese de Doutorado.
- CORRÊA, C. A.; CORRÊA, H. L. **Administração de produção e de operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Editora Atlas, 2005.
- COSTA,I, A, M, A. **Estudo da Durabilidade de Caixilharias**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Portugal, 2013.
- CUNHA, A. C. Q. D.; HELENE, P. R. L. Despassivação das armaduras de concreto por ação da carbonatação. Boletim Técnico da Escola Politécnica
- FEILDEN, B. M.. **Conservation Historic Buildings**. Oxford: Butterworth Architecture, 1994
- FORTES, R. M; MERIGHI, J.V.. **Controle tecnológico e controle de qualidade—um alerta sobre sua importância**. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. 2004.
- GASPAR, P; BRITO, J. **Mapping Defect Sensitivity in External Mortar Renders**. In: Journal of Construction and Building Materials, 2005
- GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. F. **Métodos de Pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GONÇALVES, E. A. B. **Estudo de patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações**. 2015. 157 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

GRANATO, J. E. **Patologia das construções**. Disponível em: <<http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadasconstrucoes2002.pdf>>. Acesso em: 21 outubro 2021.

ICOMOS. **Recomendações para a Análise, Conservação e Restauro Estrutural do Patrimônio Arquitetônico**, 2004.

ILIESCU, M. **Patologia das pinturas**. Disponível em: <<http://www.iliescu.com.br/palestras/patologiaerecuperacaodaspinturas>>. Acesso em: 22 setembro 2021.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Programa Monumenta. Manual de Elaboração de Projetos**. Brasília, 2005a. 76 p. Disponível em: <<http://monumenta.gov.br/upload/Manual%20de%20elaborac>>. Acesso em: 15 out. 2021.

LAWRENCE, J. **A comparative analysis of the wear characteristics of glazes generated on the ordinary Portland cement surface of concrete by means of CO₂ and high power diode laser radiation**. Wear.v.257, n.5-6, p.590-598, mar.2004.

LEMOS, C. A. C. **O que é Patrimônio Histórico**. São Paulo - SP. Editora Brasiliense – Coletânea Primeiros Passos. 1981. 98 p.

LERSCH, I. M.. **Contribuição para a Identificação dos Principais Fatores e Mecanismos de Degradação em Edificações do Patrimônio Cultural de Porto Alegre**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. 180 p.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das Construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**: São Paulo: Escola Politécnica da USP, 1985. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, 1985

LIMA, G. E. S. L; SOUZA, K.D; T, A,C, G. **Investigação e Diagnóstico de Patologias Relacionadas às Fachadas de uma Edificação**. XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, ENTAC. Alagoas, Maceió, 2014.

MARCELLI, M. **Sinistros na construção**. Técnica, n. 122, p. 6, Maio 2007ca da Universidade de São Paulo - BT/PCC/283. São Paulo, p. 17. 2001.

MARSHALL, Jr.. **Sistema de Gestão da qualidade**. 9ed. Rio de Janeiro: editora FGV, 2008.

MCKINSEY & COMPANY, 2017, **Crescimento da indústria pela produtividade de recursos**, disponível em:< <https://www.mckinsey.com/br/our-insights/blog-made-inbrazil/crescimento-da-industria-pela-produtividade-de-recursos> > Acessado em 30/10/2021.

MILITITSKY, J.; CONSOLI, N. C.; SCHNAID, F.. **Patologia das Fundações**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 244 p.

MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS, **Museu da República. Política de Preservação de Acervos Institucionais**. Rio de Janeiro: 1995. 33p. edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde. Santa Catarina, 2011.

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/handle/1/151/Daniel%20Nazario.pdf?sequ>>. Acesso em: 20 de setembro de 2021.

OLIVEIRA, A. M.. **Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações.** 2012. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. 96 p

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico: Conceitos, Metodologias e Práticas.** São Paulo: Atlas, 2008.

PERES, R. M. **Levantamento e Identificação de Manifestações Patológicas em Prédio Histórico – Um Estudo de Caso.** 2011. Monografia de Especialização (Programa de Pós Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre - RS, 2001.

PERIARD, G. **Matriz GUT: Guia Completo.** 2011. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/links/arq_876_MatrizGUT.pdf>. Acesso em: 15/09/2021

RÊGO, L. M.. **Manual de uso e conservação preventiva de edificações.** 2017 Disponível em: <

https://extranet.trt5.jus.br/sites/default/files/intra/manuais_formularios/manuais/manual_de_uso_e_conservacao_edificacoes_e_anexos.compressed.pdf> Acesso em: 04/11/2021.

ROQUE, J. C. A. **Metodologia Integrada para Avaliação e Mitigação da Vulnerabilidade Sísmica das Construções Históricas em Alvenaria: A Igreja dos Jerónimos como Caso de Estudo.** BRAGA, 2009. 325 f. Tese de doutorado para obtenção do título de Engenheiro Civil/Estruturas, Universidade do Minho, Braga, 2009.

SILVA A. P.; JONOV, C.M.P. **Curso de especialização em construção civil.** Departamento de engenharia de materiais e construção. Minas Gerais, 2011. (Notas de Aula). Disponível em: <http://www.demc.ufmg.br/adriano/Manifest_%20Pat_2016.pdf> . Acesso em: 04 nov. 2021.

SILVA, A. C. M.. **Contribuição ao estudo da influência da área de contato na aderência da interface argamassa colante-cerâmica.** 2018.

SILVA, A. N.. **Avaliação De Manifestações Patológicas Em Construções Históricas No Município De Caraúbas-RN.** Monografia (Graduação) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Engenharia Civil. 97 fols. Caraúbas-RN. 2018.

SILVA, A. P.; JONOV, C. M. P.. **Curso de especialização em construção civil.** 2011. Disponível em: <https://demc.ufmg.br/adriano/Patologia%20das%20Construcoes.pdf> . Acesso em: 28 out. 2021.

SOTILLE, M. A.. **A Ferramenta GUT: Gravidade, Urgência e Tendência.** 2014. Disponível em: <<https://www.pmtech.com.br/PMP/Dicas%20PMP%20-%20Matriz%20GUT.pdf>>. Acesso em: 14/09/2021.

SOUZA, M. I.; MURTA, M. M.. **Patologias, recuperação e reforço estrutural em concreto armado.** 2012. 23p.

SOUZA, V. C. de; RIPPER, T.. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1ª ed. São Paulo, Pini, 1998.

THOMAZ, E. **Tecnologia gerenciamento e qualidade na construção**. Editora Pini, São Paulo. 2001.

TINOCO, E. G. **Mapa de Danos e Recomendações Básicas**. V.43.Centro Avançado de Estudos para Conservação Integrada. Pernambuco, 2009.

UEMOTO, K. L. **Patologia: danos causados por eflorescência. Tecnologia de edificações. In: Tecnologia de edificações**. São Paulo: PINI, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. De Edificações do IPT, Q988, P.561-64.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre, Editora Sagra, 1991.172p.

VILLANUEVA, M. M. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015

ZANZARINI, J. C.. **Análise das causas e recuperação de fissuras em edificações residencial em alvenaria estrutural – Estudo de Caso**. Trabalho de conclusão de curso: Campo Mourão, 2016.