

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS

ALINE MENDES DE CARVALHO

**ESTUDO DE CASO: INVESTIGAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
NO HOSPITAL DE PEQUENO PORTE ECILDA BARBOSA RIBEIRO EM
UMARI-CE**

Cajazeiras-PB
2023

ALINE MENDES DE CARVALHO

**ESTUDO DE CASO: INVESTIGAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
NO HOSPITAL DE PEQUENO PORTE ECILDA BARBOSA RIBEIRO EM
UMARI-CE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação do Prof. Fernando Chagas de Figueiredo Sousa e Coorientação do Prod. Dr. Elysson Marcks Gonçalves Andrade.

Cajazeiras-PB
2023

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

C331e	<p>Carvalho, Aline Mendes de. Estudo de caso : investigação de manifestações patológicas no hospital de pequeno porte Ecilda Barbosa Ribeiro em Umari-CE / Aline Mendes de Carvalho. – 2023.</p> <p>85f. : il.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2023.</p> <p>Orientador(a): Prof. Me. Fernando Chagas de Figueiredo Sousa. Coorientador(a): Prof. Dr. Elysson Marcks Gonçalves Andrade.</p> <p>1. Construção civil. 2. Manifestação patológica. 3. Manutenção predial. 4. Falha construtiva. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.</p>
-------	--

IFPB/CZ

CDU: 624.1

ALINE MENDES DE CARVALHO

**ESTUDO DE CASO: INVESTIGAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
NO HOSPITAL DE PEQUENO PORTE ECILDA BARBOSA RIBEIRO EM
UMARI-CE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
Campus Cajazeiras, como parte dos
requisitos para a obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 13 de Fevereiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Fernando Chagas de Figueiredo Sousa

Prod. Fernando Chagas de Figueiredo – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Orientador

Elysson Marcks Gonçalves Andrade

Prof. Dr. Elysson Marcks Gonçalves Andrade – UNISM - Cajazeiras
Coorientador



Documento assinado digitalmente

CICERO JOELSON VIEIRA SILVA

Data: 12/03/2023 09:23:18-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Examinador 1

Dedico este trabalho em especial à minha mãe,
meu namorado, irmãos e amigos, pelo suporte
em todos os momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por toda oportunidade e por sempre me dá forças para lutar pelos meus sonhos.

À minha mãe que se esforçou incansavelmente para que eu pudesse ir longe com os estudos, por seu amor imenso e toda sua dedicação com seus filhos.

Ao meu namorado, por todo seu amor, paciência e por acreditar em mim em todos os momentos.

Aos meus irmãos Antônio Eduardo, Antônio Filho e Francisco Carvalho que sempre me deram suporte quando precisei.

Ao meu orientador Professor Fernando Chagas de Figueiredo Sousa e coorientador Professor Dr. Elysson Marcks Gonçalves Andrade, pelo tempo dedicado, paciência e conhecimento compartilhado.

Aos meus amigos do IFPB pelo seu auxílio nas tarefas desenvolvidas durante o curso por sempre me ajudarem quando precisei, serem peças fundamentais na minha trajetória de aprendizagem e terem tornado essa caminhada mais leve.

Ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Cajazeiras pela oportunidade de realização de trabalhos e por todos os ensinamentos proporcionados com qualidade e excelência.

RESUMO

As obras públicas são essenciais para o desenvolvimento de um país, por garantirem uma melhor qualidade de vida a população, uma vez que de nada adianta melhorar o sistema de saúde e educação, por exemplo, sem a construção de hospitais e escolas para atender as demandas sociais. Dessa forma, é essencial que as obras sejam desenvolvidas com qualidade para evitar a aparição de problemas patológicos. Devido ao crescimento do setor da construção civil ao longo dos anos, permitiu-se o surgimento de manifestações patológicas nas edificações, devido a falhas de projetos, execução, uso e falta de manutenção, problemas esses que diminuem sua vida útil e colocam em risco a segurança dos indivíduos. À vista disso, o presente trabalho, classificado como estudo de caso, tem como objetivo investigar a situação de um hospital público no Município de Umari-CE, para analisar as manifestações patológicas mais recorrentes na edificação, de forma a buscar suas origens, causas prováveis e contribuir com medidas de tratamento eficazes. Para o desenvolvimento do trabalho foi realizado pesquisas bibliográficas, seguido de vistorias na instituição, registros fotográficos e aplicação de *checklist* necessários para o desenvolvimento do trabalho. Como resultados, constatou-se que a maioria das manifestações patológicas tinham suas causas relacionadas à falta de manutenção, erros construtivos e materiais de baixa qualidade, mostrando que todas as etapas da obra são essenciais para garantir a qualidade e durabilidade da edificação.

Palavras-chave: manifestações patológicas; obras públicas; manutenção.

ABSTRACT

Public works are essential for the development of a country, as they guarantee a better quality of life for the population, since there is no point in improving the health and education system, for example, without building hospitals and schools to meet the demands. social. Thus, it is essential that the works are developed with quality to avoid the appearance of pathological problems. Due to the growth of the civil construction sector over the years, the appearance of pathological manifestations in buildings has been allowed, due to failures in projects, execution, use and lack of maintenance, problems that reduce their useful life and endanger the security of individuals. In view of this, the present work, classified as a case study, aims to investigate the situation of a public hospital in the Municipality of Umari-CE, to analyze the most recurrent pathological manifestations in the building, in order to seek its origins, probable causes and contribute with effective treatment measures. For the development of the work, bibliographical research was carried out, followed by inspections at the institution, photographic records and application of the checklist necessary for the development of the work. As a result, it was found that most of the pathological manifestations had their causes related to lack of maintenance, constructive errors and low quality materials, showing that all stages of the work are essential to guarantee the quality and durability of the building.

Keywords: pathological manifestations; public works; maintenance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Eflorescência	23
Figura 2 – Desempenho ao longo do tempo	32
Figura 3 – Fluxograma do caminho metodológico da pesquisa	38
Figura 4 – Localização do Hospital de Pequeno Porte Ecilda Barbosa Ribeiro	39
Figura 5 – Croqui da instituição onde apresenta suas localizações.....	43
Figura 6 – Incidência de manchas escuras na fachada	44
Figura 7 – Manchas esverdeadas (mofo).....	45
Figura 8 – Manchas esverdeadas (mofo).....	46
Figura 9 – Presença de vegetação na Fachada.....	47
Figura 10 – Vegetação na calçada da Fachada	47
Figura 11 – Descascamento e bolhas na pintura.....	48
Figura 12 – Infiltração ocasionada por vazamentos.....	50
Figura 13 – Fissuras causadas por ausência de vergas	51
Figura 14 – Fissuras causadas pela ausência de contravergas.....	51
Figura 15 – Fissura vertical próximo a porta.	52
Figura 16 – Fissura horizontal próxima ao teto.....	53
Figura 17 – Bolhas na Pintura.....	56
Figura 18 – Descascamento na Pintura	57
Figura 19 – Destacamento da cerâmica nos ambientes.....	58
Figura 20 – Revestimento quebrando e destacado da parede	59
Figura 21 – Destacamento do piso.	61
Figura 22 – Piso com trincas	62
Figura 23 – Piso quebrado.	63
Figura 24 – Eflorescência no piso.....	64
Figura 25 – Fiação exposta.....	65
Figura 26 – Instalação da lâmpada exposta.	66
Figura 27 – Manchas da cerâmica devido a vazamento.....	67
Figura 28 – Infiltração próximo ao registro do chuveiro.....	68
Figura 29 – Caixa de descarga quebrada.....	69
Figura 30 – Falhas na tubulação Hidrossanitária.	70
Figura 31 – Tubulação exposta.....	71

Figura 32 – Manchas no forro por falhas na cobertura.....	72
Figura 33 – Manchas no forro devido ao ar-condicionado.....	73
Figura 34 – Corrosão do portão metálico.	74
Figura 35 – Pintura desgastada	74
Figura 36 – Defeito nas esquadrias devido a pragas (cupins).....	75
Figura 37 – Fechaduras com defeito	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das Anomalias.....	22
Quadro 2 – Origem das Umidades.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis.....	20
Gráfico 2 – Percentual de manifestação por sistema.....	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	OBJETIVO GERAL	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1	PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	18
3.1.1	Conceito.....	18
3.1.2	<i>Origem.....</i>	19
3.1.3	<i>Sintomas</i>	20
3.2	PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	21
3.2.1	<i>Trincas, fissuras e rachaduras.....</i>	21
3.2.2	<i>Eflorescência</i>	23
3.2.3	<i>Umidade</i>	24
3.2.4	<i>Manchas. Bolor e Mofo.....</i>	25
3.2.5	<i>Deslocamento dos revestimentos.....</i>	26
3.3	POSSÍVEIS CAUSAS DAS PATOLOGIAS	27
3.3.1	<i>Manifestações durante a concepção do projeto</i>	27
3.3.2	<i>Manifestações durante a construção.....</i>	28
3.3.3	<i>Manifestações devido o uso e/ou manutenção adequada</i>	29
3.4	DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL DAS CONSTRUÇÕES.....	30
3.5	MANUTENÇÃO DAS CONSTRUÇÕES	31
3.6	A IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS 35	
4	METODOLOGIA	38
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	38

	13
4.2 ESTUDO DE CASO	39
4.3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	39
4.4 VISTORIA NA INSTITUIÇÃO	40
4.5 ELABORAÇÃO DO CROQUI	41
4.6 ANÁLISE DOS DADOS	41
4.7 TERAPIA	41
5 RESULTADOS E ANÁLISES	42
5.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS FACHADAS	44
5.1.1 <i>Manchas escuras (Bolor)</i>	44
5.1.2 <i>Manchas esverdeadas (Mofo)</i>	45
5.1.3 <i>Presença de vegetação na calçada</i>	46
5.1.4 <i>Descascamento e Bolhas na Pintura</i>	48
5.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS ALVENARIAS	49
5.2.1 <i>Infiltrações causadas por equipamentos</i>	49
5.2.2 <i>Fissuras devido à ausência de vergas e contravergas</i>	50
5.2.3 <i>Fissuras no sentido vertical</i>	52
5.2.4 <i>Fissuras no sentido horizontal</i>	53
5.2.5 <i>Manchas devido a umidade ascendente</i>	54
5.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS PINTURAS	56
5.3.1 <i>Bolhas</i>	56
5.3.2 <i>Descascamento</i>	57
5.4 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS REVESTIMENTOS CERÂMICOS	58
5.4.1 <i>Destacamento das placas cerâmicas nas paredes</i>	58
5.4.2 <i>Revestimento quebrado</i>	59
5.5 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NOS PISOS	60
5.5.1 <i>Destacamento de placas cerâmicas no piso</i>	60

5.5.2	<i>Trincas no piso</i>	14 61
5.5.3	<i>Peças quebradas</i>	62
5.5.4	<i>Eflorescência</i>	63
5.6	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	65
5.6.1	<i>Fiação exposta</i>	65
5.6.2	<i>Instalação da lâmpada exposta</i>	66
5.7	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS.....	67
5.7.1	<i>Manchas na cerâmica devido a vazamentos</i>	67
5.7.2	<i>Infiltração Próximo ao Registro do Chuveiro</i>	68
5.7.3	<i>Caixa de Descarga Quebrada</i>	69
5.7.4	<i>Infiltração e destinação incorreta na instalação hidrossanitária</i>	70
5.7.5	<i>Encanação de água exposta</i>	70
5.8	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS COBERTAS.....	71
5.8.1	<i>Manchas no forro devido a falhas de coberta</i>	71
5.8.2	<i>Manchas no forro devido ao ar-condicionado</i>	72
5.9	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS ESQUADRIAS	73
5.9.1	<i>Corrosão das esquadrias metálicas</i>	73
5.9.2	<i>Defeito nas esquadrias de madeira devido a praga</i>	75
5.9.3	<i>Problemas nas fechaduras</i>	76
6	CONCLUSÃO	77
	REFERÊNCIAS	79
	APÊNDICE A	84

1 INTRODUÇÃO

Muitas pesquisas sobre patologia e durabilidade das edificações estão sendo realizados em diversos países, inclusive no Brasil, devido ao funcionamento inadequado e as irregularidades na realização da construção, permitindo o surgimento de manifestações patológicas, ocasionando indignação a sociedade brasileira devido os recursos utilizados nas obras apresentar baixa qualidade, por falta de planejamento, execução, manutenção e seriedade do sistema com as obras, principalmente as obras públicas, problemas que diminuem a vida útil da construção (BRITO, 2017).

Dessa forma é indispensável realizar inspeções prediais para analisar as causas que levaram ao surgimento dos problemas patológicos embasados em metodologias investigativas eficientes de modo que permita manutenções corretivas adequadas e permita anular problema. Nesse caso, ter o conhecimento específico das manifestações patológicas e suas origens permite fazer um diagnóstico eficiente através de inspeções visuais na edificação para coletar todas as informações necessárias que permitam escolher a forma mais adequada de tratamento, garantindo assim que a construção mantenha seu desempenho esperado independente de sua idade.

Segundo Medeiros (2019) o setor da construção civil foi um dos setores que se desenvolveu bastante ao longo dos últimos anos, com isso teve aumento significativo de obras públicas e privadas, esse crescimento rápido trouxe muitas inovações para área, por outro lado gerou falhas inevitáveis acerca da qualidade com que essas obras eram realizadas, principalmente as obras públicas.

O termo patologia é muito usado na medicina como área que estuda as doenças, já no setor da construção civil é usada para estudar falhas, os mecanismos e origem dos problemas patológicos que são encontrados nas obras que danificam a parte estrutural ou visual da edificação, doenças essas que não permitem que a edificação obtenha seu desempenho esperado (OLIVEIRA, 2013). Já a Norma Brasileira NBR 15575 (ABNT,2013) define patologia como um problema que se manifesta em várias etapas das obras, desde falhas ocorridas na fase de projeto, execução e manutenção e até mesmo por problemas decorrentes de mau uso e envelhecimento natural.

De acordo Carvalho Júnior (2015), as causas das manifestações patológicas são as das mais variadas, sendo 52% das patologias estudadas por pesquisadores originadas na fase de execução, seguidos por 18% que surgem na fase de projeto, posteriormente 14% está

relacionado com má utilização da edificação, 10% estão relacionados a outros problemas patológicos e por último temos os materiais que são empregados na construção, totalizando 6%.

Segundo Zuchetti (2015) é essencial realizar um estudo de solo, ter projetos bem elaborados, profissional capacitado, fiscalização das atividades e verificação dos materiais empregados para garantir a qualidade da obra. Haja vista que, as normas que estão vigentes no país relacionadas a questão de desempenho não são aplicadas para obras públicas, como por exemplos escolas, hospitais entre outros (HIRT, 2014).

As patologias que surgem nas estruturas muitas das vezes não se manifestam visivelmente, ou são camufladas por outras, assim acabam passando por despercebidas. Dessa maneira, é necessário haver um maior cuidado do órgão público com suas edificações tendo em vista que para realizar alguma reforma por exemplo, só é feito mediante licitação, cuja a modalidade escolhida geralmente é a de menor preço para realização dos serviços de engenharia, por consequência os reparos realizados são de forma paliativa o que acaba permitindo surgir novamente as manifestações patológicas.

Sendo assim justifica-se o estudo sobre as principais manifestações patológicas encontradas em uma edificação pública para melhorar a qualidade que as obras são entregues a população, devido a importância da mesma no contexto histórico e cultural, além de serem garantidoras de uma melhor qualidade de vida, sendo assim acabam sendo afetadas com surgimento de problemas patológicos e ainda existe o risco de acidentes caso não ocorra tratamento adequado.

Dito isso, a pesquisa propõe um estudo de caso objetivando analisar as principais manifestações patológicas encontradas no hospital de Pequeno Porte Ecilda Barbosa Ribeiro em Umari- CE, que mesmo realizado algumas reformas ao decorrer dos anos, reaparecem prejudicando a estética e segurança local, por ser uma estrutura antiga e pública precisa de uma atenção maior para evitar os desperdícios dos recursos públicos. Portanto faz se necessário analisar por meio de inspeções as manifestações encontradas nas obras públicas a fim de definir suas causas, contribuindo com soluções eficazes de modo a prolongar sua vida útil.

2 OBJETIVOS

Nesse capítulo delineamos os objetivos do Trabalho de Conclusão do Curso.

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as principais manifestações patológicas encontradas no Hospital de pequeno porte Ecilda Barbosa Ribeiro em Umari-CE.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A fim de atingir objetivo geral proposto, os seguintes objetivos específicos foram dispostos:

- Efetuar inspeções no local de estudo a partir de observações visuais, registro fotográfico e aplicação de *checklist*;
- Realizar o levantamento das principais manifestações patológicas encontrada no Hospital de Pequeno Porte Ecilda Barbosa Ribeiro da cidade de Umari- CE;
- Identificar as possíveis origens e causas das manifestações patológicas;
- Propor soluções para as principais manifestações patológicas encontradas no hospital na forma de estudo de caso.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta as diversas referências bibliográficas permitindo obter base sólida sobre os conteúdos que servirá como base para a compreensão e desenvolvimento da pesquisa, mostrando conceitos necessários e fundamentais sobre o tema.

3.1 PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Compreender assuntos teóricos relacionados com a patologia, permite entender as mais variadas relações que existe sobre a mesma de forma mais profunda, de modo a conhecer o conceito, as causas e as consequências dos surgimentos das manifestações patológicas nas edificações.

3.1.1 Conceito

Segundo Granato (2002) o termo patologia é uma ciência da qual tem a função de estudar as “doenças” que surgem nas construções, esse termo surgiu na medicina, no seu sentido lateral, que ocorre pela junção de duas palavras quem vem do grego, sendo primeira pathos que em sua definição significa doença e segunda é logos que significa estudo. Tanto no ramo da saúde como no da engenharia busca com seus estudos defini as causas e sintomas de modo a determina o tratamento mais adequado, o que muda é só objeto de estudo que no caso do setor da construção civil é as construções.

As patologias que aparecem na construção civil, podem ocorrer devido os materiais construtivos, podem surgir nos componentes da edificação, ou até mesmo em toda a construção, ocasionando o surgimento de manifestações patológicas na edificação, realizar um estudo sobre as patologias das construções permite estudar os problemas incidentes nas construções permitindo diagnosticar o surgimento e entender as formas das manifestações patológicas (FERREIRA ,2021). Segundo Pina (2013) as patologias das construções são definidas como um conjunto de manifestações patológicas que surgem na edificação, ou são adquiridas ao longo do tempo, que prejudicam o desempenho e os sistemas complementares da edificação.

De acordo com Sena, Nascimento e Nabut Neto (2020) é importante conhecer alguns conceitos dessa área, como a diferença entre patologia e manifestação patológica, sendo que, em termos de analogia com a saúde, as patologias seriam as doenças propriamente ditas, já as manifestações patológicas seriam como as enfermidades se manifestam. Ainda segundo autores o termo patologia vem entender as causas e consequências dos problemas construtivos, e as

manifestações patológicas são as degradações identificadas na edificação que precisam ser estudadas e analisadas para possíveis tratamentos adequados.

Dessa forma é essencial o estudo sobre as patologias na construção civil, haja vista que as mesmas estão presentes em muitas construções e está relacionado principalmente com a qualidade dos processos construtivos, sendo fundamental o estudo detalhado das origens das manifestações patológicas devido o problema ocorre de duas formas, onde o diagnóstico e reparo são evidentes e acaba sendo simples de resolver ou podem surgir de forma mais complexa exigindo análise individualizada e especializada para compreender e evitar esses tipos de problemas que surgem nas edificações (NAZARIO; ZANCAN, 2011).

3.1.2 Origem

Para ocorrer o desenvolvimento de uma construção, ela passa por diversas etapas que necessitam ser seguidas corretamente, caso não seja desenvolvida de forma correta acaba ocasionando diversas falhas a edificação. Falhas essas que podem ser originadas na fase inicial da construção, na fase de finalização ou até mesmo ao decorrer dos anos da obra concluída (CRISPIM,2021).

De acordo com Oliveira (2013) os problemas patológicos podem ter suas origens motivadas por falhas que ocorrem durante a realização de uma ou mais atividades, como na fase de planejamento, projeto, materiais empregados, execução e utilização, salvo os casos correspondentes à ocorrência de catástrofes naturais onde ocorre solicitações a edificação de forma imprevisível.

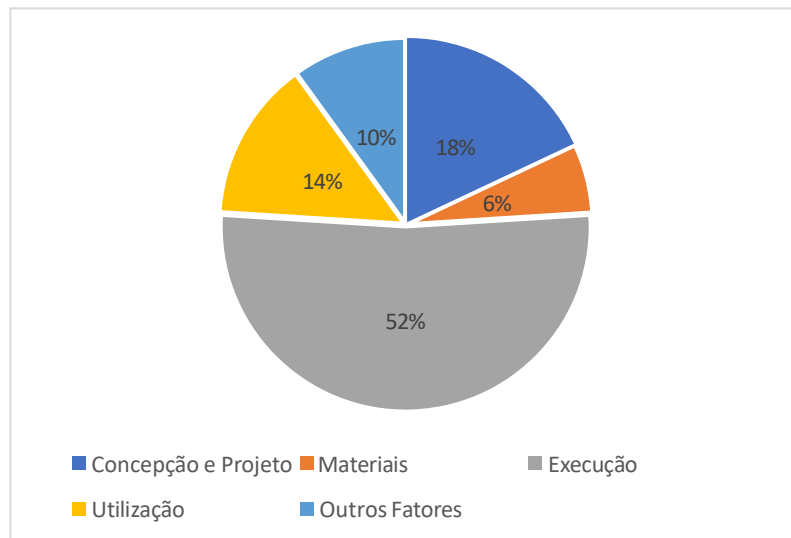
Ainda segundo autor a origem das patologias pode ser dividida em quatro grupos, sendo elas:

- Congênitas: elas surgem na fase de planejamento, isto é, na fase de projeto, por motivos de materiais inadequados, falta de ensaios, erros de dimensionamento e pôr fim a falta de compatibilização dos projetos;
- Adquiridas: são as que surgem ao final da obra, dependem da classe de agressividade do ambiente a qual estão introduzidas, podendo ser causada pelo modo como edificação está sendo usada, por falta de manutenções ou manutenções inadequadas;
- Acidentais: são originadas por conta de algum fenômeno da natureza ou algum acidente, em outras palavras, surgiu a partir dos fenômenos naturais imprevistos;
- Construtivas: elas começam a se manifestar na etapa de execução da obra, são decorrentes de mão de obra não qualificada, falta de fiscalização rígida por profissional qualificado, ineficácia

no controle dos materiais entre outros que surgem de modo a não permite que a obra se desenvolva de acordo com planejado.

De acordo com Zuchetti (2015), onde o índice de manifestações patológicas é maior é na fase de execução e projetos, as falhas ocorridas pela utilização e qualidade dos materiais tem índice também alto, como mostrado no Gráfico 1. Dessa forma, deve-se ter maior investimento no detalhamento e estudo da estrutura, de forma a prever os problemas que possam surgir e tomar as decisões na hora certa, assim permite-se fazer o diagnóstico adequado do problema e indica em qual fase o problema teve sua origem, para assim definir a terapia mais adequada para o problema.

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



Fonte: Adaptado de RIPPER (2002 apud CARVALHO JÚNIOR, 2015).

Devido ao crescimento acelerado no setor da construção civil, a maior complexidade das construções, aos novos materiais empregados, entre outros fatores citados anteriormente mostra-se que cada etapa é essencial e a qualidade que é obtida em cada uma dessas fases garante a qualidade no resultado final da obra. Dessa forma deve-se haver maior controle de qualidade nas fases do processo construtivo para assim haver diminuição ou eliminação das manifestações patológicas (OLIVEIRA, 2013).

3.1.3 Sintomas

A maioria das manifestações patológicas que surgem nas edificações apresentam algum sintoma externo no imóvel, que permite descobrir sua natureza, sua origem e os mecanismo dessas manifestações, é possível também prever as consequências desses problemas que surgem nas construções (FERREIRA,2021). Segundo Crispim (2021) esses sintomas também são

definidos como falhas, anomalias, lesões, defeitos e manifestações patológicas, manifestações essas que podem surgir de diversas maneiras.

Dessa forma é essencial ocorrer o diagnóstico eficiente haja vista que as anomalias que surgem nas construções são diversas e os sintomas são parecidos. Lima (2012) traz dois procedimentos que são fundamentais para realizar-se o diagnóstico correto, sendo o primeiro procedimento por meio de levantamento e vistorias coletando os danos e inspeções visuais na edificação estudada, para assim poder identificar os sintomas expostos, dessa forma pode defini a localização e a intensidade do grau dessa manifestação patológica.

O segundo procedimento, ainda segundo o referido autor, é realizar a análise dos dados coletados na etapa anterior, de modo a verificar se ocorreu alguma influência da manifestação em cada sistema da construção, posteriormente prever e determinar a origem e a causa do aparecimento das manifestações, com essas informações levantadas possibilita fazer um diagnóstico eficiente.

No setor da construção civil surgem diversas manifestações patológicas, ocasionadas por vários fatores e a partir dos sintomas aparentes é que podem ser identificadas, os sintomas mais comuns que surgem nas construções são: desagregações, fissuração, deslocamentos, falhas de concretagem, deformação excessiva, manchas de umidade, bolor e mofo, eflorescências, funcionamento inadequado das esquadrias, vibração excessiva, problemas de ventilação e alterações de coloração na estrutura (CRISPIM, 2021).

3.2 PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

As manifestações patológicas que surgem nas edificações ocorrem de várias maneiras, também podem se apresentar nas mais variadas intensidades de agressão a construções. Segundo Souza (2021) é essencial haver um diagnóstico correto, para em seguida obter maneira mais adequada para solucionar o problema de forma eficiente.

De acordo com Santos, Silva e Nascimento (2017), os problemas patológicos que mais se apresentam nas obras são: fissuras, trincas, rachaduras, umidade, bolor, eflorescência, corrosão de armaduras e degradação do concreto. Não existe só essas manifestações patológicas, existem outros tipos que também são consideradas como principais como, por exemplo, o deslocamento dos revestimentos e as infiltrações (PINA, 2013).

3.2.1 *Trincas, fissuras e rachaduras*

Segundo a NBR 9575 (ABNT, 2010) a fissura é uma abertura gerada por deformações ou deslocamento que ocorrem na edificação, podem ser classificadas em estática ou dinâmica, cíclica, finita ou infinita.

As aberturas que são geradas pelas fissuras possuem várias definições, haja vista que ainda hoje não há consenso dos autores relacionadas a suas nomenclaturas, tamanho, profundidade e as classificações. As aberturas que surgem em peças de concreto e em paredes são classificadas em três categorias de acordo com seu tamanho e profundidade: fissuras, trincas e rachaduras que são as classificações, mas usuais (ANDRADE, 2019).

De acordo com Oliveira (2012), as manifestações patológicas como trincas, fissuras e rachaduras costumam ocorrer devido a existência de tensões que ocorrem nos materiais, isso devido ao esforço ser superior à sua resistência, que podem surgir em pisos, alvenaria, lajes, vigas entre outros elementos do setor da construção civil. Ainda segundo o autor quando ocorrer do material sofre um esforço maior que sua resistência ocorre a falha, que acaba ocasionando uma abertura no elemento da construção, dependendo do tamanho dessa abertura tem uma classificação específica, mostrada no Quadro 1, como fissura, rachadura, trinca, fenda ou brecha.

Quadro 1 – Classificação das Anomalias.

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: OLIVEIRA (2012).

As manifestações patológicas classificadas como fissuras são as mais comuns que surgem nas edificações, podem interferir na estética, durabilidade e também na estrutura da construção, dessa forma é essencial conhecer seu conceito, origem e causa. De acordo com Silva e Jonov (2011) as principais causas definidas para o surgimento de fissuras em edificações são:

- Por movimentações térmicas;
- Por movimentações higroscópicas;
- Por atuação de sobrecargas;
- Por deformações excessivas da estrutura;
- Devido a recalques de fundação;

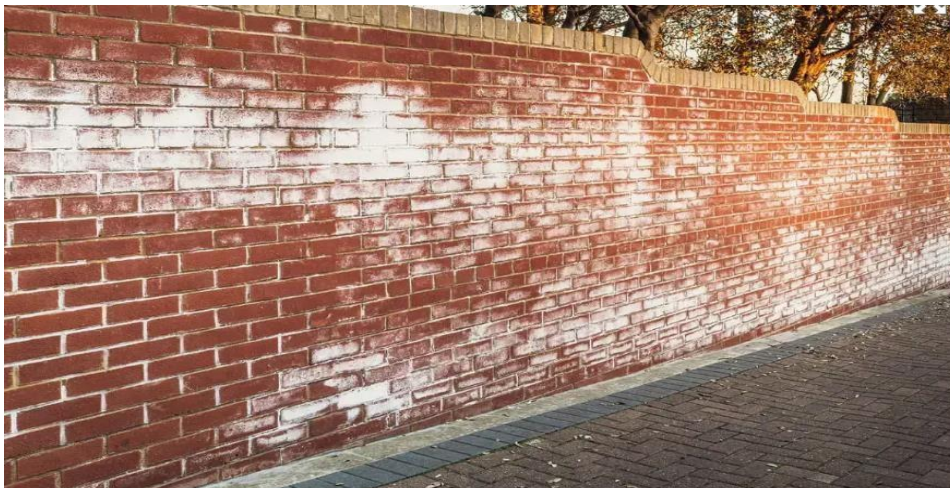
- Devido à retração de produtos à base de cimento;
- Alterações químicas dos materiais;
- Hidratação retardada de cales;
- Ataque por sulfatos;
- Corrosão de armadura;
- Patologias decorrentes da umidade;

3.2.2 *Eflorescência*

De acordo com Oliveira Junior (2021) eflorescência é depósito formado pela cristalização de soluções salinas, que surgem na superfície do revestimento, como piso (cerâmicos ou não), paredes e tetos, depósitos esses que ocorrem por motivo do processo de evaporação da água na alvenaria, depois de concluída a evaporação da água, são formados os depósitos cristalinos na forma de manchas brancas.

Eflorescência tem como definição a geração de um depósito salino na superfície do elemento de revestimento por motivo de exposição a agentes ambientais, de acordo com o grau de salinidade dessa manifestação, a eflorescência permite ocorrer o deslocamento do revestimento ou pinturas, à desagregação das paredes e até mesmo a queda de elementos construtivos, conforme apresentado na Figura 1 (SOUZA, 2021).

Figura 1 – Eflorescência.



Fonte: Viva Decora (2022).

Segundo Crispim (2021) encontram-se duas classes de eflorescência que são as subflorescências (criptoflorescência) e as eflorescências, onde a primeira não se manifesta aparentemente e são manchas brancas, seus depósitos salinos não visíveis surgem sob a camada

de argamassa, ou do revestimento cerâmico, já no caso das eflorescências são aparentes seus depósitos salinos, e surgem sobre a camada de argamassa ou entre as placas de revestimento cerâmico.

De acordo com Oliveira Junior (2021) as regiões áridas e semiáridas são propícias para ocorrer o surgimento de eflorescências e subflorescências, devido as condições que contribuem para uma elevada salinização do solo, ou seja, é processo que acumula sal, esse tipo de manifestação ocorre mais no semiárido nordestino, devido à presença de ventos fortes e sais solúveis na água ou areia acaba tornando esse ambiente propício para o desenvolvimento dessa patologia.

Dessa forma para evitar ou diminuir o surgimento de eflorescência é durante o desenvolvimento da obra ter cuidados na aquisição dos materiais de construção, haja vista que pode ter sais em suas composições, usar cimento que tenham resistência a sulfatos entre outros métodos empregados para evitar que o problema não suja ou pelo menos diminuir os danos causados pelo salitre (CRISPIM, 2021).

3.2.3 Umidade

A ocorrência de umidade se origina geralmente por falhas construtivas ou por falhas de manutenção em uma edificação, gerando um grande problema, devido esse tipo de manifestação abre caminho para que várias outras venham surgir, segundo Magalhães (2019) quando essa patologia surgir acaba sendo a mais crítica, levando em conta que quando isso ocorre significa que a água não possui obstáculo para se infiltrar na casa.

A umidade tem surgido com frequência nas construções o que acaba resultando em vários problemas em diferentes sistemas da edificação, essa patologia permite ocorrência de outras anomalias como surgimento de manchas, eflorescência, ferrugens, mofo, bolor, defeitos na pintura, perda do reboco e podendo também leva até danos estruturais a construção (SOUZA, 2008).

Segundo a NBR 15575 (ABNT, 2013) a presença de umidade ocorre em vários meios, entre eles por falha de projeto de impermeabilização da fundação, e acaba sendo mais difícil de ser tratado, devido possuir alto custo e ter complexidade elevada de reparo. Patologias desse tipo aparecem em vários elementos das construções, como por exemplo em paredes, fachadas, pisos, estruturas de concreto, coberturas, forros entre outros. O Quadro 2 exhibe as origens das umidades e onde ela ocorre nas construções.

Quadro 2 – Origem das Umidades.

ORIGENS	PRESENTE NA
Umidade proveniente da execução da construção.	Confecção do concreto, confecção de argamassas, execução de pinturas.
Umidade oriunda das chuvas.	Cobertura (telhados), paredes, lajes de terraços.
Umidade trazida por capilaridade (Umidade ascendente).	Terra através do lençol freático.
Umidade resultante de vazamento de redes de água e esgoto.	Paredes, telhados, pisos, terraços.
Umidade de condensação.	Paredes, forros, pisos, peças com pouca ventilação, banheiros, cozinhas e garagens.

Fonte: Adaptado de Klein (1999, apud Souza, 2008).

A umidade é uma patologia que acelera o processo de deterioração das edificações, assim acaba diminuindo a habitualidade e higiene do ambiente, sendo assim ter conhecimento sobre o assunto para selecionar um projeto arquitetônico com sistema impermeabilizante executivo que melhor se aplica a realidade de cada obra é essencial, haja vista que fazer tratamento desse problema durante as fases finais da obra traz um custo elevado de recuperação (MAGALHÃES, 2019).

3.2.4 Manchas. Bolor e Mofo

Quando aparecem manchas de bolor e mofo em uma edificação, geralmente esse problema está relacionado com umidade excessiva presente associada com falta de ventilação e iluminação no ambiente, umidades que surgem devido infiltrações, umidade do solo, as vezes até ações da chuva, dessa forma acaba entrando em contato com a superfície que tem as características favoráveis para desenvolvimento de fungos (SOUZA, 2021).

Bolor e mofo são fungos que, quando entram em contato com algum material de modo a obter aderência, conseguem deteriorá-lo. Por ser uma anomalia oriunda de questão orgânica, necessita de ambiente com as características específicas para se desenvolver, quando encontra um ambiente favorável, como por exemplo um ambiente abafado, sem ventilação e úmido acaba se proliferando. Devido a essas características essa patologia está diretamente relacionada com alguma forma de infiltração (MAGALHÃES, 2019).

Quando for identificada essas manchas de mofo e bolor, é fundamental que seja aplicada medidas que elimine esse problema, uma vez que essa manifestação patológica deteriora as paredes da residência e prejudica a saúde dos moradores. De acordo com Souza (2008) medidas que garantam a ventilação, iluminação e insolação dos ambientes de forma adequada, diminui

riscos de infiltrações nas paredes, tetos e pisos por exemplo, utilização de impermeabilizantes são fundamentais para evitar essa manifestação patológica.

Quando mofo e bolor já se encontra em uma edificação é necessário realizar a limpeza da superfície com fungicida, realizar a troca dos materiais quando o mesmo já se encontra muito degradado, como citado por outros autores sua convivência com essa manifestação patológica traz risco para saúde, trazendo doenças respiratórias, sendo necessário sua remoção urgente, dessa forma mostra a relevância de um bom projeto para evitar esse problema (SOUZA, 2008).

Segundo a NBR 9575 (ABNT, 2010), o modo correto de execução, de um bom projeto de impermeabilização, leva-se em conta as solicitações impostas pelos fluidos, um bom projeto deve atender aos detalhes construtivos de modo a garantir características essenciais e fundamentais como: dispor de proteção ao elemento construtivo e a ataques químicos, possuir facilidade no acesso ao sistema de impermeabilização, de modo que se for necessário intervenção seja com menores danos possíveis a edificação.

3.2.5 *Deslocamento dos revestimentos*

Deslocamento de revestimento pode ocorrer em revestimento argamassado ou cerâmico, fenômeno que é conhecido também como destacamento, esse fenômeno surge quando ocorre uma ruptura de uma parte do revestimento em relação ao todo, ocasionando um colapso no local afetado, caracterizado muitas das vezes pela falta de aderência de modo que a parte argamassada separa-se do substrato, deixando visível local onde estava inserido, as características da argamassa, etapas de execução e as condições climáticas influenciam no surgimento dessa manifestação patológica (SOUZA, 2021).

Os deslocamentos podem ocorrer de três maneiras diferentes, a primeira ocorre por grande presença de cal chamada de empolamento, onde se forma bolhas no revestimento ocasionando destacamento entre o reboco e emboço; a segunda ocorre por uma ruptura da ligação que ocorre entre o revestimento e a alvenaria, que se chama de deslocamento por placa, esse tipo de problema ocasiona a queda inteira da placa; e a terceira maneira de ocorrer deslocamento é devido ao erro no traço da argamassa e também pela presença de finos em sua composição ser alta, chamada de deslocamento por pulverulência, manifestação patológica que permite o revestimento se desagregar com facilidade (CRISPIM, 2021).

Segundo Bauer (2009) na fase de execução do revestimento, a escolha dos materiais incorretos, condições de uso, serviço realizado por profissional não qualificado, falta de fiscalização de forma que não controlam processo de produção corretamente, manutenção,

umidade, variações térmicas, vento, entre outros fatores externos acabam ocasionando os deslocamentos em piso e rebocos.

Dessa forma conhecer a origem do problema patológico para tomar as medidas mais corretas de tratamento é essencial para evitar gastos e diminuir custo de reparo, quando o mesmo já se encontra na edificação, é realizar a remoção do revestimento e fazer a substituição pelo mais adequado de acordo com as características específicas de projeto e seguindo as normas vigentes relacionadas sobre o assunto, como por exemplo a NBR 13749:2013 revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – especificações (MACHADO, 2021).

3.3 POSSÍVEIS CAUSAS DAS PATOLOGIAS

3.3.1 *Manifestações durante a concepção do projeto*

Fase de concepção de projeto permite realizar o planejamento da edificação, é nessa etapa que desenvolver todos os projetos, que os mesmos só podem ser executados depois de realizado todo o planejamento de como vão ser organizadas as etapas, caso isso não ocorra nessa fase ou as etapas sejam realizadas separadamente de forma que a obra comece sem todos os projetos concluídos trazem resultados insatisfatório, dessa forma tudo deve ser realizado como planejamento, para evitar problemas futuros a edificação (OTONI, 2021).

Segundo Oliveira (2013) muitas são as falhas que ocorrem nessa fase, como por exemplo no estudo preliminar, execução do anteprojeto, também pode ocorrer no desenvolvimento do projeto de execução que é conhecido como projeto final de engenharia, muitos países desenvolvidos se preocupam com as falhas que ocorrem nessa fase, haja vista que erros nessa fase é responsável pela maioria dos problemas patológicos gerado nas construções, a realidade no Brasil com relação aos projetos é diferente, não é dado a mesma importância que os outros países dão a essa etapa.

Silva (2015) afirma que ao passar do tempo, o desenvolvimento dos projetos está sendo realizados com menos qualidade, as empresas muitas das vezes começam as construções sem as correções dos projetos, haja vista que para realizar essas correções demandam tempo, acabam optando por iniciar a obra sem as devidas correções realizadas, atitudes que acaba acarretando em manifestações patológicas que poderiam ser evitadas com projetos executivos bem mais elaborados.

Ainda segundo mesmo autor, todas as informações utilizadas devem estar no projeto ou no memorial descritivo, de forma clara e detalhada para permitir posteriormente uma execução correta da mesma, de modo que se surja alguma dúvida tenha como consultar, a incompatibilidade dos projetos por exemplo é outro problema que desenvolvido de forma incorreta traz prejuízos a construção, se executado de forma eficiente traz uma redução na execução da obra entre 5% a 8%.

Nessa fase os custos são mais reduzidos, dessa forma permite maior flexibilidade para fazer alterações, assim permite tomar medidas eficazes e desenvolver os próximos passos para desenvolvimento da edificação de forma a prolongar sua vida útil, quando a escolha de elementos não atender as condições importantes a construção, por exemplo no dimensionamento de fundações que são realizados a partir estudos preliminares para analisar capacidade de carga do solo, erro que iniciou na fase preliminar prosseguiu até o projeto final, permite o surgimento de manifestações patológicas sérias e custo elevado para recuperar edificação (BERTEZINI, 2006).

Outra falha que ocorre nessa etapa é devida ao projeto hidrossanitário, que por algum motivo da encanação passar dentro dos elementos estruturais e acabar provocando danos graves, por isso existe uma preocupação muito grande com projeto estrutural, tendo em vista erros nessa etapa gera problemas sérios a edificação por isso merece uma atenção e cautela maior no seu desenvolvimento (TRINDADE, 2015).

Segundo Oliveira (2013) o projeto de impermeabilidade é outra anomalia que surgir caso não seja desenvolvido de forma correta o projeto de impermeabilização, essa etapa tem relação direta com as exigências dos usuários e está relacionado com a estanqueidade, economia e higiene, assim acaba gerando manifestações patológicas a edificação tanto de forma direta como indireta.

3.3.2 Manifestações durante a construção

Após concluída a etapa de concepção dos projetos é iniciada a fase do processo de construção, momento que é aplicado as técnicas e os materiais definidos na etapa anterior, materiais que devem ter durabilidade e qualidade boa para interferir e forma positiva na obra, de acordo com Silva (2015) é fundamental ter técnico responsável na obra que entenda das propriedades e modo de como utilizar esses materiais de forma adequada, para evitar manifestações patológicas ocasionadas pelos materiais empregados.

Segundo Pina (2013) a má execução dos projetos, qualidade da mão de obra, baixa qualidade dos materiais empregados, são os principais problemas associados a parte de execução. Ainda segundo autor um profissional qualificado no desenvolvimento das atividades, para saber como agilizar e diminuir o desperdício de materiais de forma a garantir o controle e qualidade dos serviços realizados e fundamental, dessa maneira a mão de obra especializada se tonar sinônimo de construção eficiente.

Na fase de execução pode ocorrer falhas humanas que gera manifestações patológicas na obra, como por exemplo deficiência nas armaduras, escoramento e fôrmas inadequadas, deficiência de concretagem, materiais e equipamentos e estado ruim ou usados de forma incorreta e falta de controle de qualidade, isso devido a envolvidos nessa fase não ter uma mão de obra qualificada, vale ressaltar que falhas humanas como ocorrer em todas as etapas da obra (TRINDADE, 2015).

Como na maioria das vezes os problemas de execução dos projetos estão relacionados a qualidade de como são desenvolvidos a mão de obra, isso ocorre principalmente pela falta de treinamento e qualificação dos trabalhadores, logo fica claro a necessidade de desenvolver um treinamento como os operários, haja vista que ocorrendo isso traz benefícios enormes como por exemplo agilidade no desenvolvimento das atividades, diminui os desperdícios de materiais e aumenta a qualidade e vida útil da edificação (PINA, 2013).

3.3.3 Manifestações devido ao uso e/ou manutenção adequada

Depois de concluída a execução da obra, e fases antecedentes concluídas de forma correta seguindo normas técnicas, a etapa de utilização da edificação pode apresentar manifestação patológica devido à utilização inadequada ocasionada pelos usuários, por falta de manutenção preventiva na construção e manutenção ineficaz (HIRT, 2014).

Segundo Pina (2013) muitos são os problemas ocasionado pela utilização inadequada, dentre eles temos: sobrecarga não prevista, isso devido a obra ser utilizada para outra finalidade saindo dos fins a que foi destinada no projeto, reformas que alteram parte estrutural, utilização de produtos químicos fortes que danifica estrutura, falta de manutenção, falta de inspeções periódicas para detecção de possíveis manifestações patológica que venham a surgir permitindo fazer um reforço, reparo ou recuperação antes do problema se agravar.

Os problemas devido ao uso ocorrem pela falta de conhecimento do usuário em relação aos cuidados a ser tomando com a edificação, haja vista que o mesmo não tem conhecimento técnico, falta de verbas para realizar manutenções preventivas ou corretivas, de acordo com

Freire (2010) muitas dessas manifestações patológicas poderiam ser evitadas se as construtoras fizessem um manual de manutenção para entregar aos usuários quando fosse entregar a edificação.

Nesse manual é exposto os cuidados a ser tomados com a construção de forma a prolongar sua vida útil, uma ferramenta que tanto traz benefícios para usuário o que vai comprar imóvel, como para dono o responsável técnico, manual funciona como documento pois auxiliar de maneira correta como realizar as manutenções de modo aumentar a vida útil e durabilidade da construção, vale ressaltar que mesmo cessa responsabilidades entre vendedor e adquirente para isso ocorre o mesmo deve entregar uma edificação de qualidade, que tenha garantias mínimas para consumidor (CBIC, 2013).

De acordo com Tavares e Wappler (2018), como manual do proprietário permite obter informações do imóvel, como os materiais utilizados, marcas, onde fica localizado cada tubo da parte hidráulica e elétrica, informações necessárias que contribuem para que a estrutura mantenha sua vida útil conservada ou mesmo prolongada.

Portanto, vários são os cuidados que precisam ser tomados no decorrer da utilização do imóvel, dessa forma cuidados com a utilização e manutenção deve ser realizada de forma correta cumprido intervalo de tempo correto e respeitando projeto e as normas vigentes, de forma que possa manter parâmetros mínimos de qualidade e segurança, para que possa ter seu desempenho e a vida útil prolongada ou conservada (SOUZA, 2021).

3.4 DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL DAS CONSTRUÇÕES

Segundo a NBR 15575 (ABNT, 2013) Norma de Desempenho, traz o conceito de desempenho como sendo o comportamento que a edificação desenvolve no seu uso e em todos seus sistemas em geral. A Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC (2013) complementa, que o termo desempenho das construções pode diminuir ou aumentar dependendo de fatores como o local onde a mesma se encontra, uso inadequado, falta de manutenção ou manutenção irregular, portanto o nível de desempenho de uma edificação pode variar dependendo das condições que estão expostas, podendo ser favorável ou não para bom funcionamento das funções que a construção precisar desenvolver ao longo de sua vida útil.

De acordo com ISO 13823 (ABNT,2008), durabilidade é a capacidade que uma estrutura tem para atingir todos critérios de desempenho que foram impostos, isso com auxílio de manutenção, sofrendo interferências de intempéries e envelhecimento natural da mesma. Já segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção CBIC (2013) durabilidade é quando

um produto exerce todas as funções impostas a ele, isso com desempenho maior ou igual ao projetado ao decorrer de sua vida útil.

De acordo com a NBR 15575 (ABNT, 2013) durabilidade da construção e possibilidade de ampliação da mesma está associada a vida útil (VU) que é tempo que a construção desempenha suas funções prevista de acordo com suas finalidades impostas, sem perda grande de sua capacidade de utilização e não demandando manutenções e consertos grandiosos, assim VU é período de tempo que a edificação tende a dura sem pede desempenho.

Ainda segundo a norma vida útil de projeto (VUP) é o período de tempo estimado em projeto que tem a meta que seus sistemas atendam os requisitos de desempenho da norma, portanto tem uma estimativa teórica para a construção e seus sistemas atenderem, estimativa que considera os materiais, ambiente, local, fatores climáticos e manutenção correta de acordo com manual de uso, haja vista que esses fatores podem interferi na vida útil de projeto de modo que o mesmo não chegue a estimativa projetada.

A vida útil de uma edificação necessita que todos os elementos estruturais e seus componentes tenha desempenho adequado, para isso elementos não-estrutural precisam de manutenções, reparo ou substituição para trocar por exemplo juntas e instalações haja vista que vida útil dos mesmos é menor, para que a durabilidade e desempenho dos mesmos esteja de acordo com a norma é fundamental tomar medidas adequada que garantam à estrutura e materiais que fazem parte da construção um desempenho adequado ao decorrer de sua vida útil (HIRT, 2014).

Um material tem sua vida útil encerrada quando as propriedades não supri mais a necessidade de uso ao ponto de ser tão grande a deterioração que traz insegurança continuação do uso do material para seus usuários, para ocorrer a recuperação do desempenho e prolongar a vida útil de uma edificação de modo a evita as manifestações patológicas é necessário os usuários seguir exigências dos projetistas, fazendo uso correto e realizar manutenções preventivas e corretivas de acordo com a norma e manual de uso (HIRT, 2014).

3.5 MANUTENÇÃO DAS CONSTRUÇÕES

De acordo com Silva (2011) manutenção pode ser definido como sendo um conjunto de atividades realizada na construção que são necessárias para garanti o desempenho da obra de modo a manter os níveis satisfatório de qualidade, dessa forma as atividades que são realizadas frequentemente na edificação, têm a finalidade de prolongar a vida útil da construção, isso realizado de forma correta evita gastos elevados e desnecessário.

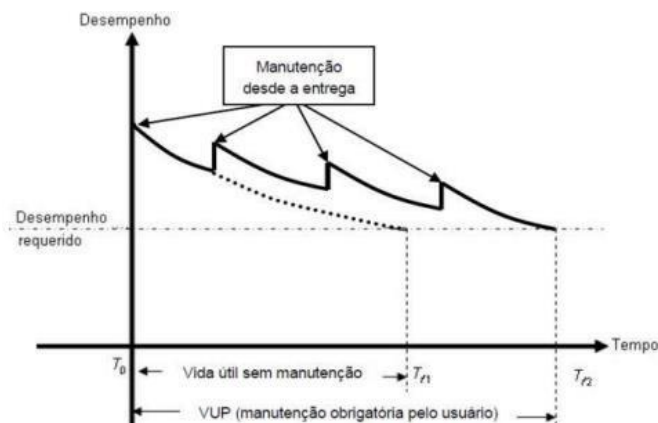
A realização de manutenções que são realizadas nas estruturas é um processo que faz parte da construção, fase tão importante quanto a execução, haja vista que a manutenção realizada no tempo e de modo correto contribuir de forma positiva para que não venha surgir manifestação patológica na edificação (RIPPER; SOUZA, 1998).

A questão relacionada a manutenção está em pauta, devido ao crescente casos de manifestações patológicas que vem surgindo nas edificações, problema que atingi tanto a estética como a estrutura da edificação, a NBR 5674 (ABNT,2012) traz a definição de manutenção como sendo um conjunto de atividades executadas com objetivo de conservar a capacidade funcional da estrutura, de modo a deixar em pleno estado para uso e garantindo a segurança e atendendo as necessidades de seus usuários.

Ainda segundo a norma o principal objetivo de realizar manutenções nas edificações e manter funcionamento dos sistemas e dispositivos das construções em pleno funcionamento visando sempre preservar e conservar a estrutura ou recuperar a estrutura para conservar o seu estado definido em projeto, assim a estrutura conseguiu conservar suas características originais a que foi destinada em projeto de modo seguro e eficaz para seus usuários.

A realização de manutenções frequentes nas edificações é essencial para manter o desempenho e níveis adequados de modo a prolongar a vida útil da edificação, haja vista que o mesmo está relacionado com desempenho e durabilidade ao passar do tempo, assim prolongar a vida útil da edificação, a Figura 2 que foi retirada da NBR 15575 (ABNT,2013) mostra a importância da manutenção para prolongar a vida útil da construção.

Figura 2 – Desempenho ao longo do tempo.



Fonte: ABNT (2013).

Existe três tipos de manutenções que são fundamentais para conservar as obras, seja ela pública ou privada, independente de qual foi adotada todas tem a finalidade de aumentar e

conservar a vida útil da edificação, as mesmas podem ser divididas em manutenção preditiva, manutenção preventiva e manutenção corretiva (SILVA,2011).

Manutenção Preditiva

De acordo com a NBR 5462 (ABNT, 1994) a manutenção preditiva garanti uma qualidade melhor do serviço realizado, haja vista que a mesma é realizada por de monitoramento rotineiro realizado na edificação, por meios de técnicas que permite prever os problemas antes que ele se agrave ou suja.

Segundo Bolina, Helene e Tutikian (2019) o objetivo desse tipo de manutenção é diminuir as manutenções preventivas e reduzir ou evitar a manutenção corretiva, para isso ocorrer dever ser realizado um estudo minucioso dos dados coletados no período dessa análise para determinar o tratamento mais adequado.

Esse tipo de manutenção permite vários benefícios como: prever falhas, diminuir número de intervenções, traz uma maior segurança, permitir maior confiabilidade dos usuários com locais e sistemas da edificação, inspeções rotineiras que permiti fazer acompanhamento da edificação de modo a fazer análise da estrutura e prever os problemas que venham a surgir por meio de análises realizadas por meio de equipamentos confiáveis.

(CRISPIM, 2021).

Ainda segundo autor as principais manutenções preditivas são realizadas por análises de ultrassom, termografia e vibração, a mesma pode ser dividida em quatro etapas para ser desenvolvida, sendo primeiramente realizado uma inspeção da edificação estudada, de modo a antecipar as manifestações patológicas, posteriormente detectar a origem da mesma, em seguida elaborar a solução para problema encontrado e pôr fim iniciar a manutenção.

Manutenção Preventiva

Manutenção preventiva realizada em um intervalo de tempo correto e seguindo plano previamente estabelecido, permite reduzir ou evitar queda de desempenho da edificação, de modo a prolongar sua vida útil, isso ocorre realizado a substituições de peças desgastadas antes que a mesma tenha sua vida útil esgotada, assim evita falhas de funcionamento de equipamentos por períodos pré-estabelecidos, desse modo acaba reduzindo ou evitando o surgimento de manifestações patológicas (FERREIRA, 2018).

De acordo com NBR 5674 (ABNT, 2012), esse tipo de manutenção é definido por atividades realizadas de forma programada com antecedência para de modo a garanti a durabilidade dos sistemas ou componentes da construção, aumenta a segurança e qualidade de

vida dos usuários, manutenção essencial para conserva e prolongar o desempenho ao longo da vida útil a qual foi projetada.

Ainda segundo a norma a manutenção preventiva segue um padrão para sua realização pois tem paradas periódicas, para pôde realizar as manutenções e fundamental ser realizada seguindo as especificações dos manuais e ser realizada por empresa capacitada, empresa especializada ou equipe de manutenção local de modo a garanti o perfeito funcionamento da edificação. Um exemplo desse tipo de manutenção é fazer a pintura de uma edificação antes que a mesma chegue ao seu estado insatisfatório, assim proteger contra infiltração e umidade, assim não permite que a manifestação patológica evolua.

Manutenção Corretiva

De acordo com Bolina, Helene e Tutikian (2019) manutenção corretiva é uma intervenção que permite realizar a correção de um problema ou defeitos que impossibilitam o pleno funcionamento e a segurança a que foi destinado em projeto. Essa manutenção acaba se tornando mais cara, pois a mesma só é realizada quando problema já está avançado na edificação de modo a apresentar falha em algum sistema da construção.

Segundo Ferreira (2018) a falta de planejamento antecedente é um fato que também gera custo maior para realização da manutenção corretiva, mesmo tendo gasto elevado, é complicado excluir completamente esse tipo de manutenção, haja vista que é impossível prever o momento exato que a manifestação patológica surgira e que a mesma exigirá a manutenção corretiva de emergência.

Manifestações que surgem na edificação podem afeta a somente a parte estética sendo mais simples é apresentar risco menor e mais perigosas quando o problema já afeta a parte estrutural da edificação, dessa forma acabam se classificando de acordo com estado de evolução, sendo falhas estáveis que é quando a mesma não evoluir mais, emergentes quando já são expostos visivelmente e urgentes que podem evoluir para problema mais grave por não está estabilizada, dessa forma necessitam de uma atenção maior por ser mais crítica (CRISPIM, 2021).

Manutenção corretiva ocorrer de forma planejada e não planejada, a planejada ocorre quando tem um planejamento que permite fazer acompanhamento preditivo ou detectivo que possibilita fazer estudo da queda de desempenho do elemento ou material, isso correr antes que o problema venha a surgir, já manutenção corretiva não planejada só ocorre quando o problema já está exposto em algum elemento ou sistema construtivo da edificação é necessário fazer correção sem estudo preliminar (BOLINA, HELENE E TUTIKIAN, 2019).

Esse tipo de manutenção permite realizar a substituição de peças e componentes que se desgastaram até sua falha que permitiram ocorrer uma falha total ou parcial de um sistema. De acordo com a NBR 5674 (ABNT, 2012) as previsões orçamentárias precisam deixar uma reserva de seus recursos para fazer realização de serviços de manutenção corretiva em suas edificações, haja vista que esse tipo de manutenção permite fazer correções e restaurar as condições de uso de equipamento ou sistema.

3.6 A IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS

Obras públicas é tida como sendo toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de bem público, a mesma pode ser realizada de forma direta, isso quando a obra é realizada pelo próprio órgão ou entidade da administração, com seus próprios meios, pode ser realizada também de forma indireta, que ocorre de a obra ser contratada por terceiros através de licitação (TCU, 2014).

As obras públicas trazem um ganho para a população imensurável por garantirem melhor qualidade de vida a todos, de nada adianta melhorar o sistema educacional, de saúde, carcerária, por exemplo, sem construção de hospitais, escolas, presídios, teatros para atender as demandas sociais (TEREZA, 2016).

Atualmente é difícil encontrar obras realizadas pela administração pública direta, devido ter custo elevado para sua realização, por esse motivo as obras desenvolvidas ocorrem mais na forma indireta, onde ocorrer uma parceria da administração pública com a privada, de forma que a contratada é responsável pela execução da construção e o contratante a administração pública fica responsável por organizar o processo de contratação e fiscalização da obra (AGUIAR, 2015).

Dessa forma é essencial que órgão executor responsável pela construção realize a construção com seriedade independente de ser indireta ou direta o processo escolhido, devido uma obra ser realizada em várias etapas é importante que todas elas sejam desenvolvidas com qualidade para garantir o bom sucesso do empreendimento, evitar problemas futuros à administração (TCU, 2014).

De acordo com Tereza (2016), uma obra pública não se inicia no canteiro de obra, e sim com um plano de governo que estabelecer as obras prioritárias, é a partir daí, muitas são as etapas para licitar a obra, como também muitas são as fases de planejar, executar e fiscalizar a edificação. Ainda segundo a autora a obra começa com assinatura do contrato e emissão da autorização de início, mais para isso acontecer é importante que as fases preliminares tenham

sidões concluídas antes, como as condições técnicas, processuais e orçamentárias, caso contrário corre o risco de a construção não ser realizada no prazo combinado, ocasionando aumento de recursos e materiais entre outros problemas, de modo prejudica a qualidade da obra.

No âmbito público temos três sistemas de certificação de qualidade, a ISO 9000, QUALIHAB e o PBQP-H, os mesmos estabelecem princípios que tem objetivo aprimorar e manter qualidade, tendo o foco no cliente e aprimoramento contínuo dos processos, entre outros, acaba sendo instrumento que as empresas podem apresentar a seus fornecedores e clientes para mostrar que seus serviços são de qualidade e possuem até certificado, garantido que serviço prestando é eficiente, infelizmente a maioria dos órgãos públicos não adotam essa certificação mesmo elas sendo impostas pelos governos, por falta de conhecimento e ainda o setor da construção ser pouco conservadora, demonstrando ser resistentes às mudanças, assim acaba adiando ou não implantando os sistemas em suas instituições (PEREZ, 2011).

Quando uma obra pública passa por todas as etapas de modo eficiente sem sofrer nenhuma interferência na fase de planejamento e respeitando todas as normas legais e prazos estabelecidos de acordo com o programado, a mesma poderá ser entregue para uso da comunidade (TEREZA,2016). Para que a qualidade da edificação seja eficiente é fundamental realizar manutenções de modo a prolongar e conserva sua vida útil, haja vista que só um bom projeto e execução de qualidade não é suficiente para manter padrão de qualidade da obra ao decorrer do tempo, faz se necessário realizar manutenções para que o desempenho possa ser mantido (TAUFER,2020).

A realização de manutenção predial é necessária, devido a sua durabilidade está ligada diretamente a pratica de realizar manutenções, como também a forma que usuários a utilizam, durabilidade essa que está ligada a vida útil prevista para materiais e estruturas, ao passar do tempo por melhor que seja os projetos de construção, a mesma passa por processo de deterioração natural, que ocorre devido as atividades que envolve uso, operação e também a ação de intempéries (FERREIRA, 2018).

Segundo a Norma Brasileira de Desempenho (ABNT, 2013) cita que para alcançar a vida útil de um projeto é necessário que seja cumprido à risca os programas de manutenção preventiva e corretiva. Caso não ocorra manutenções preventivas na edificação permite o surgimento de manifestações patológicas, como também permite realizar manutenções corretivas que não estavam planejada, ocasionando um gasto elevado para realizar o tratamento, devido ao nível de degradação está em estágios avançados (TAUFER,2020).

Quando as manutenções ocorrem de forma planejada os custos são conhecidos e divididos em um período, correções que permite tomar medidas no momento certo impedindo que as manifestações patológicas sujam ou evoluam para estágio de deterioração mais grave, manutenções que permite as instalações e sistemas manter seu desempenho adequado e atende a seus usuários com qualidade (LIMA, 2016).

No Brasil falta políticas públicas e estratégias relacionadas a manutenção de obras públicas e devido a isso a mesma está se tornando um grande problema no país, pelas suas repercussões que interfere no funcionamento da cadeia produtiva até risco eminente a integridade física dos usuários (FERREIRA,2018). Os órgãos responsáveis pela realização de obras públicas de infra-estrutura, tanto nos níveis federal, estadual e municipal não tem a cultura de priorizarem ações voltadas para realização de manutenções preventiva, priorizam apenas ações voltadas para execução, somente quando a edificação está atingindo ou já atingiu o seu limite de utilização é que ocorre a realização de manutenção corretiva (TEREZA,2016).

No país encontramos problemas nas rodovias, pontes e viadutos, obras públicas civis em geral ocasionadas por falta de manutenção preventiva, erros de projeto e execução o que permite o surgimento de manifestações patológicas, por exemplo o caso que ocorreu com a ponte sobre a represa do Capivari, na rodovia Regis Bitencourt (BR-116-PR), onde desabamento foi provocada pela ruptura só aterro de uma das cabeceiras, mesma estava 40 anos sem receber manutenções, caso que ficou muito conhecido (JUNIOR, 2012).

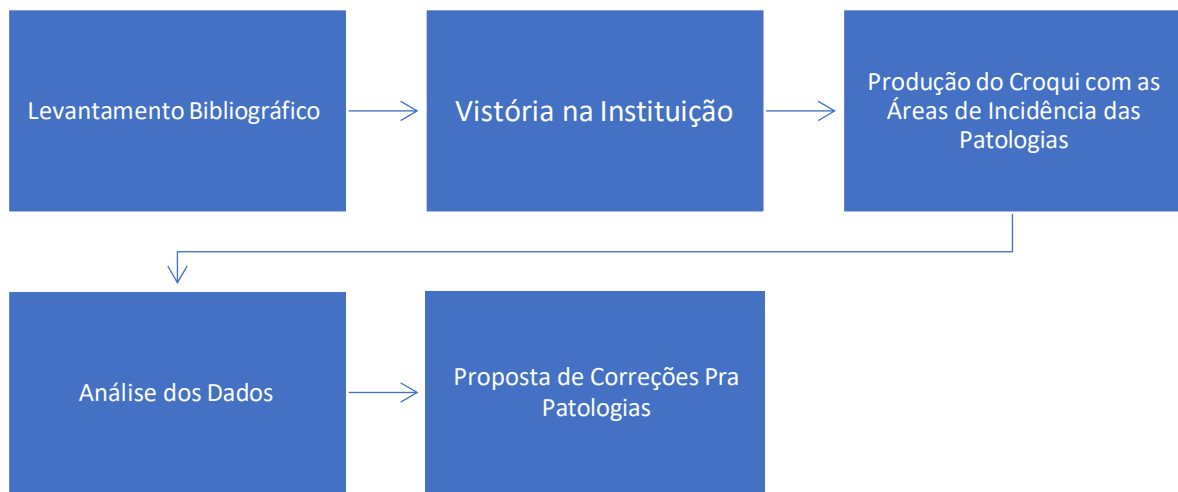
Outro exemplo foi o caso do viaduto da Marginal Pinheiro próximo a Villa Lobos, localizado na zona Oeste na cidade de São Paulo no dia 15 de novembro de 2018 que entrou em colapso por falta de manutenção, entre outros exemplos atuais de menor gravidade continuam a acontecer, nenhuma medida é tomada para evita-las, exemplos que mostra que o Brasil está bastante longe de atingir nível aceitável no que diz respeito a preocupação com ações focada na manutenção de obras públicas, o que acarreta em perdas materiais e vidas humanas.

O que diferencia as obras públicas das privadas é o que as obras públicas demandam recursos e sendo assim cada fase da construção deve ser regulamentada por leis e normas de modo a proteger o interesse público de modo econômico e com qualidade, de modo a atender as demandas sociais de modo eficiente, para isso ocorrer a necessidade de pensar tanto em saúde pública com na construção de hospitais, educação com escolas adequada as necessidades da população, presídios que tragam segurança pública e indispensável construção de obras de infraestrutura que possibilitem a prestação de serviço público com qualidade (AGUIAR, 2015).

4 METODOLOGIA

Neste capítulo estão descritos todos os procedimentos metodológicos, como também materiais adotados e métodos utilizados para desenvolver a pesquisa, assim como um fluxograma que detalha as etapas que foram seguidas para desenvolvimento da pesquisa, o mesmo pode ser observado no fluxograma.

Figura 3 – Fluxograma do caminho metodológico da pesquisa.

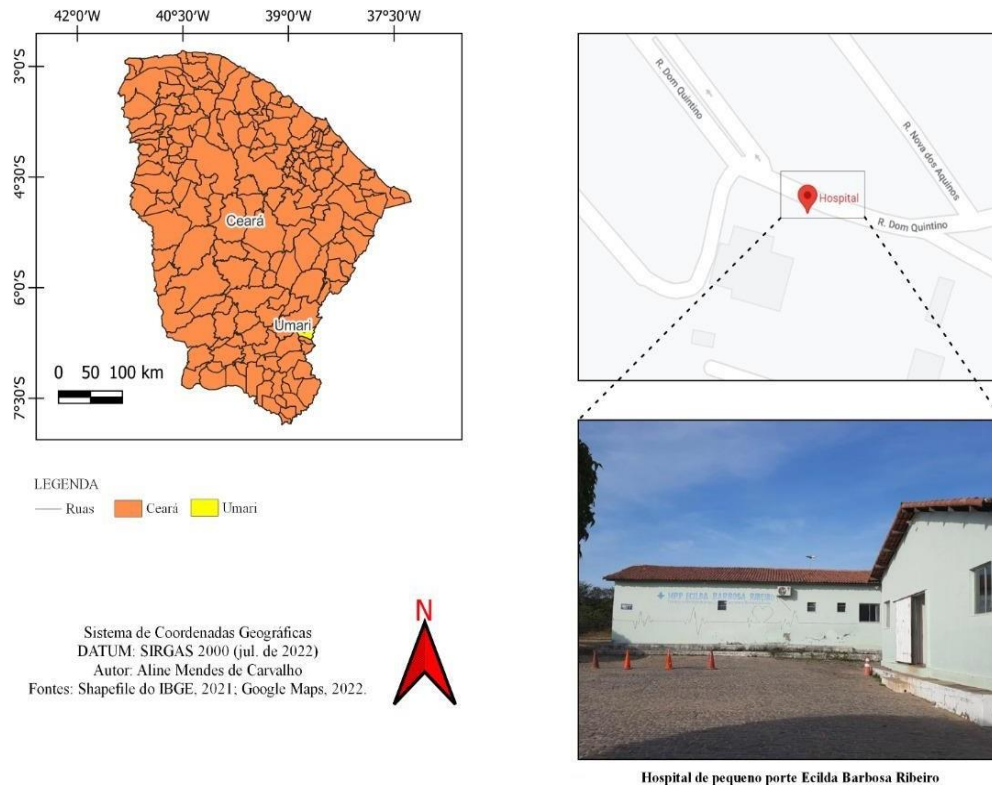


Fonte: Autora (2022).

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho apresenta resultados referentes a um estudo de caso realizado em uma instituição de saúde localizada no município de Umari, no estado do Ceará, que está localizada na microrregião de Lavras da Mangabeira, no centro Sul cearense. Possui uma área territorial de 263.183 km² e uma população estimada de 7.740 habitantes, na figura 4 mostra um mapa de localização que permite melhor identificação de onde será realizada a pesquisa de moda a ter melhor visualização da área a ser estudada (IBGE, 2021).

Figura 4 – Localização do Hospital de Pequeno Porte Ecilda Barbosa Ribeiro.



Fonte: Autora (2022).

A escolha desse objeto de estudo se deu por ser uma cidade de pequeno porte e possui poucas pesquisas desenvolvidas sobre as construções e manutenções de obras públicas e a mesma ter uma importância muito grande para a população. Foi selecionado hospital municipal público, local esse que é antigo e mesmo realizado algumas manutenções e reformas, é comum reaparecer manifestações patológicas na edificação.

4.2 ESTUDO DE CASO

Para realizar o estudo de caso foi coletado dados a respeito das manifestações patológicas, mais recorrentes encontradas no hospital de pequeno Porte Ecilda Barbosa Ribeiro em Umari-CE obtidos por meio de inspeções prediais, aplicação de *checklist* e registros fotográficos com intuito de obter o máximo de informações sobre as manifestações, assim conseguir identificar as mais recorrentes e definir suas possíveis causas.

4.3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Para melhor embasamento sobre as patologias das construções, buscou nesta fase

conceitos e definições sobre patologias e manifestações patológicas com foco nas principais anomalias presentes nas construções como também suas causas e tratamentos.

Com esse propósito foi desenvolvida pesquisas bibliográficas com objetivo de obter as informações necessárias para desenvolvimento do trabalho, pesquisas essas realizadas utilizando palavras chaves sobre manifestações patológicas em fontes como, monografias, livros, artigos científicos, dissertações, normas técnicas vigentes entre outros documentos acadêmicos considerados apropriados para a realizar o estudo de caso.

Também foi utilizado banco de dados como BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações) e Repositório Digital do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, bancos de trabalhos científicos como CAPES e Scielo, para que o trabalho tenha uma maior confiança.

4.4 VISTORIA NA INSTITUIÇÃO

Após concluída a revisão bibliográfica, foi iniciada as inspeções na edificação que segundo a NBR 16747 (ABNT, 2020) tem o objetivo principal identificar qual o estado geral da edificação e de seus sistemas construtivos que se aplica tanto para obras públicas como privada. Como no Brasil não tem uma lei federal sobre como executar as vistorias as instituições públicas e privadas, mas existe norma como citada anteriormente, todas as vistorias realizadas ocorreram segundo a mesma.

A NBR 16747 é uma norma de inspeção predial do IBAPE- Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia que depois de revisada, foi iniciada as vistorias a instituição a ser estudada. Visitas essas realizadas no Hospital de Pequeno Porte Ecilda Barbosa Ribeiro na cidade de Umari - CE com objetivo de coletar informações e registrar todas as manifestações patológicas presentes na edificação, que prejudicar a vida útil da construção.

As visitas começaram depois que a autorização saiu por meio de um ofício emitido pelo secretário de administração pública do município no mês de maio de 2022, por se tratar de órgão público há necessidade de autorização para formalizar a pesquisa. Concluída essa etapa iniciou as pesquisas realizadas através de visitas que ocorreram no mês de junho de 2022 de modo a verificar todas as manifestações patológicas existentes na edificação.

Nas inspeções foram efetuadas análises visuais e posteriormente aplicação de um *checklist*, disposto no apêndice e registros fotográficos realizados com auxílio de uma câmera celular Samsung Galaxy M21s, de modo a obter todas as informações necessárias dos ambientes, de forma a indicar os pontos onde as manifestações patológicas se manifestam.

O *checklist* dispõe as principais manifestações patológicas em cada sistema, assim como espaço destinado para manifestações patológicas que não estejam dispostas no mesmo, dessa forma permite análise mais efetiva, haja vista que foram encontradas patologias que não estavam no *checklist* nas vistorias realizadas, dessa maneira conseguir todos os dados para desenvolvimento da pesquisa.

4.5 ELABORAÇÃO DO CROQUI

Após concluído as vistorias *in loco* e obtenção dos registros fotográficos, foi iniciada a etapa seguinte que foi realização do croqui de uma planta baixa que é esboço detalhado que permite mostrar mais detalhados as áreas de maior incidência das manifestações patológicas.

Será utilizado programa AutoCAD para desenvolvimento da planta baixa versão 2023, programa escolhido por ser eficiente e de fácil acesso aos estudantes assim permite desenvolver um croqui simples.

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

Iniciou a etapa de tabulação dos dados, realizados com auxílio dos registros fotográficos e *checklist*, onde utilizou-se planilhas eletrônicas (Microsoft Office Excel) para organizar os dados obtidos sendo possível gerar tabelas, quadros e gráficos, com intuito de quantificar as manifestações patológicas presentes no hospital, assim pode fazer considerações como qual sistema construtivo tem maior ocorrência de manifestações patológicas.

4.7 TERAPIA

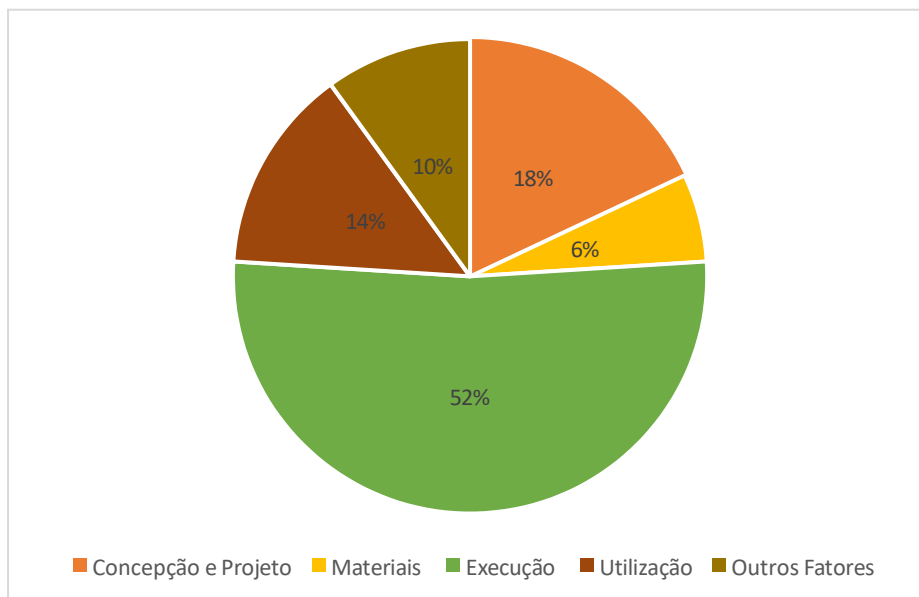
Finalmente com todos os dados e todo embasamento teórico obtido no que foi estudado no referencial teórico, foi possível propor técnicas de restauração para estrutura, soluções que pudessem evitar ou amenizar os problemas encontrados na estrutura, assim pôde contribuir para conservação da mesma.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As vistorias realizadas no Hospital de Pequeno Porte Ecilda Barbosa Ribeiro em Umari-CE possibilitaram identificar e diagnosticar por meio de inspeção visual realizado com auxílio de um *checklist* (apresentado no apêndice) e registros fotográficos as manifestações patológicas, fundamentadas no referencial teórico, tendo como objetivo detectar seus agentes causadores e maneira de como saná-las

Todos os ambientes vistoriados no hospital público do município de Umari-CE apresentaram algum tipo de manifestação patológica, foram observadas 29 anomalias que estavam dispostos em toda a edificação, encontradas nos distintos elementos da construção como na fachada, alvenaria, pisos, instalações elétricas, instalações hidrossanitárias, esquadrias, revestimentos, pinturas e cobertura, no gráfico 02 mostra percentual de manifestações patológicas encontradas no hospital em cada sistema.

Gráfico 2 – Percentual de manifestação por sistema.



Fonte: Autora (2022).

No gráfico 2, é possível perceber que o sistema que teve as maiores ocorrências de manifestações patológicas foi nas alvenarias e instalações hidrossanitárias com 17% cada, seguidos fachadas e pisos com 14% cada, posteriormente esquadrias com 10%, pinturas e revestimento cerâmico, instalações elétricas e cobertas com 7% cada. Nos tópicos seguintes serão discutidas as causas e as possíveis formas de tratamento adequado para os problemas patológicos encontrados em cada sistema.

A seleção das manifestações patológicas se deu em diferentes ambientes da edificação, de modo a selecionar problemas em cada sistema da edificação, foram selecionados 29 problemas patológicos em locais diferentes, isso para obter o maior número de origem e causas prováveis das anomalias incidentes e as demais encontradas tinham configuração parecida com as selecionadas, as patologias estão representadas no croqui da instituição onde apresenta suas localizações, exibida na Figura 5 abaixo.

Figura 5 – Croqui da instituição onde apresenta suas localizações.



Fonte: Autora (2022).

É perceptível que a maior incidência de manifestações patológicas foi encontrada nas fachadas, onde pôde se observa pelo croqui exposto acima, indicado pelas setas, onde encontrou problemas como manchas escuras, manchas esverdeadas, trinca horizontal, esquadrias

metálicas com ferrugem, instalações hidrossanitárias expostas, destacamento e bolhas na pintura, infiltração e vegetação na calçada.

5.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS FACHADAS

O município de Umari – CE está localizado no semiárido cearense e tem média anual de 800 mm de precipitação (CRISPIM, 2021), com essas informações e as obtidas no referencial teórico, foi possível constatar algumas manifestações patológicas incidentes na fachada como: manchas escuras (bolor), manchas esverdeadas (mofo) e descascamento da pintura, totalizando uma porcentagem de 14 %.

5.1.1 Manchas escuras (Bolor)

Essas patologias são muito comuns na construção civil, principalmente nas fachadas, Figura 6, haja vista que a mesma está em contato direto com intempéries como a água das chuvas, a mesma pode ter trazido contaminantes que favorecem o surgimento dessas patologias.

Figura 6 – Incidência de manchas escuras na fachada.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Pode ter se originado devido a falhas na execução, materiais inadequados ou falhas de projeto.

Causa provável

Devido a fachada da construção estar exposta, ela fica à mercê das intempéries, a causa provável dessas manchas escuras é devido contaminação atmosférica, haja vista que a água da chuva no seu trajeto pode ter carregado consigo pó, fuligem, entre outros contaminantes que se alojam nas fachadas, assim acabam manchando e deixando mais propício o surgimento de fungos no elemento.

Conduta a ser seguida

Primeiramente fazer a limpeza das áreas afetadas, com escova de cerdas duras para escovar o local. Posteriormente aplica-se hipoclorito de sódio e água, deixando agir por um tempo, de acordo com especificação do fabricante. Depois lava com água corrente, espera secar totalmente, pra em seguida poder realizar a pintura com tinta adequada, como tinta acrílica com agentes fungicidas na superfície. Fazer modificações nas fachadas construindo elementos de proteção seria outra solução, haja vista que a implantação de um beiral maior na cobertura das fachadas e platibandas consegue diminuir a ação da água.

5.1.2 *Manchas esverdeadas (Mofo)*

Manchas de mofo e bolor ocorrem devido a presente de umidade em uma edificação, Figuras 7 e 8, ocorrem em paredes e tetos por exemplo devido à falta de ventilação, e ambiente favorável para sua proliferação. Como a maioria das manifestações patológicas encontradas foi devido a umidade, o surgimento de manchas esverdeadas está diretamente ligado a isto, haja vista que o mofo necessita de umidade para se proliferar.

Figura 7 – Manchas esverdeadas (mofo).



Fonte: Autora (2022).

Figura 8 – Manchas esverdeadas (mofo).



Fonte: Autora (2022).

Origem

A origem desse problema pode ser mão de obra não especializada, materiais inadequados ou até mesmo dois juntos, devido ao pouco conhecimento da área, falha no projeto impermeabilização ou ausência do mesmo.

Causa provável

Beiral de cobertura sobre a parede muito pequeno, permitindo que respingos da chuva causem o aparecimento de manchas esverdeadas, como pode ser observado nas Figura 7 e 8, bem como impermeabilidade ineficaz e falta de estanqueidade da alvenaria.

Conduta a ser seguida

Para fazer remoção dessa manifestação patológica, é indicado realizar lavagem de toda a área onde a mesma se encontra, usando solução de hipoclorito de sódio e água, deixando agir a solução de acordo com as especificações de fabricante. Em seguida, enxaguar com água corrente, caso for realizar uma nova pintura, esperar que a superfície esteja totalmente seca e depois aplicar tinta acrílica com agentes fungicidas.

5.1.3 Presença de vegetação na calçada

Devido à presença de umidade no solo permitiu-se o surgimento de vegetação na calçada, possibilitando seu desenvolvimento, como observado nas Figuras 9 e 10 abaixo.

Figura 9 – Presença de vegetação na Fachada.



Fonte: Autora (2022).

Figura 10 – Vegetação na calçada da Fachada.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Falhas no projeto de impermeabilização, manutenção inadequada e não periódica da edificação.

Causa provável

Patologia que é causada pela permanente umidade do solo, descontinuidade da calçada.

Conduta a ser seguida

Manutenções e inspeções rotineiras de limpeza para retirar as plantas, também é importante ficar atento a presença de vegetação, pois pode indicar forte presença de umidade e material orgânico na estrutura. Caso tratamento superficial de limpeza não solucione o

problema, será necessário analisar esse tipo de patologia mais a fundo e sanar, também, a questão da não estanqueidade da estrutura e grande presença de impurezas e materiais orgânicos no solo.

5.1.4 Descascamento e Bolhas na Pintura

Descascamento e as bolhas que surgem na pintura é outro tipo de patologia que ocorre com frequência na edificação, sendo comuns em alvenarias externas e internas, onde se apresenta se estufando ou trincando a camada de tinta sobre o revestimento, como mostra a Figura 11 abaixo, a mesma só causa danos estéticos na superfície onde se manifesta.

Figura 11 – Descascamento e bolhas na pintura.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Erros de execução, onde podemos observar que a pintura com manifestação patológica foi realizada sobre a pintura antiga, dessa forma houve uma preparação ineficiente, como pode ser observado da figura seguinte, falhas no projeto de impermeabilidade ou ausência do projeto de impermeabilidade das fundações.

Causa provável

Umidade ascendente, preparação da superfície para receber a pintura inadequada podendo ter restado sujeira e pó, qualidade dos materiais baixa, traço ou cura do reboco errada não respeitando tempo estimado pela norma, desta maneira acarretou a não aderência com a superfície ocasionando o seu desprendimento.

Esse tipo de manifestação patológica também pode ter sido causado pela umidade existente na alvenaria, que não tem por onde evaporar acaba formando bolsões de ar sobre camada de tinta e acaba danificado a pintura de modo a escapar.

Conduta a ser seguida

Realizar a remoção, com auxílio de espátulas e escova de aço, das partes soltas da pintura. Posteriormente fazer o lixamento da área seguido de limpeza, para depois realizar a pintura com tinta adequada.

As manifestações patológicas encontradas foram ocasionadas devido umidade como mofo, bolor, vegetação e descascamento e bolhas na pintura na fachada, devido a pouca incidência solar, falta de manutenção, falta de impermeabilização da fundação, como não foi observado umidade ascendente na fachada, as manifestações patológicas são de fácil solução, e não prejudica integridade da edificação, se continuar a evolução das patologias pode diminuir a vida útil dos revestimentos, como também ocasionar problemas para pacientes, como é caso de manchas de bolor e mofo, pois eles podem desencadear problemas respiratórios em pacientes vulneráveis.

Manifestação patológicas que não existiriam se houvesse plano de manutenção preventiva e corretiva, realizada por empresa especializadas, de modo a solucionar o problema e não só mascarar, permitindo o seu surgimento novamente.

5.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS ALVENARIAS

As manifestações encontradas nas alvenarias representam 17% das anomalias encontradas na edificação. Foram encontradas fissuras devido à ausência de vergas e contravergas, fissuras no sentido vertical, fissuras no sentido horizontal, infiltração e manchas devido a umidade ascendente. Configurou-se um dos sistemas que teve maior incidência de manifestação patológica.

5.2.1 Infiltrações causadas por equipamentos

Devido à problemas no ar-condicionado ou drenagem ineficiente ocasionou infiltração na parede, manifestação que precisa de uma atenção maior, devido a mesma provocar outros problemas patológicos como danificação do revestimento interno e surgimento de manchas escuras (bolor), manchas esverdeadas (mofo), eflorescência na superfície da tinta,

descolamento do revestimento cerâmico, entre outros, a mesma pode ser observado na Figura 12 abaixo.

Figura 12 – Infiltração ocasionada por vazamentos.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Falta de limpeza periodicamente, manutenção inadequada ou ausência da mesma.

Causa provável

Quando foi realizado a instalação do ar-condicionado não realizaram drenagem adequada, assim permitiu o surgimento de umidade no local, falta de profissional qualificado para instalação do equipamento e falta de manutenção.

Conduta a ser seguida

Primeiramente instalar um dreno correto para o ar-condicionado ou troca do mesmo caso seja defeito no equipamento, para assim tratar a infiltração por completo. Em seguida esperar secar totalmente a parede para poder realizar a pintura com materiais de qualidade, caso seja necessário.

5.2.2 Fissuras devido à ausência de vergas e contravergas

É essencial a utilização de vergas e contravergas para reforçar locais que contenham aberturas, como janelas e portas, peças que evitam a concentração de tensões nos vértices, haja vista que alvenaria suporta certa compressão, mas não a tração. De acordo com embasamento teórico do referencial teórico obtido é recomendado que a vergas e contravergas passe pelo menos 1/5 com relação a largura do vão em janelas, já no caso de paredes muito longa é aconselhável utilizar cintas de amarração intermediária para aumento da estabilidade das vedações. As Figuras 13 e 14 exibem esse tipo de manifestação patológica.

Figura 13 – Fissuras causadas por ausência de vergas.



Fonte: Autora (2022).

Figura 14 – Fissuras causadas pela ausência de contravergas.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Erros na hora da execução da construção, ao instalar as esquadrias as vergas e contravergas foram executadas de forma incorreta ou mesmo não estava prevista no projeto, assim permitindo a não execução da mesma, mal dimensionamento ou ausência de projeto, de modo a não ter sido considerado as vergas e contravergas no seu desenvolvimento.

Causa provável

Ausência ou dimensionamento de vergas e contravergas incorreto, ocasionando pela movimentação higroscópica e sobrecargas nas aberturas.

Conduta a ser seguida

Como as aberturas tem espessura pequena a mesma pode ser aberta e preenchida com epóxi. Como não teve estudo mais aprofundado para saber se as fissuras ainda estão ativas, a melhor medida para garantir que esse problema não venha a surgir novamente é realizar a abertura na alvenaria sob as esquadrias para colocar vergas e contravergas devidamente dimensionadas para suportar as cargas operantes.

5.2.3 Fissuras no sentido vertical

Fissuras é o tipo de patologia muito recorrente na construção civil, como se manifesta com frequência nas edificações é muito conhecida. De acordo com referencial teórico a mesma podem ser bem leves sem prejudicar a integridade da edificação, quando ocorre da fissura ainda está ativa de modo a evoluir ao decorrer do tempo, pode ocasionar danos graves a edificação, dessa forma precisar de uma atenção e cuidado maior para evitar que a ela prejudique a integridade da estrutura, Figura 15.

Figura 15 – Fissura vertical próximo a porta.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Falhas de projeto, ausência de ensaios para investigação geotécnica do solo de modo a saber suas características e tipo de fundação adequada, materiais e execução inadequada.

Causa provável

Como a fissura se apresenta verticalmente e partem ou situam-se próximos as esquadrias, foram causadas por sobrecarga que as aberturas ocasionaram ou recalque provocado pelas fundações devido a mesma ter sido executada sem controle e técnica adequada.

Conduta a ser seguida

Analisar se a fissura se encontra ativa ou inativa, para assim realizar uma intervenção adequada, melhor tratamento corretivo ocasionados pelas aberturas devido recalque é realizar o preenchimento da fissura com material adequado vai depender do tamanho dessa abertura, pode ser realizada com epóxi, graute ou reforçar com tela de poliéster.

A resina de epóxi é usada para preencher aberturas menor que 2 mm, e quando a abertura é maior que 2 mm é recomendado utilizar graute, concluído preenchimento com material adequado, deve ser realizado novo revestimento, caso problema reapareça novamente em forma de fissura, trica ou então rachaduras o aconselhável realizar a construção de uma nova alvenaria.

5.2.4 Fissuras no sentido horizontal

As fissuras que se manifestam nas paredes de alvenarias, se classificam como fissuras quando suas aberturas têm até 0,5 mm, a parede de alvenaria deve resistir ao seu peso próprio e pequenas cargas de ocupação. Quando essa alvenaria recebe uma carga superior à que foi destinada a ela ocorre o surgimento de fissuras horizontais devido a essas sobrecargas inadequadas, conforme Figura 16.

Figura 16 – Fissura horizontal próxima ao teto.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Manifestação patológica que surge devido à materiais de baixa qualidade e execução inadequada.

Causa provável

Fissuras horizontais que se manifestam próximas ao teto ocorrem devido ao adensamento da argamassa de assentamento, ou pela ausência de amarração da parede com a viga superior.

Conduta a ser seguida

Caso a manifestação patológica esteja inativa, isso ocorre quando a patologia não pode evoluir mais ao decorrer do tempo, sendo assim é recomendado remover o reboco do local afetado e refazê-lo usando resina epóxi para fechar a abertura. Posteriormente lixar para realizar o nivelamento e realizar nova aplicação de reboco, esperar tempo de secagem adequado, em seguida realizar o acabamento com revestimento cerâmico ou pintura.

Caso fissura horizontal reapareça é necessário realizar um estudo mais profundo para ser analisada, haja vista que se problema persiste pode prejudicar algum elemento estrutural da construção, sendo assim necessita fazer tratamento como reforço estrutural, através de injeção de graute ou tela metálica.

5.2.5 Manchas devido a umidade ascendente

Esse tipo de patologia é decorrente do deslocamento vertical da água, ocorre muitas das vezes pelo processo de capilaridade, pode ser observado na parte externa e interna da construção, como exhibe as Figura 15 e 16 seguintes. Se manifesta na parte de baixo das alvenarias rente ao solo, ocorre muito em construções antigas, as manchas devidas umidade ascendente consegue chegar à uma altura de 1,5 de altura em pavimentos de padrões térreos, a umidade por capilaridade permite que a água do solo se infiltre na estrutura e nas alvenarias por capilaridade, ocasionando manchas em revestimento e pintura.

Figura 15 – Umidade ascendente na parte interna.



Fonte: Autora (2022).

Figura 16 – Umidade ascendente na parte externa.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Erro de projeto ou ausência do projeto de impermeabilização da fundação, permitindo que a umidade consiga subi livremente na edificação por capilaridade.

Causa provável

Ausência de impermeabilização das vigas baldrame e das paredes, ocasionando o surgimento de umidade ascendente na edificação ou decorrente também da umidade acumulada pelas águas das chuvas.

Conduta a ser seguida

Para evitar esse tipo de manifestação patológica é fundamental que ocorra a impermeabilização adequada da viga baldrame para evitar que a água, principalmente do solo, chegue na alvenaria de vedação. No caso de falhas ocorridas nessa fase por negligência e que problema já se apresente, é recomendado que seja feita a remoção da camada de argamassa úmida para realizar o tratamento, após concluída a remoção realizar a impermeabilização da alvenaria de acordo com a norma, especificações do fabricante e com materiais de qualidade. Posteriormente, com essa etapa concluída, realizar aplicação de um novo revestimento.

Patologias encontradas nas alvenarias na edificação se deram por falta ou ausência de impermeabilização nas fundação, falhas nos projetos e execução inadequada e falta de manutenção preventiva e corretiva, o que permite perceber que todas as etapas da obra e essencial para garantir a qualidade e bom desempenho da edificação ao decorrer do tempo, caso uma dessas fases seja realizada de forma inadequada traz uma redução da vida útil da edificação além de pôr a vida de pessoas em risco caso as intervenções adequadas não sejam realizada.

5.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS PINTURAS

No decorrer da realização observou-se manifestações patológicas nas pinturas, como bolhas e descascamento, chegando a totalizar 7% dos problemas encontrados. São ocasionadas por falhas de execução e erro ou ausência do projeto de impermeabilização.

5.3.1 Bolhas

As bolhas podem ocorrer na parte interna e externa da edificação, provocando danos estéticos, se apresentam trincando ou estufando a pintura que está sobre o revestimento, conforme Figura 17.

Figura 17 – Bolhas na Pintura.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Falhas de execução, ocorrendo uma preparação inadequada da superfície, falhas de projeto de impermeabilização de fundações, permitindo o surgimento de umidade.

Causa provável

No momento da preparação da pintura ocorreu erros na diluição, limpeza inadequada da superfície para receber a pintura, umidade ascendente, cura ou traço errado do reboco.

Conduta a ser seguida

Para a bolhas é indicado que sejam removidas com auxílio de espátulas todas as áreas danificadas da pintura. Posteriormente deve ser realizado o lixamento do local seguido da limpeza, em seguida fazer nova aplicação da tinta de forma correta.

5.3.2 Descascamento

Assim como as bolhas o descascamento é igual, o mesmo ocorre na parte interna e externa da edificação, se apresenta trincando ou estufando a pintura que está sobre o revestimento, causando danos grave devido a infiltração ser desencadeador dessa manifestação patológica, como pode ser observado na Figura 18.

Figura 18 – Descascamento na Pintura.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Falhas de execução, devido à presença de uma pintura nova sob a pintura antiga, ocorrendo uma preparação inadequada da superfície, falhas de projeto de impermeabilização de fundações, permitindo o surgimento de umidade na parede favorecendo o descascamento.

Causa provável

Quando existe umidade nas paredes favorece o surgimento do descascamento que é causado devido a umidade presente na alvenaria que começa a evaporar e, como não tem por onde sair, acaba por formar bolsões de ar sob a camada de tinta de modo a conseguir sair, preparação da superfície inadequada da superfície deixando sujeiras e pó de modo a prejudicar aderência da pintura a superfície.

Conduta a ser seguida

Para o problema de descascamento é indicado que seja removido com auxílio de espátulas todas as partes danificadas da pintura, posteriormente deve ser realizado o lixamento do local seguido da limpeza, em seguida realizar o tratamento da infiltração pra só em seguida realizar novamente uma nova pintura.

5.4 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS REVESTIMENTOS CERÂMICOS

A partir dos registros fotográficos e vistorias realizadas pode-se verificar patologias como destacamento de placas cerâmicas nas paredes e revestimento quebrado, um problema verificado em 7% da edificação, patologia que inicialmente só traz problema estético, mas se não for tratado pode ocorrer acidentes por causa da exposição das extremidades dos esmaltes e do engobe do material utilizado ser altamente cortante.

5.4.1 Destacamento das placas cerâmicas nas paredes

Problema que pode ser observado em vários ambientes da edificação, como próximo ao forro em algumas salas, banheiro e próximo algumas portas, como pode ser observado na Figura 19.

Figura 19 – Destacamento da cerâmica nos ambientes.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Falhas na fabricação das placas, técnica utilizada na mão de obra inadequada, falha no projeto por não especificar materiais adequados para cada ambiente, falta de impermeabilização, manutenção no telhado permitindo que água ultrapassasse e falhas externas como a umidade.

Causa provável

Falhas na etapa de assentamento das placas, utilização de materiais de baixa qualidade não seguindo a NBR 13754 (ABNT, 2013), que trata de revestimento de parede e tetos.

Conduta a ser seguida

Realizar a remoção de toda argamassa colante, como visto na imagem acima percebemos que toda a argamassa colante ficou na parede. Em seguida deve-se realizar novamente o revestimento cerâmico de modo adequado, realizar a execução com um profissional qualificado e de acordo com a norma para evitar que o problema surja novamente.

5.4.2 Revestimento quebrado

Patologia muito comum nos revestimentos cerâmicos, pode ocorrer tanto na parte interna como externa da edificação, a função do revestimento é proteger a estrutura da construção como um todo, Figura 20.

Figura 20 – Revestimento quebrando e destacado da parede.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Semelhante o problema anterior a origem é mesma, pode ter ocorrido falhas na fabricação das placas, técnica utilizada na mão de obra inadequada, falha no projeto por não especificar materiais adequados para cada ambiente e falhas externas como a umidade.

Causa provável

Falhas no momento da execução das juntas de movimentação, como o problema se encontra próximo a porta permitiu que a dilatação térmica das esquadrias e da alvenaria provocasse uma compressão na peça, permitindo que a mesma quebre e se destaque da parede.

Conduta a ser seguida

Realizar a remoção da parte danificada, como pela imagem acima percebemos que não ficou argamassa colante, deve realizar novamente o assentamento da cerâmica de modo adequado deixando as juntas de movimentação para permitir a liberdade da movimentação da cerâmica e realizar a execução com um profissional qualificado, usar materiais de boa qualidade e engenheiro para acompanhar a execução para garantir que as exigências da norma sejam seguidas para evitar que o problema surja novamente.

5.5 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NOS PISOS

Nesse sistema foram encontradas algumas patologias como destacamento de placas cerâmicas do piso, trincas no piso, piso quebrado e eflorescência, as mesmas correspondem a 14% das manifestações patológicas encontradas, problema que diminui a vida útil desse sistema e precisa de atenção, haja vista serem ambientes públicos que precisam estar em perfeito estado para garantir a acessibilidade.

5.5.1 Destacamento de placas cerâmicas no piso

Patologia igual ao destacamento de placa cerâmica das paredes, problema que causa desprendimento das placas cerâmicas, como visto na Figura 21, ocorre tanto em paredes como em pisos. Esse problema pode ser observado em vários ambientes da edificação através da visita e registros fotográficos realizado, aparentemente são problemas estéticos mais pode ocasionar acidentes se não for tratado.

Figura 21 – Destacamento do piso.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Materiais com baixa qualidade, erros no projeto, falhas na fabricação das placas, técnica utilizada na mão de obra inadequada, falta de manutenção preventiva.

Causa provável

Falhas na etapa de assentamento das placas, utilização de matérias de baixa qualidade não seguindo a NBR 13754 (ABNT, 2013), que trata de revestimento de parede e tetos.

Conduta a ser seguida

Realizar a remoção de toda argamassa colante, como visto na imagem acima percebemos que toda a argamassa colante ficou no piso. Em seguida deve realizar-se novamente o revestimento cerâmico de modo adequado, realizar a execução com um profissional qualificado e de acordo com a norma para evitar que o problema surja novamente e realizar manutenções preventiva.

5.5.2 Trincas no piso

Trincas são patologias muito comum na construção, mesma pode se manifestar em qual momento da vida útil da construção, podendo se manifestar em vários sistemas como por exemplo nos pisos, conforme a Figura 22.

Figura 22 – Piso com trincas.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Materiais com baixa qualidade, erros no projeto, técnica utilizada na mão de obra inadequada, falta de manutenção preventiva.

Causa provável

Trincas em pisos acontecer por um fenômeno natural que é chamado de movimentação técnica, que deve sempre ser levado em conta pela mão de obra, aplicação de pouca ou muita argamassa não seguindo as indicações do fabricante, erros ocasionados nessas etapas gera patologias, umidade no local também gera trincas no piso.

Conduta a ser seguida

Realizar a remoção da parte danificada, realizar um novo piso haja vista que o mesmo está completamente danificado, como visto na figura acima. É importante realizar com um profissional qualificado, usar materiais de boa qualidade e engenheiro para acompanhar a execução para garantir que as exigências da norma sejam seguidas para evita que o problema surja novamente.

5.5.3 Peças quebradas

Pisos são elementos muito importante funcionando como um material impermeabilizante, atua como uma vedação do solo, para evitar patologias como as infiltrações, mesmo agregar também conforto para edificação, caso suja algum problema como peças quebradas de cerâmica que ocorrem por erros de execução na maioria das vezes, podem prejudicar o desempenho da edificação e gera acidentes, Figura 23.

Figura 23 – Piso quebrado.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Erros de projetos por não levar em conta a movimentação do substrato, que podem ser mecânicas, térmicas ou estrutural por exemplo, técnica utilizada na mão de obra inadequada, falta de manutenção preventiva.

Causa provável

Quebra de peças quase sempre está relacionado a erros no assentamento, como por exemplo um fenômeno natural que é chamado de movimentação térmica, que deve sempre ser levado em conta pela mão de obra, aplicação de pouca ou muita argamassa não seguindo as indicações do fabricante, erros ocasionados nessas etapas gera patologias.

Conduta a ser seguida

Realizar a remoção da parte danificada, remover toda cerâmica quebrada e argamassa colante, como visto na imagem acima percebemos que alguns pontos ficaram vestígios. Em seguida deve-se realizar novamente revestimento cerâmico de modo adequado, realizar a execução com um profissional qualificado e de acordo com a norma para evitar que o problema surja novamente e realizar manutenções preventiva.

5.5.4 Eflorescência

Eflorescência são manchas esbranquiçadas que podem aparecer em paredes e pisos que de acordo com todo embasamento teórico ocorre quando a água se dissolve em sais e afloram

até a superfície, vale salienta que a mesma só se manifesta se tiver a presença de água, figura 24, patologia muito encontrada no semiárido nordestino.

Figura 24 – Eflorescência no piso.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Falha de projeto de impermeabilização das fundações, materiais inadequados e falta de manutenção.

Causa provável

Erros ou ausência de impermeabilização das fundações permitindo que a presença de umidade entrasse em contato com materiais com alto teor de sais solúveis, fazendo com que ocorra a reação entre os sais e falta de manutenção preventiva.

Conduta a ser seguida

Primeiro delimita a área afetada, para posteriormente fazer o tratamento por meio de remoção da parte danificada por essa patologia, mesma se encontra em todo ambiente, realizar a impermeabilização do piso e refazer o novo piso com materiais resistentes como por exemplo cimento, argamassa, rejunto e cerâmica de qualidade, respeita a especificações do fabricante de cada material e realizar manutenções preventivas para evitar surgimento da anomalia novamente

Problemas que podem ser evitados com mão de obra especializada, não adiantam ter melhores projetos e materiais e querer economizar na mão de obra, se a mão de obra não for qualificada acaba permitindo o surgimento de manifestação patológica na construção.

5.6 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ECONTRADAS NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Foram encontrados problema nesse sistema, como fiação exposta e instalação da lâmpada sem proteção, totalizando 7%, são danos que não prejudica o sistema elétrico da edificação, gera apenas desconforto aos usuários que utilizam esses ambientes.

Um sistema que precisa de atenção para evitar problemas graves como sobrecarga do sistema, curtos e choques e até mesmo incêndio nas construções, sistema essencial para edificação, haja vista que os profissionais precisam desse sistema para utilizar equipamentos é salva-vidas.

5.6.1 Fiação exposta

Um sistema elétrico eficiente garante segurança das pessoas, caso suja algum problema como fios expostos, conforme Figura 25, pode ocasionar choques ou até mesmo evoluir para um incêndio se os cuidados necessários não forem tomados.

Figura 25 – Fiação exposta.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Inexistência ou erros de projeto, falta de conhecimento técnico e escolha de materiais com baixa qualidade.

Causa provável

Usaram peças de baixa qualidade que se desgastaram com o tempo, falta de manutenção para realizar a troca das tampas de proteção das tomadas e interruptores no momento certo.

Conduta a ser seguida

Compra tampas de proteção novas de acordo com as especificações do projeto elétrico e realizar proteção dos locais expostos.

5.6.2 *Instalação da lâmpada exposta*

O projeto elétrico é um dos mais importantes em uma edificação, mesmo sendo realizado de forma eficiente é importante realizar manutenções para garantir a qualidade do projeto ao decorrer do tempo, caso as manutenções sejam realizadas de forma inadequada gera problemas, como pode ser observado na Figura 26, onde demonstra que a manutenção foi realizada de forma inadequada havendo até a substituição de um suporte e lâmpada por outra.

Figura 26 – Instalação da lâmpada exposta.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Ausência ou erros no projeto, falta de conhecimento técnico para realizar manutenções e escolha de materiais inadequados.

Causa provável

Falhas no projeto de modo a não especifica os materiais adequado para realizar durante a manutenção, erros que permitem alterações que não estava no projeto, como substituição do suporte e lâmpadas por outros e falta de manutenção preventiva.

Conduta a ser seguida

Realizar manutenções de acordo com especificação do projeto, realizar a mesma com profissional qualificado e usar materiais de qualidade.

5.7 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

O projeto hidrossanitário é um dos projetos complementares de uma construção, ele é um dos projetos que complementam o projeto arquitetônico, o mesmo permite que todo o sistema da edificação funcione com qualidade. Como esse sistema traz economia e conforto aos usuários, como por exemplo para utilizar aparelho sanitário, é necessário que o mesmo não possua nenhum problema. Esse foi um dos sistemas que mais se encontrou patologia totalizando 17% dos problemas encontrados, mostrando que é necessário intervenções para garantir o desempenho do sistema e qualidade digna para a população que precisa utilizar esses ambientes.

5.7.1 Manchas na cerâmica devido a vazamentos

Quando ocorre alguma falha na execução, projeto ou manutenção inexistente permite o surgimento de manifestação patológica que prejudica o desempenho da edificação, como manchas na alvenaria devido a infiltração, conforme Figura 27.

Figura 27 – Manchas da cerâmica devido a vazamento.



Fonte: Autora (2022).

Origem

A patologia se originou por consequência de erros no projeto, na execução, falhas nos materiais utilizados na tubulação, assim como mal-uso e ausência de manutenções.

Causa provável

Falta de manutenção preventiva para realizar a troca de peças com problema, só ocorrendo de maneira corretiva, quando já tinha prejudicado outro sistema.

Conduta a ser seguida

Remover as peças danificadas da cerâmica, substituir por novas com materiais de qualidade e resistentes e apropriados para áreas molhadas, realizar manutenções preventivas, pois, como visto na figura acima, a patologia só foi tratada quando a mesma já tinha manchado a cerâmica, realizar a mesma com profissional qualificado.

5.7.2 Infiltração Próximo ao Registro do Chuveiro

A infiltração é uma patologia que pode surgir em vários sistemas em uma edificação, como nas instalações hidrossanitárias ocasionadas por falhas humanas ou materiais inadequados, problema que pode gerar outras manifestações patológicas como visto na Figura 28.

Figura 28 – Infiltração próximo ao registro do chuveiro.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Materiais inadequados utilizados nas tubulações, erros no projeto, execução ineficiente, assim como mal-uso e ausência de manutenções.

Causa provável

Falta de manutenção preventiva para realizar a troca de peças com problema, só ocorrendo de maneira corretiva, quando já tinha prejudicado outro sistema.

Conduta a ser seguida

Primeiramente tratar a infiltração, realizando a troca do registro do chuveiro por um novo e de qualidade. Posteriormente tratar a mancha na parede, realizando a limpeza das áreas afetadas, com escova de cerdas duras para escovar o local. Em seguida aplica-se hipoclorito de sódio e água, deixando agir por um tempo, de acordo com especificação do fabricante. Depois lava com água corrente, espera secar totalmente, pra em seguida poder e realizar remoção da argamassa colante como visto na imagem acima percebemos que toda a argamassa colante ficou na parede. Em seguida deve-se realizar novamente o revestimento cerâmico de modo adequado, realizar a execução com um profissional qualificado e de acordo com a norma para evitar que o problema surja novamente.

5.7.3 Caixa de Descarga Quebrada

Problemas gerados por utilização inadequada e falta de manutenção no sistema das instalações hidrossanitárias são muito frequentes, permitindo que as peças quebrem, Figura 29.

Figura 29 – Caixa de descarga quebrada.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Materiais com baixa qualidade, erros no projeto, execução ineficiente, assim como mal-uso e ausência de manutenções.

Causa provável

Falta de manutenção preventiva para realizar a troca de peças com problema, só ocorrendo de maneira corretiva, uso e manutenção inadequada.

Conduta a ser seguida

Substituir a caixa descarga por uma nova.

5.7.4 *Infiltração e destinação incorreta na instalação hidrossanitária*

Não é uma patologia propriamente dita, mas se não for analisada pode causar manifestações patológicas na calçada, parede e na fundação se a quantidade de água descartada for grande, percebemos que problema exposto na Figura 30, que mesmo já permitiu surgimento de manchas de bolor e mofo na parede.

Figura 30 – Falhas na tubulação Hidrossanitária.



Fonte: Aatoria (2022).

Origem

Falha no projeto hidrossanitário ou ausência do mesmo, erros de execução, materiais inadequados, falta de manutenção preventiva.

Causa provável

Falta de mão de obra qualificada permitindo execução das tubulações inadequada ou ausência de especificação do projeto.

Conduta a ser seguida

Aumentar os tubos de destinação da água da pia, de modo adequado fazendo sua realização com profissional capacitado e materiais de qualidade.

5.7.5 *Encanação de água exposta*

Não é uma patologia propriamente dita mais a mesma pode ser desencadeadora de outras como permite que as tubulações se desgastem mais rápido, haja vista que a mesma está localizada em um dos lados da fachada onde tem a maior incidência de sol, Figura 31.

Figura 31 – Tubulação exposta.

Fonte: Autora (2022).

Origem

Falha no projeto hidrossanitário ou ausência do mesmo, erros de execução, materiais inadequados, falta de manutenção preventiva.

Causa provável

Manutenção inadequada, provavelmente surgiu algum vazamento da tubulação e realizam o tratamento só da tubulação e deixaram a mesma exposta.

Conduta a ser seguida

Realizar a proteção da tubulação com materiais adequados, primeiramente remover revestimento solto, em seguida realizar novo revestimento com profissional qualificado e seguindo as normas técnicas.

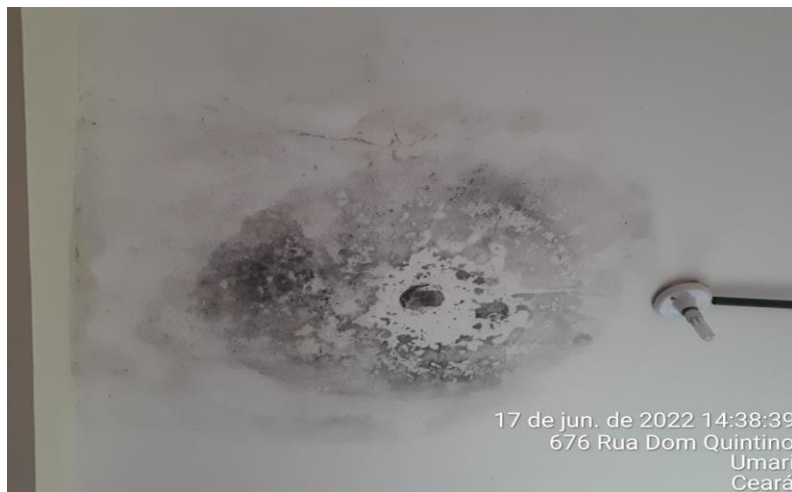
5.8 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS COBERTAS

Durante as vistorias foi possível identificar dois tipos patologias nas cobertas, a primeira patologia foi manchas devido a falhas de cobertura e manchas ocasionadas devido ao ar-condicionado, contabilizando um total de 7% dos problemas. Em uma edificação a cobertura é um dos sistemas mais importante, pois permite a proteção da edificação, dessa forma necessita de cuidados regulares como limpeza e manutenção para evitar problemas no futuro e que permitem aumentar sua durabilidade.

5.8.1 Manchas no forro devido a falhas de cobertura

As patologias na cobertura surgem devido à falta de manutenção e falhas no telhado e cumeeiras por exemplo, falhas que permitem que a água da chuva possa ultrapassar, Figura 32.

Figura 32 – Manchas no forro por falhas na cobertura.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Utilização de materiais de pouca qualidade, falhas no projeto, como dimensionamento falho das canaletas de escoamento, uso da edificação sem manutenções periódicas para realizar trocas de telhas quebradas, por exemplo.

Causa provável

As manchas foram causadas pela infiltração na cobertura, causadas pela água da chuva, provavelmente isso ocorreu devido as telhas estarem deslocadas no local onde a manchas está localizada.

Conduta a ser seguida

Realizar manutenção no telhado para ajeitar as telhas deslocadas ou trocá-las caso necessário, manutenção nas cumeeiras e calhas, se precisar troca as peças de madeira, como ripas por exemplo, realizar a substituição. Posteriormente é indicado realizar a limpeza de toda a área afetada e em seguida realizar a repintura com materiais de boa qualidade.

5.8.2 Manchas no forro devido ao ar-condicionado

Semelhante ao problema anterior as causas e medidas de tratamento serão semelhantes, as manchas no forro devido ao ar-condicionado, Figura 33, são falhas acidentais ocorridas por falta de limpeza e manutenção dos equipamentos, anomalias que poderiam ser evitadas com plano de manutenção preventiva.

Figura 33 – Manchas no forro devido ao ar-



Fonte: Autora (2022).

Origem

Uso da edificação sem manutenções periódicas para realizar limpeza dos equipamentos, utilização de materiais de pouca qualidade, falhas no projeto, como dimensionamento falho das canaletas de escoamento, ou até falha de cobertura junto com infiltração ocasionada pela drenagem inadequada no ar-condicionado.

Causa provável

Falha na cobertura ocasionando passagem da água, devido a telhas quebradas e uso da edificação sem manutenções periódicas para realizar limpeza dos equipamentos.

Conduta a ser seguida

Realizar manutenção no telhado para ajustar telhas deslocadas ou troca caso necessário, manutenção nas cumeeiras e calhas, se precisa trocar as peças de madeira como ripas por exemplo realizar a substituição, posteriormente realizar a drenagem do ar-condicionado ou conserta caso esteja danificado, em seguida é indicado realizar a limpeza de toda a área afetada e depois realizar a repintura com materiais de boa qualidade.

5.9 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS ESQUADRIAS

As esquadrias da edificação vistoriadas são metálicas e de madeira, encontramos patologias nas esquadrias metálicas como corrosão e nas esquadrias de madeira como cupins e problemas na fechadura, esses defeitos que corresponde a 10%, sendo problemas decorrentes de uso e manutenção ineficiente e intempéries como umidade e chuva.

5.9.1 *Corrosão das esquadrias metálicas*

Essas patologias podem surgir em portas, janelas e portões, ocorrem devido a esses elementos estarem expostos a intempéries, como umidade e água, além de impermeabilização e pintura com qualidade baixa, como apresentado nas Figuras 34 e 35.

Figura 34 – Corrosão do portão metálico.



Fonte: Autora (2022).

Figura 35 – Pintura desgastada.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Patologias dispostas em portões devido a falha de projeto que não dispôs de mecanismos de proteção contra intempéries, falhas de manutenção preventiva e materiais de qualidade inadequada.

Causa provável

Causada devido à grande exposição a umidade e proteção inadequada da esquadria.

Conduta a ser seguida

Primeiramente realizar uma limpeza superficial de modo a remover o material desgastado e em seguida aplicar selante adequado. Para finalizar, aplicar um fundo anticorrosivo, com a finalidade de proteger a esquadria contra as corrosões.

5.9.2 *Defeito nas esquadrias de madeira devido a praga*

As esquadrias de madeira são muito resistentes, é tanto que as madeiras são utilizadas em telhados, esquadrias desse tipo trazem isolamento termoacústico e segurança. Dessa forma, faz-se necessário alguns cuidados para evitar patologias que possam diminuir sua vida útil, como a exemplificada na Figura 36.

Figura 36 – Defeito nas esquadrias devido a pragas (cupins).



Fonte: Autora (2022).

Origem

Ausência de dedetização nas esquadrias, utilização inadequada, e manutenção ineficiente ou ausência da mesma.

Causa provável

Pela inspeção visual detectou ação dos cupins nas esquadrias devido à falta de manutenção, permitindo o surgimento desses seres nos elementos da madeira, conseqüentemente diminuindo a resistência da porta e aumentando o processo de deterioração.

Conduta a ser seguida

Primeiramente, contratar um profissional para realizar a dedetização para eliminar os cupins. Em seguida, trocar as esquadrias danificadas, elaborar um plano de manutenção preventiva para as esquadrias novas, para evitar o surgimento do problema novamente.

5.9.3 Problemas nas fechaduras

Patologia que surge nas esquadrias devido à falta de manutenção, a ausência de lubrificação na fechadura, problema que diminui a segurança da edificação, como mostra a Figura 37.

Figura 37 – Fechaduras com defeito.



Fonte: Autora (2022).

Origem

Erros no projeto, levando a escolha de materiais com qualidade ineficiente, falta de plano de manutenção preventiva eficiente.

Causa provável

Manuseio incorreto, utilização de materiais de baixa qualidade e falta de manutenção.

Conduta a ser seguida

Como solução, é indicado a troca das peças danificadas por peças novas.

6 CONCLUSÃO

As obras públicas são essenciais para o desenvolvimento de uma cidade, tratando-se de estruturas que permitem o desenvolvimento das mais diversas políticas públicas. Contudo, essas construções estão sujeitas ao aparecimento de manifestação patológica com o passar do tempo, mesmo sido executada seguindo projetos e normas específicas. As patologias, por sua vez, podem prejudicar tanto a parte estética como a parte estrutural da edificação, além de diminuir sua vida útil.

Dessa forma todas as etapas de uma obra devem ser realizadas sem erros pra evitar problemas que podem surgir desde a fundação até o revestimento. Conforme a vistoria realizada na edificação e todo embasamento teórico obtido no referencial teórico, foram identificadas algumas manifestações patológicas presente em um hospital público municipal de Umari-CE, que consistem em sua maioria em: manchas de mofo e bolor, destacamento de pintura e revestimento, infiltração, umidade ascendente, dentre outros.

Destacando-se as alvenarias e instalação hidrossanitária com 17% das manifestações, em seguida os pisos com 14%, esquadrias apresentaram 10% do total, por últimos ficaram a pintura, revestimento cerâmico, instalações elétricas e cobertas com 5% cada. A presente pesquisa permitiu perceber que as manifestações patológicas tinham origens diversas e estavam associadas principalmente a erros durante execução, a qualidade dos materiais, fundação inadequada e falta de manutenção.

É nítido que as patologias encontradas tem como sua causa principal a umidade presente nos ambientes como é o caso das manchas de umidade ascendente, eflorescências, destacamento do revestimento, manchas diversas e mofo. Algumas das manifestações patológicas ainda se apresentam com aparência leve e de fácil solução, no entanto à falta de manutenção preventiva ou corretiva na construção, acabam facilitando o reaparecimento e até mesmo agravando as patologias já existentes.

Tais problemas podem colocar a segurança da população que frequenta o hospital de Pequeno Porte Ecilda Barbosa Ribeiro da cidade de Umari- CE em risco, caso não ocorra intervenções. Portanto, é necessário um plano de inspeção predial, ocorrendo periodicamente na edificação de modo a realizar manutenções e reparos, tendo como finalidade reduzir e prevenir problemas futuros.

Dessa maneira, é fundamental um plano de manutenção preventiva para conservar os requisitos mínimos de desempenho da construção e também aumentar sua vida útil, a mesma

deve ser realizada com mão de obra qualificada, materiais de qualidade e por empresa especializada para evitar erros.

É fundamental que os órgãos públicos priorizem a qualidade de suas obras em todas as etapas de modo a tornar uma gestão pública mais eficiente e moderna, para garantir a otimização dos gastos com recursos públicos. Para assim entregar à população hospitais com boa infraestrutura, leitos apropriados e escolas com pisos, iluminação adequada, equivalentes aos da iniciativa privada por exemplo, para assim a população usufruir de seus direitos com qualidade e segurança.

Uma sugestão seria o enrijecimento da Lei 8666/93 que permite a licitação para contratação das empresas para desenvolver construção somente com projeto básico, para que também indicasse materiais renomados do mercado e sustentáveis, sugestão distante do contexto atual, mais que evitaria a maioria dos problemas que são encontrados principalmente nas obras públicas.

Por fim, recomenda-se que a prefeitura do município crie programas com foco na obrigação de realização de inspeção e manutenção periódica nas construções de forma geral, buscando manter a qualidade e prologar vida útil da obra, dessa forma evitar gastos com manutenção corretiva, que demanda mais recursos para sua realização e conscientizar a população sobre uso correto da edificação.

Dessa maneira, os objetivos propostos na pesquisa foram atingidos, visto que permitiu realizar a análise de todas as manifestações patológicas na instituição, em seguida caracterizá-las, apontando suas origens, causas e tratamento adequado para corrigir as patologias encontradas na edificação de modo eficaz. Parte final do texto, na qual se apresentam conclusões correspondentes aos objetivos, comprovação dos pressupostos ou hipóteses (se for o caso de existir na pesquisa). É recomendável apresentar os desdobramentos relativos à importância, síntese, projeção, repercussão, encaminhamento e outros.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. **Gestão de obras públicas: análise da fase de planejamento nas obras públicas sob a responsabilidade do DEOP-MG. 2015.** 98 f. Monografia (Graduação em Administração Pública) – Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte. 2015.
- ANDRADE, A. K. B. **Análise de manifestações patológicas em residências de um conjunto habitacional Minha Casa Minha Vida na cidade de Paulo Afonso-Ba:** estudo de caso. 2019. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6279?mode=full>. Acessado em: 12 set. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747:** Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575:** Edificações Habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674:** Manutenção de edificações – Procedimento. Rio de Janeiro, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575:** Impermeabilização – Seleção e projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13749:** Revestimento de Paredes e Tetos em Argamassas Inorgânicas – Especificações. ABNT, 2013.
- BAUER, L. A. F. Materiais de construção. V. 2. 5. ed. Rio de Janeiro. 2009.
- BERTEZINI, A. L. **Métodos de avaliação do processo de projeto de arquitetura na construção de edifícios sob a ótica da gestão da qualidade.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- BOLINA, F. L. TUTIKIAM, B. F.; HELENE, P. R. L. **Patologia de Estruturas.** São Paulo: Oficinas de Textos, 2019.
- BRITO, T. F. **Análise de manifestações patológicas na construção civil pelo método gut: estudo de caso em uma instituição pública de ensino superior.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- CARVALHO JÚNIOR, E. L. **Patologia das edificações em concreto originadas na fase de uso.** Project Management Knowledge Base – Conhecimento e Experiência em Gerenciamento de Projetos, 2015. Disponível em: <http://pmkb.com.br/artigo/patologia-das-edificacoes-em-concreto-originadas-na-fase-de-uso/>. Acesso em: 24 ago. 2022.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais**: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

CRISPIM, I. B. A. **Levantamento e diagnóstico das manifestações patológicas incidentes em edificações públicas: um estudo de caso da rede municipal de ensino da cidade de Baixo-CE**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologias da Paraíba, Campus Cajazeiras, 2021.

FERREIRA, J. V. S. **Inspeção e monitoramento de obras de arte especiais com vista a manutenção preditiva**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. 117 p.

FERREIRA, A.R. **Patologias na Construção Civil: Estudo de caso de Duas Residências na Cidade de Iraí de Minas** – MG. GETEC, v 10, n 26, p.1-16,2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2362>. Acesso em: 05, out. 2022.

FERREIRA, R. R. **Manutenção Predial: Uma Análise das Principais Patologias**. Monografia (Especialista em Gerenciamento de Obras) – Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2018.

FREIRE, A. **Patologia nas Edificações Públicas do Estado do Paraná: Estudo de Caso da Unidade Escolar Padrão 023 da Superintendência de Desenvolvimento Escolar – SUDE**. 2010. 41 f. Monografia (Especialização em Construção de Obras Públicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

GRANATO, J. E. **Apostila**: patologia das construções. São Paulo, 2002.

HIRT, B. F. **Manifestações patológicas em obras públicas estaduais do Paraná**. Monografia (Especialização em Patologias das Construções) - Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2014.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **General principles on the design of structures for durability**, ISO 13823. London, 2008.

JUNIOR, J.J P. **Obras Públicas: Licitação e Contratação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Direito e Administração Pública) – Centro Universitário de Rio Preto, São José do Rio Preto, 2012.

LIMA, A. J. M. **Diagnóstico Das Patologias**. 117 f. Curitiba, 2012.

LIMA, D. J. N. **A manutenção na conservação do bom desempenho das edificações ao longo de sua vida útil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

MACEDO, J.D. L. **Estudo De Caso: Estudo de Manifestação Patológicas na cidade de Caldas de Cipó (BA)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário AGES, Paripiranga, 2021.

MAGALHÃES, R. A. B. **Estudo de caso de patologias causadas pela umidade face a inexistência de implantação do sistema de impermeabilização nas garagens do 1º e 2º subsolo de um edifício residencial multifamiliar de múltiplos pavimentos em Belém/PA.** RCT - Revista de Ciência e Tecnologia. v 5, n 19, 2019. Acesso em: 05, out. 2022.

MEDEIROS, J. V. F. **Levantamento das manifestações patológicas nas escolas municipais de Cajazeiras – PB:** estudo de caso. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologias da Paraíba, Campus Cajazeiras, 2019.

NAZARIO, D.; ZANCAN, E. C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma:** Inspeção dos sete postos de saúde. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade do Extremo sul Catarinense, Santa Catarina, 2011.

NEVES, M. B. J.; VÁZQUEZ, E. G. Patologias das estruturas. **Revista Boletim do Gerenciamento**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 22, p. 11-19, 2021. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/issue/view/37/22%C2%AA%20Edi%C3%A7%C3%A3o%20-%20Boletim%20do%20Gerenciamento>. Acesso em: 05, out. 2022.

OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de causas de patologias na construção civil.** 2013. Projeto de Graduação (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

OLIVEIRA, A. M. **Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações.** 2012. 96 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão em Avaliações e Perícias, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-9A3GCW>. Acesso em: 12 set. 2022.

OLIVEIRA JUNIOR, F. A. Identificação das causas das eflorescências nas residências de Caraúbas-RN: estudo de caso. 2018. **Dissertação.** Universidade Federal Rural do Semi-árido. 2018.

OTONI, L. L. G. **Análise Das Manifestações Patológicas Em Templo Religioso Na Cidade De Jucás-CE.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, 2021.

PEREZ, C. **Proposta e implementação de um plano de qualidade para obras públicas de pequeno porte.** 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

PINA, G. L. **Patologia nas habitações populares.** 2013. 86 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006577.pdf>. Acessado em: 12 set. 2022.

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

SANTOS, C. R. B.; SILVA, D. L.; NASCIMENTO, I. M. S. Incidência de manifestações patológicas em edificações residenciais na região metropolitana do Recife (RMR). **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, Recife, v. 2, n. 3, p. 76-83, 2017. Disponível em: <http://revistas.poli.br/index.php/rep/article/view/690>. Acesso em: 12 set. 2022.

SENA, G. O; NASCIMENTO, M. L. M.; NABUT NETO, A. C. **Patologia das construções**. Salvador: 2B Ltda, 2020. 256 p.

SILVA, C. F. **Análise de falhas em projetos de construção civil**. 2015. 11 p. Instituto de Educação Tecnológica.

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: <https://www.demc.ufmg.br/adriano/>. Acesso em: 05 out. 2022.

SILVA, L. K. **Levantamento de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado no estado do Ceará**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

SOUZA, M. C. R. **Análise das principais manifestações patológicas presentes em residências construídas pelo Programa Minha Casa, Minha Vida II na cidade de Bom Jesus-PB**. 2021. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, 2021.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. Dissertação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2008.

TAUFER, R. **Avaliação da realização da manutenção predial nos primeiros anos de uso em diferentes edificações**. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Engenharia Civil, Universidade de Caxias do Sul - CARVI. Bento Gonçalves, p. 127. 2020.

TAVARES, F. J. O.; WAPPLER, J. **Investigação das manifestações patológicas mais incidentes nas edificações escolares da rede municipal de Tubarão/SC**. 2018. 91 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018.

TEREZA, L.C. **Qualidade em obras públicas: análise das principais ferramentas e princípios aplicados no órgão de obras públicas do estado de Minas Gerais**. Monografia (Graduação em Administração Pública) - Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Fundação João Pinheiro, Minas Gerais, 2016.

TCU. Tribunal de Contas da União. **Cartilha Obras Públicas – Recomendações Básicas para Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas**. 4. ed. Brasília: TCU, SECOB, 2014.

TRINDADE, D. S. **Patologia em estruturas de concreto armado**. 2015. 88f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2015.

VITÓRIO, A. **Manutenção e gestão de obras de arte especiais**. VII Encontro Especial das Empresas de Arquitetura e Urbanismo, Pernambuco, 2005.

ZUCHETTI, P. A. B. Patologias da construção civil: **Investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no vale do Taquari/RS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário Univates, Lajeado, Rio Grande do Sul, 2015.

APÊNDICE A

CHECK-LIST – MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

CHECKLISTE		
Identificação da instituição		
Data da Vistoria		
SISTEMAS	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PRESENTES	
	Apresentaram	Não Apresentaram
FACHADA		
Manchas Escuras (Bolor)		
Manchas Esverdeadas (Mofo)		
Descascamento da Pintura		
Outros		
ALVENARIA (PAREDES)		
Umidade Ascendente		
Eflorescência		
Tricas		
Fissuras		
Rachaduras		
Manchas de Bolor e Umidade		
Fissuras por Falta de Vergas e Contravergas		
Outros		
PINTURAS		
Bolhas		
Descascamento da Pintura		
Outros		
REVESTIMENTOS CERÂMICOS		
Destacamento de Placas Cerâmicas		
Revestimento Quebrado		
Outros		
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA		
Infiltração		
Manchas Devido a Vazamentos		
Defeitos nos Equipamentos de Utilização		
Outros		
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		
Fiação Exposta		
Funcionamento dos Interruptores, Tomadas e Lâmpadas		
Outros		
PISOS		
Destacamento de Placas Cerâmicas		
Trincas no Piso		
Peças Quebradas		
Outros		
COBERTAS		
Manchas no Foro Devido a Falhas na Coberta		
Infiltração Devido a Equipamentos		
Outros		
ESQUADRIAS		
Corrosão das Esquadrias		
Defeito nas Esquadrias Devido a Praga		
Outros		