

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

LÍDIA REBEKA TEIXEIRA LOIOLA

**LEVANTAMENTO E INVESTIGAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
INCIDENTES EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS: UM ESTUDO DE CASO NA
CIDADE DE ICÓ-CE**

Cajazeiras-PB
2022

LÍDIA REBEKA TEIXEIRA LOIOLA

**LEVANTAMENTO E INVESTIGAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
INCIDENTES EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS: UM ESTUDO DE CASO NA
CIDADE DE ICÓ-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-IFPB *Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação do Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva.

Cajazeiras-PB
2022

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

L834l Loiola, Lídia Rebeqa Teixeira.
Levantamento e investigação das manifestações patológicas incidentes em edificações históricas : um estudo de caso na cidade de Icó-CE / Lídia Rebeqa Teixeira Loiola. – 2023.

78f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil)
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2023.

Orientador(a): Prof. Me. Cícero Joelson Vieira Silva.

1. Patrimônio histórico e cultural. 2. edificações históricas. 3. Preservação patrimonial. 4. Manifestação patológica. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.

IFPB/CZ

CDU: 351.853

LÍDIA REBEKA TEIXEIRA LOIOLA

**LEVANTAMENTO E INVESTIGAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS
INCIDENTES EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS: UM ESTUDO DE CASO NA
CIDADE DE ICÓ-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 14 de fevereiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 CICERO JOELSON VIEIRA SILVA
Data: 24/02/2023 15:17:01-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva – IFPB *Campus* Cajazeiras
Orientador

Documento assinado digitalmente
 AMANDA JESSICA RODRIGUES DA SILVA
Data: 27/02/2023 12:19:17-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof^a. Me. Amanda Jéssica Rodrigues da Silva – IFPB *Campus* Cajazeiras
Examinador 1

Documento assinado digitalmente
 RAQUEL FERREIRA DO NASCIMENTO
Data: 27/02/2023 10:44:45-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof^a. Me. Raquel Ferreira do Nascimento – IFPB *Campus* Cajazeiras
Examinador 2

Dedico este trabalho em especial a minha avó Maria Eunice (*in memoriam*), aos meus pais, irmã, a minha família e amigos, por me incentivarem e serem meu alicerce nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me proporcionado chegar até aqui, bem como ter me dado força, coragem e sabedoria para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, Jaciara e Júnior, e irmã, Maria Júlia, pelo cuidado e carinho que me deram, além de todo apoio, paciência e compreensão. A vocês, todo o meu amor e gratidão.

Aos amigos, em especial Taynara, Célio Júnior, Ívina, Hechiley Camila e João Vitor pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas durante essa jornada acadêmica.

Ao meu professor e orientador Cicero Joelson Vieira Silva, por ter confiado em mim e por ter aceitado ser meu orientador, apesar da intensa rotina de sua vida, assim como pelas valiosas contribuições dadas durante todo o processo para que esse trabalho fosse concluído satisfatoriamente.

Ao secretário de cultura do Município de Icó – CE, Cláudio Pereira, pelo apoio dado na execução deste estudo.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB *Campus* Cajazeiras, por todos os ensinamentos proporcionados e pela oportunidade de realização de trabalhos na área de pesquisa.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, torcendo pelo meu sucesso e fazendo parte dessa conquista.

RESUMO

Os edifícios históricos representam um acervo de memórias e acontecimentos da história de um povo. Logo, conservar tais edificações é sinônimo de preservação da identidade cultural de determinado grupo. Ainda assim, esses prédios não estão isentos da incidência de problemas patológicos, principalmente devido à sua idade, atrelada aos métodos e materiais utilizados na época, e falta de manutenções, que propiciam o surgimento de falhas que comprometem tanto a estética quanto o desempenho desses edifícios. Diante disso, a presente pesquisa, classificada como um estudo de caso, tem como objetivo investigar as principais manifestações patológicas nos prédios históricos na Cidade de Icó-CE, visando entender suas possíveis causas, origens e mecanismos de ocorrência de modo a realizar o correto diagnóstico e propor ações corretivas que restaurem a funcionalidade e desempenho dos bens edificados, prolongando sua vida útil. Para o desenvolvimento do trabalho foram realizadas inspeções prediais, com aplicação de *checklist*, além de registros fotográficos das anomalias identificadas e o preenchimento de fichas cadastrais para auxiliar na etapa de análise. Como resultado, verificaram-se diversas origens e causas para as manifestações encontradas na edificação, sendo grande parte decorrentes da presença de umidade, tanto acidental quanto por falhas em projeto e execução. Além disso, constatou-se que um agravante foi a ausência de manutenções periódicas, reforçando assim a importância de um programa de conservação eficiente que estabeleça ações de reparo adequadas, manutenções periódicas e elaboração de um plano de preservação compatível às necessidades da edificação.

Palavras-chave: manifestações patológicas; edifícios históricos; manutenção.

ABSTRACT

Historic buildings represent a collection of memories and events in the history of a people. Therefore, conserving such buildings is synonymous with preserving the cultural identity of a particular group. Even so, these buildings are not exempt from the incidence of pathological problems, mainly due to their age, linked to the methods and materials used at the time, and lack of maintenance, which lead to the emergence of flaws that compromise both the aesthetics and the performance of these buildings. Therefore, the present research, classified as a case study, aims to investigate the main pathological manifestations in historic buildings in the City of Icó-CE, in order to understand their possible causes, origins and mechanisms of occurrence so as to make the correct diagnosis and to propose corrective actions that restore the functionality and performance of the built assets, prolonging their service life. For the development of the work, building inspections were carried out, with the application of a checklist, as well as photographic records of the identified anomalies and the completion of records to assist in the analysis stage. As a result, several origins and causes were found for the manifestations found in the building, most of them resulting from the presence of moisture, both accidental and due to flaws in design and execution. Moreover, it was found that an aggravating factor was the lack of periodic maintenance, thus reinforcing the importance of an efficient conservation program, that establishes appropriate repair actions, periodic maintenance and the elaboration of a preservation plan compatible with the needs of the building.

Keywords: pathological manifestations; historic buildings; maintenance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mancha de umidade na alvenaria.....	19
Figura 2 - Descolamento do revestimento.....	21
Figura 3 - Eflorescência.....	22
Figura 4 - Manchas escuras na alvenaria.....	23
Figura 5 - Desgaste e podridão da madeira.....	24
Figura 6 - Desempenho ao longo do tempo.....	29
Figura 7 - Lei de evolução dos custos, Lei de Sitter.....	31
Figura 8 - Mapa com a localização do Município de Icó-CE.....	34
Figura 9 - Localização da Igreja de Nossa Senhora da Expectação.....	36
Figura 10 - Localização da Igreja do Senhor do Bonfim.....	37
Figura 11 - Localização da Casa de Câmara e Cadeia.....	38
Figura 12 – Desplacamento do revestimento argamassado.....	42
Figura 13 – Danos na esquadria de madeira.....	43
Figura 14 – Descascamento da pintura devido à umidade e impurezas no substrato.....	45
Figura 15 – Descascamento da pintura externa.....	46
Figura 16 – Descascamento do revestimento de pintura.....	47
Figura 17 – Deterioração e perda de seção do caibro.....	47
Figura 18 – Desgaste e fissuras na estrutura do forro de madeira.....	48
Figura 19 – Mancha de umidade ascendente.....	50
Figura 20 – Descascamento da película de pintura no ambiente externo.....	51
Figura 21 – Descascamento e incidência de manchas escuras no revestimento de pintura.....	52
Figura 22 – Manchas de umidade e bolores no forro de gesso.....	53
Figura 23 – Manchas de umidade devido a infiltrações de águas pluviais.....	53
Figura 24 – Extensa faixa de desagregação do revestimento em placas.....	54
Figura 25 – Desplacamento do reboco em parede externa.....	55
Figura 26 – Forro de madeira com incidência de manchas escuras e presença de seres xilófagos.....	56
Figura 27 – Deterioração do forro de madeira.....	57
Figura 28 – Eflorescência causando danos no revestimento.....	58
Figura 29 – Eflorescência.....	59
Figura 30 – Manchas escuras na região superior da alvenaria.....	60

Figura 31 – Incidência de manchas escuras em colunas externas.	61
Figura 32 - Manchas de umidade na parte superior da alvenaria.	62
Figura 33 – Umidade ascendente em alvenaria internas.	63
Figura 34 – Manchas de umidade generalizadas.	64

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1	PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES	16
3.1.1	<i>Conceito</i>	16
3.1.2	<i>Sintomas</i>	17
3.1.3	<i>Origem</i>	17
3.2	PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES INCIDENTES EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS	18
3.2.1	<i>Umidade</i>	19
3.2.2	<i>Deterioração do revestimento</i>	20
3.2.3	<i>Eflorescência</i>	21
3.2.4	<i>Manchas, bolor e mofo</i>	22
3.2.5	<i>Manifestações em estruturas de madeira</i>	23
3.3	DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL	25
3.4	ANAMNESE	26
3.5	INSPEÇÃO PREDIAL	27
3.5.1	<i>Níveis de inspeção</i>	28
3.6	MANUTENÇÃO	29
3.6.1	<i>Manutenção corretiva</i>	30
3.6.2	<i>Manutenção preventiva</i>	31
3.6.3	<i>Manutenção preditiva</i>	32
3.6.4	<i>Manutenção do patrimônio histórico</i>	32
4	METODOLOGIA	34

4.1	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	34
4.1.1	<i>Igreja de Nossa Senhora da Expectação</i>	35
4.1.2	<i>Igreja do Senhor do Bonfim</i>	36
4.1.3	<i>Casa de Câmara e Cadeia</i>	37
4.2	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	38
4.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	39
4.3.1	<i>Revisão bibliográfica</i>	39
4.3.2	<i>Anamnese e vistoria nas instituições</i>	40
4.3.3	<i>Análise e tabulação dos dados</i>	41
4.3.4	<i>Identificação e diagnóstico das principais anomalias</i>	41
4.3.5	<i>Terapia</i>	41
5	RESULTADOS E ANÁLISES	42
5.1	IGREJA DE NOSSA SENHORA DA EXPECTAÇÃO	42
5.1.1	<i>Descolamento do revestimento por placas</i>	42
5.1.2	<i>Danos nas esquadrias de madeira</i>	43
5.1.3	<i>Descascamento da pintura</i>	44
5.1.4	<i>Deterioração e podridão da madeira</i>	47
5.2	IGREJA DO SENHOR DO BONFIM.....	49
5.2.1	<i>Manchas de umidade</i>	49
5.2.2	<i>Danos no sistema de pintura</i>	50
5.2.3	<i>Manchas no forro</i>	52
5.3	CASA DE CÂMARA E CADEIA.....	54
5.3.1	<i>Deslocamento do revestimento</i>	54
5.3.2	<i>Deterioração e podridão da madeira</i>	56
5.3.3	<i>Eflorescência</i>	58
5.3.4	<i>Manchas escuras</i>	59

5.3.5 <i>Manchas de umidade</i>	61
5.4 QUADRO RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES DETECTADAS.....	64
6 CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS	68
APÊNDICE A – FICHA CADASTRAL	75
APÊNDICE B – <i>CHECKLIST</i>	76

1 INTRODUÇÃO

Durante a vida útil das edificações é comum deparar-se com manifestações patológicas, que provocam desde problemas estéticos até comprometimento do uso e deficiência em seu desempenho. De acordo com Peres (2001), tanto as edificações antigas quanto as atuais, devem manter seu desempenho e valor histórico. A vida útil de uma edificação pode ser prolongada através de ações de manutenção e, para os edifícios históricos, tais ações são ainda mais relevantes, visto que, na maioria das vezes, não existem registros relativos à vida útil de projeto ou um plano de manutenção adequado.

O artigo 216 da Constituição Federal descreve como patrimônio cultural os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira (BRASIL, 1988). Os prédios de relevância histórica fazem parte dos bens materiais que compõem o patrimônio cultural de uma sociedade e devem ser vistos como um acervo de registros dos acontecimentos e fases da história de um povo. Diante disso, a preservação desse patrimônio histórico e cultural é capaz de contribuir diretamente para o desenvolvimento de uma sociedade, garantindo as diferenças e promovendo a identidade e o respeito à herança cultural de um determinado grupo de pessoas (SCHLEE, 2019).

De acordo com Silva e Sartori (2015), o tombamento tem sido o principal instrumento de preservação do patrimônio histórico e cultural brasileiro. Um objeto tombado não terá sua propriedade alterada. Em virtude disso, deve-se ter uma atenção especial no que se refere à preservação dos prédios históricos, o que significa que estes devem passar por um processo de recuperação no qual as características originais sejam preservadas.

Além da proteção dos edifícios históricos no quesito cultural, é essencial a conservação da sua estrutura, através de manutenções e reparos periódicos dos elementos construtivos, garantindo proteção e segurança da edificação e de seus visitantes. Para isso, é indispensável identificar e conhecer os problemas patológicos que acometem tais edificações. Segundo Ramos (2020), a investigação das manifestações patológicas que afetam esses edifícios é fundamental para o entendimento das possíveis causas e dos mecanismos de ocorrência, por conseguinte, também é importante para a prevenção, restauração e diagnóstico correto.

Atualmente, observa-se o avanço das pesquisas sobre conservação de edifícios históricos e sua ampla discussão nos diálogos políticos, tecnológicos e artísticos (VICENTE; FERREIRA; SILVA, 2015). Segundo Costa e Silva (2022), existe um interesse social em

assegurar o bom estado de conservação destas estruturas de forma a preservar a integridade da tradição e cultura desses edifícios. Para Helene (2013), a área da engenharia responsável pelo estudo das manifestações patológicas nas edificações é fundamental para a preservação das edificações históricas, pois é responsável pela identificação e compreensão dos sintomas, mecanismos de ocorrência e origens, objetivando um tratamento eficaz.

Além disso, constata-se que há maior ocorrência desse tipo de anomalias nos prédios históricos, uma vez que essas edificações estão mais expostas às intempéries ao longo do tempo, sofrem depredação por reformas mal planejadas e executadas, carecem de um programa eficaz de manutenção, além do seu sistema construtivo ser obsoleto para obras desse porte em relação às construções atuais (ARAÚJO *et al.*, 2020).

A Carta de Veneza (ICOMOS, 1964), recomenda a adoção de medidas necessárias para assegurar a conservação e manutenção permanente dos monumentos e sítios históricos (ICOMOS, 1964). Em contrariedade à referida carta patrimonial, algumas edificações do centro histórico de Icó – CE encontram-se em estado de deterioração, por escassez de manutenções periódicas e ações de conservação preventiva, apresentando diversas manifestações patológicas que afetam o sistema construtivo, comprometendo, em muitos casos, a sua estética e funcionalidade.

No centro histórico da Cidade de Icó-CE estão presentes os bens de maior relevância e o traçado urbanístico imposto pelas normas da Coroa Portuguesa, no século XVIII. O conjunto arquitetônico e urbanístico apresenta elementos marcantes que refletem a influência da Coroa, as tecnologias construtivas utilizadas, bem como o modo de vida na região durante a ocupação e desenvolvimento da cidade (IPHAN, 2021). Em suma, os prédios históricos que compõem este conjunto constituem um símbolo da identidade cultural da população icoense.

Diante disso, a presente pesquisa propõe um estudo de caso objetivando realizar o levantamento e a análise das principais manifestações patológicas presentes nos edifícios históricos do Município de Icó- CE, além de investigar as possíveis causas e propor métodos de recuperação adequados às anomalias encontradas.

2 OBJETIVOS

Neste capítulo estão apresentados os objetivos que nortearão o desenvolvimento do presente trabalho.

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as principais manifestações patológicas nos prédios históricos na Cidade de Icó-CE, estabelecendo as possíveis causas e propondo terapias adequadas para os problemas levantados.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral, foram traçados e posteriormente detalhados os seguintes objetivos específicos:

- identificar as principais manifestações patológicas;
- compreender as possíveis causas, origens e mecanismos de ocorrência das manifestações patológicas mais recorrentes;
- propor métodos de recuperação adequados aos problemas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Estão dispostos neste capítulo os conceitos e as informações essenciais para o entendimento da temática abordada na presente pesquisa.

3.1 PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES

3.1.1 Conceito

Segundo Nazario e Zancan (2011), o termo patologia provém do grego *pathos* = doença, *logos* = estudo, sendo considerado nas áreas das ciências como o estudo da doença. Na construção civil, por sua vez, o termo pode ser atribuído ao estudo dos danos ocorridos nas edificações. Em suma, a patologia pode ser entendida como a parte da engenharia civil responsável pelo estudo das anomalias que afetam as estruturas bem como a estética dos edifícios, a partir de análises de suas origens e causas, embasadas por normas (NEVES; VÁZQUEZ, 2021).

Sena, Nascimento e Nabut Neto (2020) ressaltam a distinção entre os termos patologia e manifestações patológicas. Sendo a patologia o ramo da engenharia responsável pelo estudo das causas e consequências dos problemas construtivos, enquanto manifestações patológicas são definidas como as degradações identificadas no imóvel e examinadas com a finalidade de prescrever possíveis terapias.

Já de acordo com Helene (1992), a patologia pode ser entendida como o campo da construção civil que busca estudar os sintomas, origens, causas e mecanismos de ocorrência de todas as falhas das construções. Enquanto as manifestações patológicas são definidas como falhas ou imperfeições que surgem em uma edificação, impossibilitando ou dificultando o cumprimento de algumas funções para a qual foi projetada, prejudicando assim seu desempenho, podendo ainda gerar problemas tanto estéticos quanto estruturais e, conseqüentemente, afetar negativamente a vida útil do imóvel.

Ainda segundo o autor supracitado, são inúmeras as manifestações patológicas incidentes sobre os sistemas e componentes das edificações. Dessa forma, é necessário realizar-se uma investigação a fundo sobre elas, para conhecer sua origem, causas e os mecanismos de ocorrência dos danos e, com isso, estabelecer seus prováveis impactos.

3.1.2 Sintomas

Todo problema patológico que provoca a diminuição do nível de desempenho manifesta-se de algum jeito. A forma como uma anomalia se manifesta é justamente o que caracteriza os sintomas (LICHTENSTEIN, 1985). Além disso, a maioria dos problemas patológicos apresentam sintomas específicos que podem se destacar nos elementos da edificação, contribuindo para identificação e caracterização dos danos. Helene (1992) alega que esses sintomas podem ainda serem tratados como anomalias, imperfeições, falhas, lesões e manifestações patológicas.

Para realizar um diagnóstico adequado, Lima (2012) esclarece que é necessário primeiramente executar a etapa de levantamento de subsídios e coleta das informações necessárias através de inspeções e observações visuais, para localizar e identificar os sintomas visíveis na edificação. Já o segundo procedimento trata-se de realizar a análise dos dados recolhidos, verificando o impacto da falha nos vários sistemas e elementos do imóvel. Lichtenstein (1985) complementa que essa segunda etapa se refere ao diagnóstico da situação e consiste em estabelecer as prováveis causas e os mecanismos de ocorrência das manifestações patológicas nos edifícios, mediante análise das informações obtidas durante as investigações. Ao final dessas etapas, a causa e a origem das manifestações podem ser identificadas, levando a um diagnóstico.

Ainda nesse contexto, Lima (2012) relata que os sintomas que aparecem com mais frequência nas edificações são: fissuras, deslocamentos, desagregações, nichos de concretagem, deformações excessivas, manchas de umidade, mofo e bolor, eflorescências, avarias nas esquadrias, mudanças de coloração dos elementos e problemas de ventilação.

3.1.3 Origem

A existência de falhas durante a execução das obras bem como deficiências no controle de qualidade de uma ou mais etapas do processo construtivo, favorecem o aparecimento das manifestações patológicas nas edificações (SOUZA; RIPPER, 1998). Além disso, Carraro e Dias (2014) relatam que os edifícios são afetados por fatores como o desgaste do tempo e das intempéries, erros de projeto e execução, uso de materiais inadequados ou inferiores, uso impróprio da edificação e falta de manutenção. Portanto, é fundamental investigar de onde originou-se a anomalia para que os problemas patológicos sejam tratados corretamente.

No geral, as manifestações patológicas não surgem pela influência de um único fator, mas pela ação de um conjunto de variáveis que podem estar relacionadas aos sintomas manifestados, a causa geradora da falha e a etapa do processo construtivo em que acontecem (OLIVEIRA, 2013). Nessa circunstância, Helene (1992) afirma que este processo pode ser dividido em cinco etapas: planejamento, projeto, aquisição de materiais, execução e uso ou ocupação.

Diante disso, Maia Neto, Silva e Carvalho Jr. (1999) dividem as manifestações em quatro grupos de acordo com sua origem:

- Congênitas: são as que surgem na etapa de concepção da obra, que engloba o planejamento e a fase de projeto. Essas falhas são provenientes da especificação de materiais inadequados, falta de ensaios prévios, erros e omissões no dimensionamento e não observância das normas técnicas na elaboração do projeto;
- Construtivas: aquelas cuja origem está atrelada a fase de execução da obra, resultante do uso de materiais inapropriados, emprego de mão de obra não qualificada, deficiência na fiscalização e controle da obra, entre outros fatores;
- Adquiridas: são as que se manifestam após o final da obra, resultam da exposição ao meio em que a edificação está inserida. Podem ainda ser naturais, decorrentes da classe de agressividade do meio, como também podem ser decorrentes da ação antrópica, em função do uso do imóvel e da falta de manutenção prévia ou por manutenções inadequadas;
- Acidentais: essas se originam a partir da ocorrência de algum fenômeno atípico, seja natural ou acidental.

3.2 PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES INCIDENTES EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS

As edificações estão submetidas a inúmeras ações, derivadas tanto de fenômenos naturais, como o vento, a chuva, a umidade do ar; quanto de ações antrópicas, resultantes da execução e da própria utilização do imóvel, como é o caso da atuação de cargas permanentes, ataques químicos provenientes de produtos de limpeza, impactos de uso e entre outras (COSTA; ZANCAN, 2012).

Particularmente nos edifícios históricos podem surgir inúmeras manifestações patológicas durante o ciclo de vida da edificação, em virtude principalmente dos materiais e métodos construtivos da época e o longo período de exposição às intempéries, o que prejudica fortemente seu desempenho. Dentre as anomalias que ocorrem com maior frequência nesses

edifícios estão as correlacionadas a seguir: umidade, desagregação do revestimento, eflorescência, manchas, bolor e mofo.

3.2.1 Umidade

Peres (2001) afirma que a umidade nas construções representa um dos problemas patológicos mais complicados de se realizar correção no campo da construção civil. Essa dificuldade está relacionada à complexidade dos fenômenos envolvidos e carência de pesquisas e estudos sobre a temática, escassez essa ainda bastante evidente na atualidade (SOUZA, 2008).

A presença de umidade nos elementos construtivos, à exemplo, Figura 1, abre espaço para o surgimento de outros tipos de manifestações patológicas na edificação. Complementando essa ideia, Verçozza (1991) reforça que a umidade não configura apenas uma manifestação patológica, mas também é precursora do surgimento de várias outras anomalias nas edificações, uma vez que se trata de um dos principais fatores para a eclosão de manchas, mofo, bolor, ferrugens nas esquadrias, eflorescência, deteriorações nos revestimentos e pode até causar danos estruturais.

Figura 1 - Mancha de umidade na alvenaria.



Fonte: GONÇALVES, 2022.

A NBR 15575-1 (ABNT, 2021) salienta que a umidade atua acelerando a deterioração das edificações e conseqüentemente reduz as condições de habitabilidade e de higiene do ambiente. A norma ainda aponta que a presença da umidade se dá por diversos fatores, dentre eles destaca-se, devido ao elevado custo e complexidade de correção, a falha no projeto de impermeabilização da estrutura de fundação do prédio. Além disso, existe uma diversidade de circunstâncias que implicam na aparição da umidade, conseqüentemente tal anomalia pode

manifestar-se em vários elementos da construção. No Quadro 1, é possível observar a relação entre a origem e os principais locais de ocorrência dessa manifestação.

Quadro 1 - Origem da umidade nas edificações e locais de ocorrência.

Origem	Locais de ocorrência
Umidade provinda da fase de execução da obra	Confecção do concreto, produção de argamassas, execução de pinturas
Umidade resultante das chuvas	Cobertura, paredes, lajes e terraços
Umidade ascendente, conduzida por capilaridade	Terra, através do lençol freático
Umidade resultante de escapes hidrossanitários	Paredes, telhados, pisos e terraços
Umidade de condensação	Paredes, pisos, forros, elementos com ventilação insuficiente, banheiros, cozinhas e garagens

Fonte: Adaptado de Klein (1999, *apud* Goulart, 2018).

3.2.2 Deterioração do revestimento

A origem dos problemas patológicos no sistema de revestimento está relacionada, sobretudo, a erros na fase de execução, associados a mão de obra não qualificada e descumprimento tanto das normas vigentes quanto das recomendações do fabricante acerca da utilização dos insumos. Além disso, fatores como o emprego de produtos inadequados e/ou de baixa qualidade e a falta de manutenções periódicas também influenciam no surgimento das anomalias (BAUER, 2009).

Quanto ao descolamento do revestimento, Bauer (2009) ainda explica que essa manifestação pode ser categorizada em três tipos, sendo estes: descolamento por placas caracterizado pela ruptura da vinculação entre o revestimento e a alvenaria, causando a queda total ou parcial das placas de revestimento; descolamento por empolamento que geralmente ocorre nas camadas com altos índices de cal, nesse caso é perceptível o surgimento de bolhas que provocam o destacamento entre o reboco e o emboço; e, por fim, o descolamento com pulverulência, onde a imprecisão no traço da argamassa e existência de grande quantidade de finos na sua composição, ocasiona a desagregação do revestimento, assemelhando-se ao esfarelamento da superfície.

Apesar de ser conhecido pela finalidade estética, o sistema de pintura também exerce a função de revestir as edificações e garantir proteção adicional contra as intempéries. Para tanto,

o mercado dispõe de uma diversidade de tintas com variados aditivos. Encontram-se atualmente tintas antifissura, antimoho, com camada passivadora para proteção dos sistemas metálicos, tintas impermeabilizantes entre outras (PEREIRA, 2017).

Chaves (2009) afirma que, assim como os outros tipos de revestimento, a pintura também sofre deterioração, como observado na Figura 2, na maioria dos casos caracterizada pelo descascamento da película de tinta que se separa de sua base de aplicação por falta de aderência, além de apresentar desagregação e pulverulência, cuja característica marcante é a aparição de um pó fino e pouco aderente. Essas manifestações podem ser provocadas por diversos fatores, dentre estes: limpeza inadequada da base de aplicação, excesso de umidade no substrato, envelhecimento do revestimento, desrespeito do intervalo entre uma demão e outra, aplicação de produto inadequado para a área, altas temperaturas etc.

Figura 2 - Descolamento do revestimento.



Fonte: COSTA; SILVA, 2022.

3.2.3 Eflorescência

As eflorescências são depósitos cristalinos, formados na superfície e no interior das paredes através da cristalização de soluções salinas, conforme Figura 3. Esse fenômeno ocorre devido ao processo de evaporação ou mudanças de temperatura que geralmente são acompanhadas pela presença de umidade (RIBEIRO *et al.*, 2018). Outrossim, Santos e Silva Filho (2008) definem eflorescência como sendo a eclosão de depósitos cristalinos esbranquiçados na superfície dos revestimentos, como pisos (cerâmicos ou não), paredes e tetos, devido à migração e posterior evaporação de soluções aquosas salinas.

Figura 3 - Eflorescência.



Fonte: CRISPIM, 2021.

De acordo com Bertotti (2017) a eflorescência forma-se através da reação química caracterizada pela dissolução total ou parcial, em água proveniente da chuva ou do solo, de sais de metais alcalinos e alcalino-terrosos. Logo após, o produto salino formado migra para a superfície do elemento construtivo e, através da evaporação, a água sai, restando apenas o depósito salino.

Já Oliveira Junior (2018) relata que esses depósitos salinizados, decorrentes da migração dos sais para a superfície das estruturas ou componentes construtivos, podem surgir de duas formas, sendo estas: quando os sais chegam ao material através da umidade da água que se infiltra nas paredes e a segunda maneira de deposição tem a ver com a própria composição dos materiais de construção, que podem ter elementos salinos. O referido autor ainda ressalta que esses sedimentos não se manifestam apenas na cor branca, apesar de ser a mais comum, podem se apresentar de várias formas como resíduos de cor verde, castanho, amarelo etc. dependendo da sua origem.

3.2.4 Manchas, bolor e mofo

De acordo com Antunes (2010), bolor são manchas com coloração escura, geralmente na cor preta, marrom ou verde. Normalmente manifesta-se em razão das condições climáticas, sendo observadas frequentemente em ambientes úmidos, mal ventilados e/ou mal iluminados. Essas três variações de cor relacionam-se a causas distintas, as manchas de tonalidade marrom estão associadas a ferrugem, as verdes associadas a umidade e ao lodo, já as escuras são correlacionadas à umidade e ao surgimento do bolor e do mofo (BAUER, 2009).

O mofo ou bolor é uma alteração que pode ser observada na superfície dos elementos, principalmente nos materiais de revestimento, devido ao desenvolvimento de espécies de microrganismos do reino dos fungos. A decomposição dos revestimentos ocorre mediante a quebra das moléculas orgânicas pelas enzimas secretadas por esses microrganismos, que assimilam os compostos simples formados e os utilizam em seu desenvolvimento. Assim, como os outros organismos vivos, os fungos possuem seu desenvolvimento afetado pelas condições ambientais, sendo a umidade um fator essencial. Logo, são normalmente encontrados em locais úmidos e escuros (ALUCCI; FLAUZINO; MILANO, 1988).

Souza (2008) reforça que o emboloramento dos revestimentos é uma modificação perceptível macroscopicamente na superfície de diferentes materiais devido à presença e ação de microrganismos parasitários, causando as características manchas. O desenvolvimento desta anomalia nas edificações está associado à existência de água, provinda da umidade, da infiltração, da absorção de vapor, dos vazamentos de tubulações entre outros (YAZIGI, 2009).

À exemplo, observa-se na Figura 4 uma parede de alvenaria com incidência com manchas escuras e bolores devido à umidade presente no elemento.

Figura 4 - Manchas escuras na alvenaria.



Fonte: CRISPIM, 2021.

3.2.5 Manifestações em estruturas de madeira

A madeira é um material relativamente leve, mas naturalmente resistente a esforços e a agentes degradantes. Em virtude disso, é frequentemente utilizada na parte estrutural das construções, principalmente nos edifícios históricos. Entretanto, sem o devido tratamento e conservação, essas estruturas estão suscetíveis a apresentar problemas, geralmente relacionados

à durabilidade, uma vez que nenhuma espécie de madeira é capaz de resistir, indefinidamente, ao ataque de seres xilófagos, às variações das condições ambientais e a sobrecargas (ABREU *et al.*, 2013).

Rodrigues e Sales (2013) afirmam que os problemas patológicos na madeira surgem em consequência de degradações físico-químicas e/ou biológicas e desgastes de origem estrutural. Teles, Ribeiro e Del Menezzi (2008) reforçam que os danos físicos nas estruturas de madeira podem ocorrer por diversos motivos, como deformações excessivas ocasionadas pelo excesso de carga; surgimento de fissuras, devido a retração do material e a deteriorações, provocadas principalmente por fungos de apodrecimento, decorrentes do acúmulo de umidade e por animais xilófagos que perfuram e enfraquecem a madeira, como exemplificado na Figura 5.

Figura 5 - Desgaste e podridão da madeira.



Fonte: OTONI, 2021.

Apesar das inúmeras causas, a degradação dessas estruturas é agravada principalmente pelo ataque de organismos xilófagos e pela eclosão dos fungos, sendo este último a de maior relevância (FLORIAN, 2013). Maidel *et al.* (2009) explica que o surgimento desses fungos de apodrecimento é propiciado pelo excesso de umidade no elemento, dessa forma, a água penetra através das fibras, saturando os poros tubulares e ao atingir índices de umidade entre 25% e 35% causa o empolamento da peça.

3.3 DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL

A NBR 15575-1 (ABNT, 2021) define desempenho como sendo o comportamento de uma edificação e de seus sistemas quando em uso. Ainda no que se refere ao conceito de desempenho das edificações, a ISO 15686-1 (ABNT, 2011) considera-o como o nível crítico, do ponto de vista qualitativo, de um imóvel em qualquer período considerado, correspondendo assim ao comportamento do edifício e seus componentes em condições de utilização e serviço.

Para que um edifício tenha um desempenho adequado deve-se estabelecer os requisitos de desempenho, que se tratam de condições qualitativas das características que a edificação e seus sistemas devem possuir com bases nas particularidades dos usuários. Tais requisitos englobam questões de segurança, habitabilidade, conforto térmico e acústico, estética etc. (POSSAN; DEMOLINER, 2013). De maneira geral, a determinação do desempenho de uma edificação se dá mediante análise dos critérios de desempenho que de acordo com a supracitada NBR 15575-1 (ABNT, 2021) são especificações de natureza quantitativa dos requisitos de desempenho mencionados anteriormente. Esses critérios são apresentados em termos de quantidades mensuráveis, com a intenção de determiná-los de maneira objetiva.

Atrelado ao conceito de desempenho, a NBR 15575-1 (ABNT, 2021) descreve a durabilidade como sendo a capacidade da edificação e de seus sistemas de desempenhar suas funções ao longo do tempo. Já de acordo com a ISO 13823 (ABNT, 2008), a durabilidade trata-se da capacidade de uma estrutura e/ou dos seus elementos de atender, de acordo com as condições de operação e manutenção especificadas, aos requisitos de desempenho propostos ao longo de determinado período sob influência das ações ambientais, ou como resultado do processo natural de envelhecimento.

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC (2013) por sua vez conceitua o termo durabilidade como o tempo previsto para que o elemento satisfaça as funções atribuídas a ele, com o nível de desempenho equivalente ou superior ao esperado. Essa definição associa diretamente a durabilidade à vida útil, uma vez que a ISO 13823 (ABNT, 2008) descreve a vida útil como o intervalo admissível de tempo em que a edificação e/ou seus sistemas cumprem os requisitos de desempenho definidos, sem a necessidade de intervenções. Corroborando essa ideia, Mehta e Monteiro (2008) consideram que uma vida útil longa expressa o mesmo sentido do termo durabilidade.

Por outro lado, a NBR 15575-1 (ABNT, 2021) apresenta conceitos distintos para vida útil – VU e vida útil de projeto – VUP. Segundo esta norma, a vida útil trata-se de uma medida de tempo relacionada a durabilidade, configurando uma variável temporal em que os

componentes da edificação cumprem a finalidade para qual foram projetados, atendendo aos níveis mínimos de desempenho requeridos, levando também em consideração a periodicidade das ações de conservação que constam no plano de manutenção do imóvel.

Já a vida útil de projeto é descrita como o intervalo de tempo para qual o sistema foi projetado de modo a satisfazer as condições necessárias de desempenho. De maneira geral, trata-se de uma estimativa teórica, não devendo ser confundida com o tempo total de vida útil, dado que representa apenas uma parcela do valor final da VU que, sob influência positiva ou negativa de fatores como alterações climáticas, níveis de poluição ambiental, mudanças no entorno da edificação etc., pode ou não ser alcançado NBR 15575-1 (ABNT, 2021).

3.4 ANAMNESE

De acordo com a NBR 16747 (ABNT, 2020), a anamnese consiste na etapa da inspeção predial caracterizada pela realização de uma ou mais entrevistas com o intuito de coletar dados e obter informações sobre o histórico da edificação inspecionada, além de reunir estudos documentais, cartográficos, observações *in loco* e avaliações de especialistas na área. A partir dessa investigação, é possível propor métodos para reduzir a reincidência das manifestações patológicas nos imóveis e evitar sua degradação.

O termo anamnese provém do grego *ana* = trazer de novo, *mnesis* = memória, expressando assim a ideia de recordar. É considerado como o levantamento do histórico de progressão do problema desde suas manifestações iniciais até o estágio evolutivo do dano observado no momento do exame. A investigação por meio de entrevistas com os envolvidos na construção e/ou usuários da edificação e análise de documentos oficiais configuram as duas fontes básicas para obtenção das informações necessárias (LINCHSTEIN, 1986).

Em síntese, a anamnese é o levantamento do histórico da construção, método que faz uso de entrevistas com usuários, construtores e projetistas da edificação, provando ser uma abordagem demasiadamente humana e empírica de investigação do problema e pré-diagnóstico (DO CARMO, 2003).

A etapa de anamnese abrange o levantamento dos dados históricos sobre a edificação e os problemas surgidos nesta. Segundo Linchstein (1986), para compreender a história da edificação e investigar a origem do problema é fundamental que ocorra esta fase de levantamentos de subsídios. Além disso, a realização de uma análise minuciosa nesta etapa proporciona um diagnóstico seguro e conseqüentemente uma terapia adequada.

3.5 INSPEÇÃO PREDIAL

Segundo a Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012), a inspeção predial trata-se da análise, seja isolada ou combinada, das condições técnicas, do uso e da manutenção de uma edificação. Esta ferramenta consiste em classificar as falhas encontradas em um determinado edifício, classificando-as através de um grau de risco, definindo uma ordem de prioridade técnica de correção, em conjunto com recomendações e diretrizes para implementação destas intervenções.

A inspeção predial, de acordo com Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009), consiste em um instrumento de avaliação a partir do qual se obtém a apuração das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação, com o intuito de orientar as ações da manutenção do edifício para garantir qualidade em sua vida útil. Os referidos autores ainda estabeleceram uma analogia entre o corpo humano e a edificação, constatando que, assim como é necessário o indivíduo passar por uma série de exames clínicos periodicamente para verificar qualquer enfermidade, também é essencial a realização de um *checkup* da edificação para a identificação de anomalias, de modo que seja aplicado o tratamento mais adequado, garantindo a saúde da construção.

Portanto, o objetivo dessa análise predial é identificar as anomalias, falhas de manutenção e irregularidades de uso que prejudiquem o desempenho do prédio. Além disso, fornece dados adicionais como: análise de risco e ordenação das prioridades técnicas relacionadas à intervenção. Estas informações são essenciais para o planejamento e gerenciamento das ações de conservação dos edifícios, independentemente do seu tipo ou idade (INSTITUTO DE ENGENHARIA, 2016).

A inspeção predial é essencial para preservação da edificação, uma vez que suas etapas são voltadas a evitar a deterioração precoce do imóvel e consequentes acidentes, ou manutenções dispendiosas após o agravamento dos danos. A realização de uma inspeção precisa atrelada à correta manutenção predial, evita a ocorrência de mortes e acidentes, bem como a consequente responsabilidade civil e penal (GOMIDE *et al.*, 2020).

Oliveira (2013) discorre sobre a importância das leis para promover uma mudança cultural, considerando-as como instrumentos indispensável para conscientização acerca de realizar-se inspeções periódicas, visto que elas obrigam os responsáveis dos edifícios a atentarem para a segurança de seus imóveis. Diante disso, alguns municípios brasileiros apresentam legislação instituindo a inspeção predial obrigatória ou realização compulsória de check-up de edificações.

O decreto nº 13.616, de 23 de junho de 2015, por exemplo, regulamenta a Lei Municipal de Fortaleza Nº 9.913, de 16 de julho de 2012 e discorre sobre a inspeção predial, determinando as diretrizes para a sua realização obrigatória, incentivando a execução de vistorias e manutenções preventivas periodicamente por meio da exigência de que as edificações obtenham o Certificado de Inspeção Predial para estarem regularizadas com a prefeitura. Segundo o referido decreto, é previsto na lei a obrigatoriedade de haver vistoria técnica com frequência nas seguintes condições:

- Art. 2º Estão obrigadas a realizar a vistoria técnica periódica prevista na Lei nº 9.913/2012:
- I - as edificações multirresidenciais/residencial multifamiliar, com 03 (três) ou mais pavimentos;
 - II - as edificações de uso comercial, industrial, institucional, educacional, recreativo, religioso e de uso misto;
 - III - as edificações de uso coletivo, públicas ou privadas;
 - IV - as edificações de qualquer uso, desde que representem perigo à coletividade. (FORTALEZA-CE, 2015).

3.5.1 Níveis de inspeção

Segundo a Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012), o nível da inspeção é categorizado mediante análise de sua complexidade, levando em consideração as particularidades técnicas, de uso e de manutenção da edificação e verificação da necessidade de montar uma equipe técnica multidisciplinar para a realização dos serviços. À vista disso, a inspeção predial pode ser classificada em três níveis distintos.

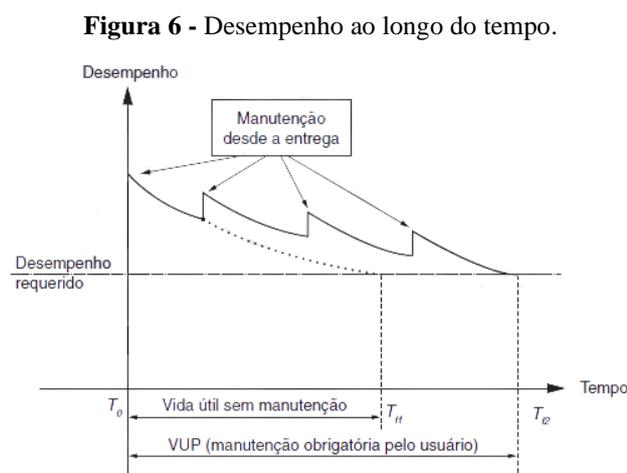
- Nível 1: inspeção realizada em edificação com baixa complexidade técnica, no que diz respeito a operação e manutenção dos seus elementos construtivos. Neste nível, é necessário a atuação de um profissional habilitado com apenas uma especialidade para a execução da inspeção, sendo os resultados respaldados nas observações e/ou medições desse profissional;
- Nível 2: quando se trata de uma edificação com média complexidade técnica, no que diz respeito a operação e manutenção dos seus elementos construtivos. Geralmente executada em edifícios com vários pavimentos, que possuam ou não plano de manutenção, mas que possuam contrato de terceirização para execução de atividades específicas. Neste nível a inspeção é realizada por profissionais habilitados em mais de uma especialidade na área e os resultados são baseados nas observações conjuntas desses profissionais;
- Nível 3: realizada em edificações com alta complexidade técnica, com relação a operação e manutenção dos seus elementos construtivos. Normalmente esse tipo de inspeção é executada em edifício com múltiplos pavimentos, de alto padrão e que possuem sistemas sofisticados.

Deve ser realizada necessariamente por profissionais habilitados em mais de uma especialidade, de acordo com as respectivas habilitações e atribuições profissionais de cada especialidade profissional e as conclusões são baseadas nas observações conjuntas desses profissionais. Além disso, os inspetores podem contratar ou indicar ao contratante especialistas externos à equipe para fundamentar o laudo pericial.

3.6 MANUTENÇÃO

De acordo com a NBR 15575-1 (ABNT, 2021) o termo manutenção refere-se ao conjunto de atividades a serem executadas durante a vida de uma edificação com o intuito de assegurar a conservação ou mesmo a recuperação da funcionalidade desta e seus sistemas constituintes, de modo a atender às necessidades e garantir a segurança dos seus usuários. Perante o exposto na referida norma, constata-se que as ações realizadas nas manutenções prediais devem ter como principal objetivo manter todos os sistemas e dispositivos das edificações em pleno funcionamento, visando preservar ou restaurar todas as condições do seu estado original de construção.

No âmbito da construção civil, existe uma relação direta e de grande relevância entre a manutenção e o desempenho da edificação, uma vez que com a realização de manutenções periódicas é possível manter um nível satisfatório de desempenho da edificação e consequentemente prolongar sua vida útil, como exemplificado na Figura 6, retirada da NBR 15575-1 (ABNT, 2021).



Fonte: NBR 15575-1 (ABNT, 2021).

A princípio, a manutenção predial pode ser dividida em dois grupos, as manutenções planejadas e as não planejadas. Essa classificação é a base da análise de custos e um forte indicador do desempenho da gestão da manutenção. A manutenção planejada engloba ações

preventivas e corretivas, enquanto a manutenção não planejada inclui apenas ações corretivas (TOLEDO JÚNIOR, 2021). Pode-se ainda categorizar as manutenções em três principais tipos: corretivas, preventivas e, por fim, preditivas.

3.6.1 Manutenção corretiva

A manutenção corretiva caracteriza-se como a prestação de serviços imediatos, cujo objetivo é permitir a continuidade do uso e evitar riscos ou danos aos usuários da edificação. Este tipo de manutenção é decorrente da solicitação dos usuários quando são identificadas anomalias no edifício, dividindo-se ainda em correção de urgência, pequena intervenção e grande intervenção (GUERREIRO, 2013). Considerando a estratégia de manutenção adotada, Bolina, Helene e Tutikian (2019), por sua vez, subdividem em manutenção corretiva planejada e não planejada, como observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação da manutenção corretiva.

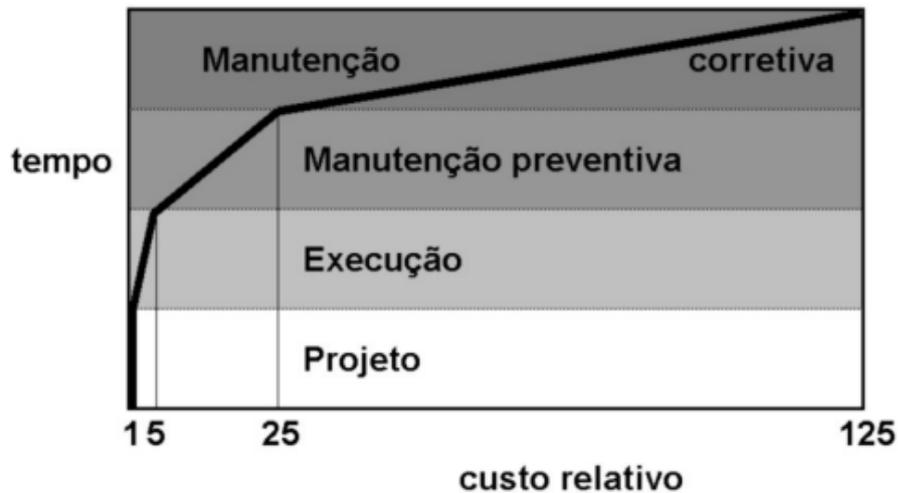
Estratégia adotada	Característica
Manutenção corretiva planejada	A necessidade de correção é definida mediante acompanhamento preditivo ou detectivo, através da percepção de uma queda do desempenho de algum componente do sistema ou material, não necessariamente após a sua falha.
Manutenção corretiva não planejada	A correção é baseada na falha de algum elemento ou sistema da edificação. Não há uma observação prévia, caracterizando-se assim pela tomada de ação apenas depois da ocorrência da falha.

Fonte: Adaptado de Bolina, Helene e Tutikian (2019).

Ainda segundo Bolina, Helene e Tutikian (2019), a manutenção corretiva é caracterizada pela intervenção mediante necessidade de reparo ou restauração após a ocorrência da falha. A vista disso, trata-se então do tipo de manutenção mais dispendioso, uma vez que a tomada de ação só ocorre de modo a corrigir a irregularidade, sendo necessário primeiramente a falha de algum componente ou sistema da edificação.

Com relação as despesas da manutenção corretiva, Tutikian e Pacheco (2013) constataam que quanto antes se prever determinada falha na edificação ou em seus sistemas, mais fácil e econômica será a intervenção. Dessa forma, ressaltam a afirmação da lei de Sitter (1984), ilustrada na Figura 7, também conhecida como lei de evolução dos custos, de que os custos para correção crescem em progressão geométrica com razão cinco, demonstrando que os gastos com correção são 125 vezes maiores do que aqueles na fase de projeto.

Figura 7 - Lei de evolução dos custos, Lei de Sitter.



Fonte: SITTER (1984) CEB-RILEM, *apud* VITÓRIO (2006).

3.6.2 *Manutenção preventiva*

Gomide, Pujadas e Fagundes Neto (2006) consideram a manutenção preventiva como aquela onde a tomada de ação é realizada com antecedência à falha, evitando a necessidade de reparos. Segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012), esse tipo de manutenção é caracterizado por ações programadas antecipadamente priorizando as necessidades dos usuários, a durabilidade e desempenho esperado dos sistemas ou elementos da edificação, a intensidade e a urgência dos danos, baseado em dados estatísticos registrados em relatórios obtidos mediante acompanhamento da condição da edificação.

Na manutenção preventiva, as atividades são programadas para serem executadas antes que seja necessário a realização de reparos o edifício. Para isso é necessário a elaboração de um cronograma contendo datas previamente estabelecidas seguindo os critérios e normas técnicas determinadas pelo fabricante e/ou fornecedor dos materiais utilizados na construção da edificação. Nesse tipo de manutenção é ideal que todas as ações realizadas no período determinado sejam registradas (CAMPOS, 2014). Boto (2014) destaca que a manutenção preventiva é combinada com um plano de intervenção que define a frequência de manutenção objetivando reduzir o número de operações, diminuindo assim os custos associados a esse tipo de manutenção.

3.6.3 *Manutenção preditiva*

A manutenção preditiva está relacionada a realização de verificações e acompanhamento rotineiros das condições de um edifício com o intuito de antever as ações necessárias para manter a funcionalidade dos seus sistemas e componentes (SENA; NASCIMENTO; NABUT NETO, 2020). Bolina, Helene e Tutikian (2019) esclarecem que devido a estratégia sistematizada da manutenção preditiva, torna-se necessário uma investigação minuciosa dos dados recolhidos no período, para assim chegar a um parecer sobre a terapia.

Esse tipo de manutenção objetiva principalmente prever eventuais anomalias, de modo a reduzir a necessidade de intervenções mais dispendiosas, além de garantir maior durabilidade dos sistemas e componentes da edificação e mais segurança aos usuários. As principais técnicas utilizadas na manutenção preditiva são as verificações de vibração, a termografia e a ultrassom (CRISPIM, 2021).

3.6.4 *Manutenção do patrimônio histórico*

Idrus, Khamidi e Sodangi (2010) afirmam que o envelhecimento das edificações é naturalmente acompanhado do surgimento de falhas, deteriorações, imperfeições e manifestações patológicas em seus sistemas. Por conseguinte, tanto edifícios novos quanto antigos, necessitam de ações que possibilitem limitar sua degradação. Para as edificações mais antigas e edifícios históricos, os serviços de manutenção são ainda mais pertinentes, visto que geralmente não se encontram registros quanto à vida útil de projeto ou não dispõem de um programa de manutenção apropriado e executado conforme o previsto. À vista disto, a elaboração de um plano de manutenção adequado, com o propósito de prolongar a vida útil da edificação, é de total responsabilidade dos gestores do imóvel em conjunto com uma equipe multidisciplinar habilitada para tal (SILVA, 2014).

Carvalho (2014) discorre sobre o crescente interesse pela conservação preventiva do patrimônio histórico edificado na atualidade, no entanto constata-se que ainda é normalizada no Brasil a realização de projetos de conservação dos prédios históricos completamente desvinculados de ações regulares e contínuas de gestão e manutenção predial (TINOCO, 2013). Complementando, Soares (2012) afirma que quando não há qualquer tipo de intervenção nas edificações, atinge-se em algum momento um certo estágio de degradação, geralmente

impossibilitando a realização de ações de manutenção para contornar essa deterioração, restante somente a alternativa de executar processos de restauração e recuperação dos sistemas.

Diante disso, Soares (2012) ainda constata que se deve ao máximo evitar essa situação no caso das edificações históricas, uma vez que o propósito da manutenção nesse tipo de edifício é preservar os elementos, não os substituir. Nesta conjuntura, uma abordagem de gestão de manutenção eficaz é essencial para prolongar a vida útil dos edifícios e evitar intervenções corretivas e potencialmente dispendiosas, que possam comprometer o valor patrimonial dos imóveis (IDRUS; KHAMIDI; SODANGI, 2010).

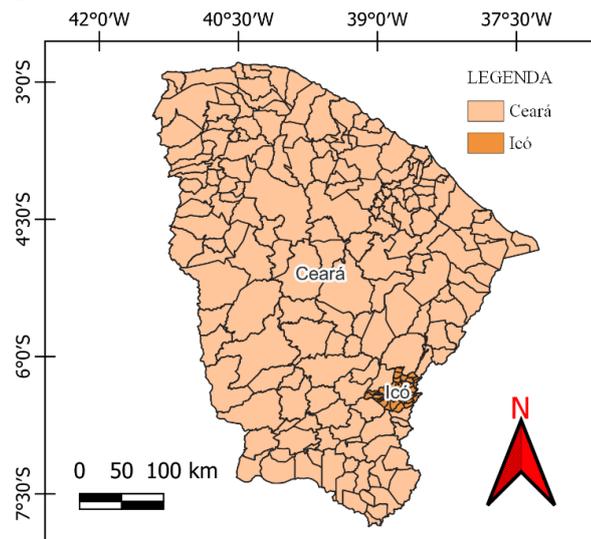
4 METODOLOGIA

Todo o itinerário metodológico, materiais e métodos utilizados para a execução da pesquisa, está descrito neste capítulo.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O estudo foi realizado no Município de Icó, Figura 8, cidade interiorana situada na Microrregião de Iguatu, Região Centro Sul do Estado do Ceará. A cidade possui uma área territorial de aproximadamente 1.865,862 km² e população, no ano de 2021, de 68.303 habitantes (IBGE, 2021). Situado à margem do Rio Salgado, o município faz fronteira ao sul com a Cidade de Lavras da Mangabeira-CE, ao norte com o Município de Jaguaribe-CE, a leste com a Cidade de São Miguel-RN e a oeste com o Município de Iguatu – CE.

Figura 8 - Mapa com a localização do Município de Icó-CE.



Sistema de Coordenadas Geográficas
 DATUM: SIRGAS 2000 (jul. de 2022)
 Autor: Lidia Rebecka Teixeira Loiola
 Fontes: Shapefile do IBGE, 2021; Google Maps, 2022.

Fonte: Autoria Própria (2022).

Inegavelmente as edificações históricas participam da formação da identidade dos indivíduos, uma vez que é possível identificar uma sociedade a partir de seus elementos urbanos (SCHLEE *et al.*, 2009). Evidentemente a Cidade de Icó tem sua história marcada por expressões culturais, políticas, e, principalmente, religiosas. À vista disso, as edificações abordadas durante o trabalho serão: a Igreja de Nossa Senhora da Expectação, a Igreja do Senhor do Bonfim e a Casa de Câmara e Cadeia. As referidas edificações localizam-se no Largo do Theberge, elemento estruturador da malha urbana da Cidade de Icó, sendo o de maior destaque na

localidade.

A escolha dos objetos de estudo se deu por tratarem-se de edificações muito antigas e com expressivo fluxo de pessoas, por conseguinte, apresentariam mais manifestações patológicas. Além disso, constata-se que os prédios em questão carecem de manutenções periódicas, inclusive decorrem longos períodos sem passarem por quaisquer tipos de ações de reparos.

As informações referentes às edificações estudadas na presente pesquisa, inclusive a historicidade destas e registros de reformas realizadas, foram reunidas mediante consulta a documentos do acervo de tombamento dos prédios, disponibilizados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

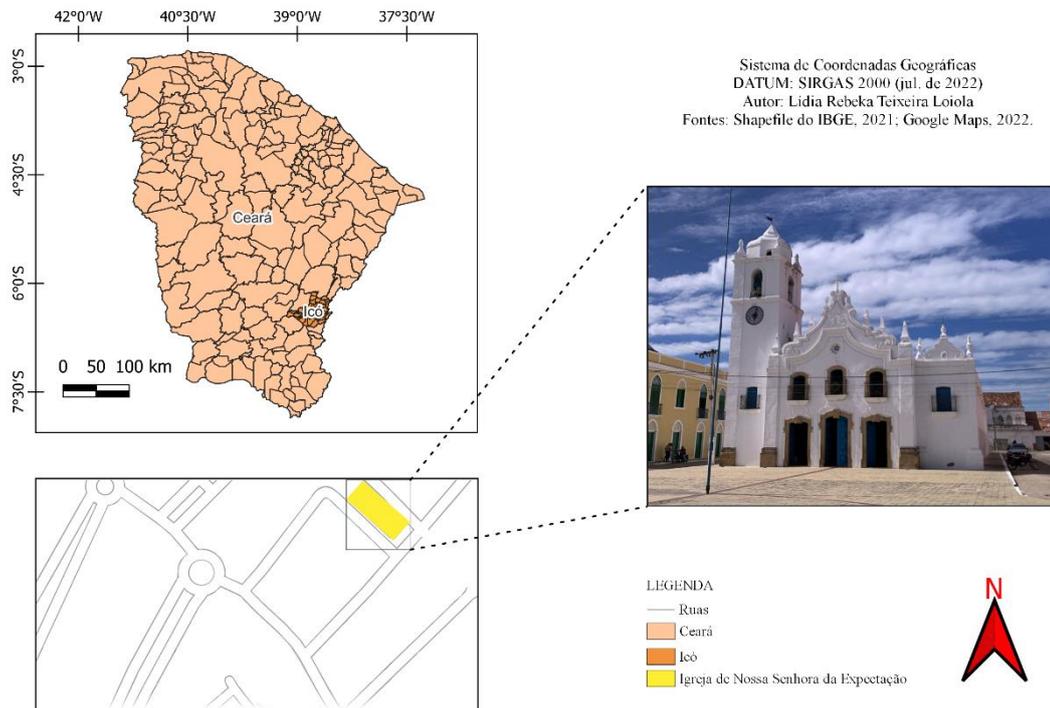
4.1.1 Igreja de Nossa Senhora da Expectação

A Igreja de Nossa Senhora da Expectação, Figura 9, popularmente conhecida como Igreja Matriz, é a edificação mais antiga da Cidade de Icó. Sua construção, decretada pelo sesmeiro* Francisco de Monte e Silva, se deu por volta de 1709. Inicialmente conhecida como Capela de Nossa Senhora do Ó do Icó, apenas em 1728 passou a ser chamada de Nossa Senhora da Expectação de Icó e, tempos depois, foi nomeada simplesmente Igreja de Nossa Senhora da Expectação.

Assim como muitas edificações da época, a capela foi construída basicamente de pedra, cal, óleo de baleia e madeiramento de pau d'arco e cedro. A supracitada Igreja passou por duas grandes reformas até chegar na configuração atual, uma no ano de 1785 e outra em 1911. Além disso, em 2000 o templo passou por uma restauração promovida pelo IPHAN.

* Antigo magistrado encarregado de dividir e distribuir as sesmarias durante o período colonial.

Figura 9 - Localização da Igreja de Nossa Senhora da Expectação.



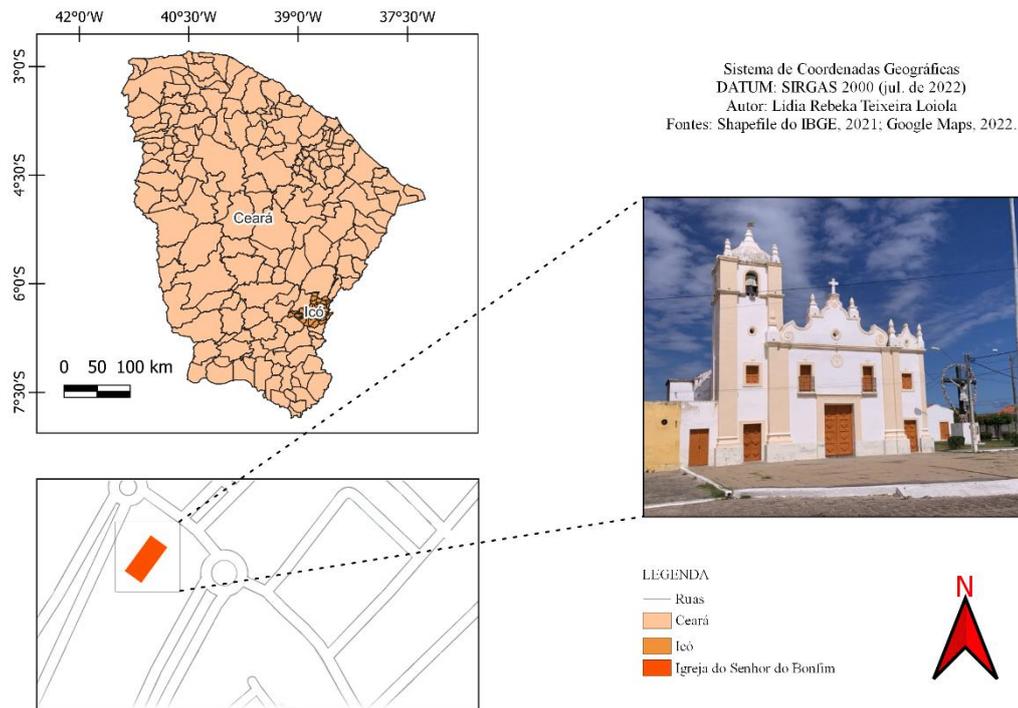
Fonte: Aatoria Própria (2022).

4.1.2 Igreja do Senhor do Bonfim

Construída no século XVIII, especificamente em 1749, a Igreja do Senhor do Bonfim, Figura 10, é o templo mais venerado da região por ser o sacrário da imagem do Senhor do Bonfim, considerado o padroeiro da cidade de Icó. Alguns dos traços primitivos da edificação foram mantidos, inclusive a fachada do prédio original. Contudo, o altar de madeira foi substituído no início do século XX.

Os principais materiais que constituem a edificação supracitada são tijolos, cal, óleo de baleia e madeiramento, predominantemente de cedro. Não foi possível encontrar os registros de reformas realizadas na edificação ao longo dos anos.

Figura 10 - Localização da Igreja do Senhor do Bonfim.



Fonte: Autoria Própria (2022).

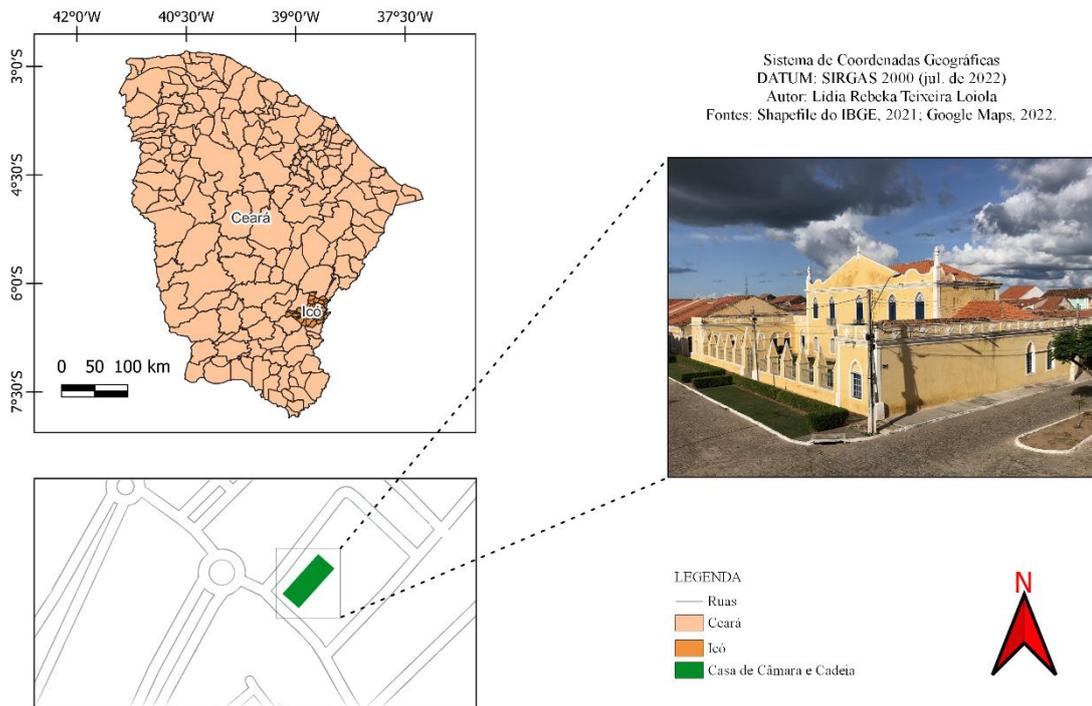
4.1.3 Casa de Câmara e Cadeia

A construção da Casa de Câmara e Cadeia se deu entre o final do século XVIII e início do século XIX. Assim como outras edificações que compõem o Sítio Histórico de Icó, localiza-se próximo, cerca de 350 metros, da Ribeira do Rio Salgado. Esse edifício foi protagonista de um grande marco na história do Brasil, a Cidade de Icó foi a primeira do país a abolir a escravatura e tal feito sucedeu-se no salão principal do supramencionado prédio.

O pavimento térreo foi construído quase em sua totalidade de pedras, o pavimento superior assim como a capela e muros são feitos de tijolos e cal, com madeiramento de cedro, aroeira e pau d'arco. O teto do sobrado, por sua vez, é forrado de madeira e as sacadas presentes na edificação possuem gradil de ferro.

Durante as reformas executadas ao longo dos anos, modificaram-se algumas das características originais da edificação, por exemplo, a abertura de passagem entre as celas, que antigamente só eram acessadas através de alçapões com grades pesadas de ferro. Outra mudança realizada foi no fôrro dos cárceres, inicialmente feito de madeira mas, devido à má condição, foi sobreposto um forro constituído de alvenaria em formato abobadado, mantendo a feição primitiva em apenas uma das celas. Na Figura 11 é possível observar o referido prédio e sua localização.

Figura 11 - Localização da Casa de Câmara e Cadeia.



Fonte: Autoria Própria (2022).

4.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Do ponto de vista da sua natureza, a pesquisa é definida como pesquisa aplicada, pois trata-se de uma aplicação efetiva dos conhecimentos, na qual tem o intuito de promover uma percepção prática voltada para a resolução de cada problema (PRODANOV; FREITAS, 2013).

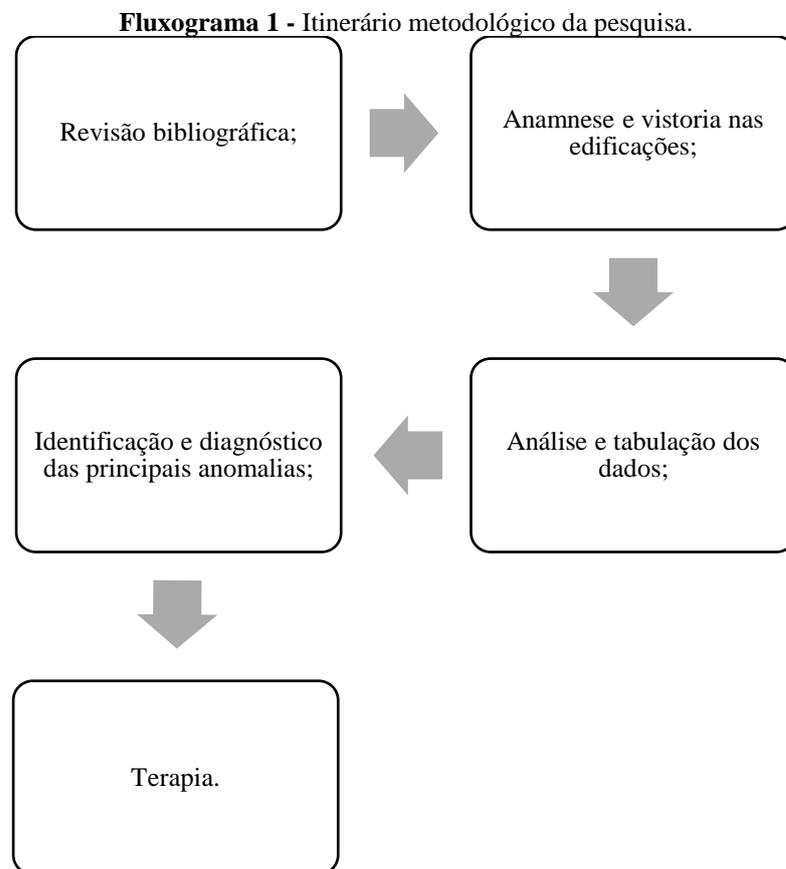
Quanto à abordagem, o presente estudo refere-se a uma pesquisa qualitativa, na qual a explicação de um fenômeno e a atribuição de seu significado se dão de forma mais simples, não sendo necessários métodos e técnicas estatísticas durante seu processo (SILVA; MENEZES, 2005). Além disso, segundo Prodanov e Freitas (2013), na abordagem qualitativa, o pesquisador utiliza o ambiente como fonte direta de dados, na qual mantém uma conexão direta com o ambiente e o objeto de pesquisa, exigindo um trabalho de campo mais aprofundado.

Em relação aos seus objetivos, o trabalho em questão aborda uma pesquisa descritiva e explicativa, onde o objetivo principal da primeira pesquisa é descrever os aspectos dos indivíduos ou fenômenos ou determinar as relações entre variáveis. Já a segunda, tem como finalidade identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 2002).

De acordo com os métodos, a pesquisa é classificada como bibliográfica e estudo de caso. Em relação à pesquisa bibliográfica, Severino (2013) explica que se trata da utilização de

referências já disponíveis obtidas por meio de pesquisas anteriores sobre o tema, em arquivos como livros, teses, artigos, entre outros. Utiliza-se de fontes que já foram publicadas por outros autores, favorecendo o trabalho do pesquisador que utiliza textos de outros para contribuição dos seus estudos. Gil (2002) elucida que o estudo de caso visa explorar as situações em busca de respostas para problemas, preservando o objeto de análise tratando dele sem interferência com o intuito de possibilitar descrever a situação, formulando hipóteses e teorias para o problema, podendo então apontar as causas de determinados fenômenos.

Definida o tipo de pesquisa a ser realizada no presente trabalho, as etapas metodológicas, baseadas em tal escolha, estão apresentadas no Fluxograma 1.



Fonte: Autoria Própria (2022).

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.3.1 Revisão bibliográfica

A fim de obter o referencial teórico que possibilite o desenvolvimento de seus objetivos, o presente trabalho utilizou de dados obtidos através da leitura e análise de livros, normas e leis, artigos científicos, monografias, teses, dissertações, revistas, jornais e diversas publicações

sobre a temática.

A busca por essas bibliografias se deu por meio da utilização de palavras-chaves sobre o assunto, para uma melhor filtragem de materiais no contexto do estudo, em plataformas de pesquisa como a Scielo e periódicos do portal da CAPES. Foram utilizadas também, como fonte de pesquisa para essas literaturas, base de dados como o Repositório Digital do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, além de bibliotecas online e material físico adquirido durante o processo de produção do trabalho.

4.3.2 *Anamnese e vistoria nas instituições*

Após o levantamento bibliográfico, deu-se início às inspeções prediais das edificações escolhidas. Por se tratar de três edificações com estilos e datas de construção diferentes, foi necessária a realização da anamnese dessas instituições durante as vistorias. Na ausência de uma lei federal que dê suporte para execução de inspeções prediais, as vistorias realizadas nos objetos de estudo dessa pesquisa foram executadas tendo como base a NBR 16747 (ABNT, 2020) e a norma de inspeção predial do IBAPE (2012), normas vigentes que servem como orientação para realização de inspeções nas edificações.

Em seguida a consulta às normas, iniciaram-se as inspeções prediais. A metodologia utilizada na vistoria foi a mesma para todas as edificações, o procedimento foi realizado por meio de análise visual e tátil, através de métodos não destrutivos, em todos os elementos construtivos, sistemas e subsistemas da edificação. Vale destacar que o método de inspeção escolhido, classifica-se de acordo com Tinoco (2013) como método indireto, que consiste na investigação através de ações não destrutivas, análises em documentos históricos e interpretação dos dados encontrados, com o intuito de fundamentar hipóteses e conclusões acerca dos diagnósticos das anomalias presentes na edificação em estudo. Todo o processo foi realizado na companhia de um responsável pelo gerenciamento das instituições. Os dados foram coletados com o auxílio de fichas cadastrais e *checklist*, dispostos no Apêndice A e B, respectivamente, e câmera do celular para registro fotográfico dos ambientes das edificações, bem como dos danos encontrados.

O registro das principais manifestações patológicas foi feito através de uma ficha cadastral, nela constam as informações relativas à identificação da edificação em estudo, endereço, ambiente em que se encontra a manifestação, identificação do tipo de anomalia e fotografias obtidas durante as vistorias. Além disso, a referida ficha dispõe espaços destinados

para posterior categorização da anomalia, no que se refere a sua origem, possível causa, diagnóstico da situação e a terapia mais adequada para o caso.

No decorrer da etapa de vistorias, foram solicitados à Superintendência do IPHAN no Ceará, os projetos e documentos de todas as instituições objeto de estudo da presente pesquisa. O retorno foi positivo e a responsável pela biblioteca do IPHAN encaminhou o acervo bibliográfico e os projetos que possuíam referentes ao conjunto arquitetônico tombado da Cidade de Icó.

4.3.3 Análise e tabulação dos dados

Posteriormente, teve início a etapa de tabulação dos dados, com o auxílio das fichas cadastrais, do *checklist*, dos registros fotográficos da edificação e de planilhas elaboradas no Excel, com isso foi possível organizar as informações obtidas para avaliar e caracterizar as manifestações de maior incidência nos prédios estudados.

4.3.4 Identificação e diagnóstico das principais anomalias

Diante de todo o embasamento teórico obtido, bem como o levantamento e organização dos dados referentes às edificações, foi possível atestar quais são as manifestações patológicas mais recorrentes e definir as suas possíveis causas, origens e mecanismos de ocorrência.

4.3.5 Terapia

Em seguida à análise e tratamento dos dados obtidos, segundo as orientações e conteúdo das bibliografias estudadas, foram sugeridas técnicas de recuperação e ações corretivas adequadas às manifestações patológicas encontradas.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

As edificações históricas são mais suscetíveis a aparição de manifestações patológicas, uma vez que sofrem maior influência das intempéries ao longo do tempo, além dos métodos construtivos e materiais utilizados na época da construção desses prédios serem menos eficazes em comparação aos atuais.

Foram vistoriadas três edificações pertencentes ao sítio histórico da cidade de Icó, sendo estas: a Igreja de Nossa Senhora da Expectação, a Igreja do Senhor do Bonfim e a Casa de Câmara e Cadeia. Posterior às análises e diagnóstico dos problemas patológicos incidentes nos referidos prédios, foram relatadas as prováveis causas, origens e mecanismos de ocorrência das manifestações, bem como a sugestão de terapias corretivas para as anomalias identificadas.

5.1 IGREJA DE NOSSA SENHORA DA EXPECTAÇÃO

5.1.1 *Descolamento do revestimento por placas*

Esta manifestação caracteriza-se pelo descolamento do revestimento na forma de placas endurecidas, geralmente quebrando-se com dificuldade. Na Figura 12, é possível observar o destacamento de uma fração do revestimento na parte externa da edificação.

Figura 12 – Desplacamento do revestimento argamassado.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Baixa adesão entre argamassa e substrato ocasionada pela preparação inadequada da superfície bem como pela ausência de chapisco. Argamassa muito rica, caracterizada proporção cal-areia superior a 1:3.

Origem: Especificação dos materiais e componentes. Produção da argamassa. Execução em obra.

Mecanismos de ocorrência: Em virtude da baixa aderência entre a argamassa e a superfície na qual foi aplicada o revestimento sofre o fenômeno de deslocamento, caracterizado pela ruptura de uma porção deste revestimento em relação ao todo, onde uma parte da argamassa endurecida descola-se do substrato, culminando em um colapso localizado.

Conduta a seguir: Verificar através de percussão em quais pontos o revestimento apresenta som cavo, aspecto característico desse tipo de manifestação. Logo após, recomenda-se demarcar a área que precisa ser recuperada. Em seguida, deve-se remover todo o reboco dessa região para que seja feita a limpeza e preparação adequada do substrato. Por fim, é necessário realizar a aplicação de chapisco, ou outro artifício para melhor a aderência da argamassa ao substrato, para assim concluir a renovação do revestimento.

5.1.2 Danos nas esquadrias de madeira

As esquadrias da edificação em análise são, em sua totalidade, de madeira. Durante as inspeções verificou-se algumas anomalias nestas peças. Na Figura 13, como pode ser observado, há o desgaste e início de apodrecimento da madeira na face externa da janela.

Figura 13 – Danos na esquadria de madeira.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Por se tratar de uma peça de utilização externa está suscetível ao contato com umidade e à incidência dos raios solares sobre a mesma. Além disso, pode se considerar a ausência de aplicação de selador na madeira como um agravante.

Origem: Especificação dos materiais e componentes. Execução em obra. Condições climáticas.

Mecanismos de ocorrência: Considerando que a esquadria está em contato direto com as águas pluviais sempre que há precipitação, além de estar exposta a radiação solar diariamente, o elemento torna-se mais suscetível aos desgastes e degradação dos constituintes da madeira, culminando primeiramente na perda de suas características estéticas e posteriormente no apodrecimento.

Conduta a seguir: Deve ser realizada a troca das esquadrias apodrecidas por novas peças, devidamente envernizadas e protegidas. Para o caso de ocorrência de poucas rachaduras na esquadria, deve ser realizada a restauração do elemento preenchendo-as com material de vedação específico para essa finalidade. Por fim, se a falha apresentada for somente desgaste na pintura, é necessário a renovação desta. Para isto, realiza-se a remoção da tinta velha para posterior lixamento e limpeza da superfície. Feito isto, é recomendado aplicar uma camada de selador e, depois do tempo de secagem prescrito pelo fornecedor, aplicar o verniz ou tinta impermeabilizante.

5.1.3 Descascamento da pintura

Durante as inspeções observou-se anomalias no sistema de pintura, tanto na parte externa quanto interna da edificação. Na Figura 14, por exemplo, é possível observar o descascamento do revestimento de pintura em uma parede interna do imóvel. Tal manifestação patológica é bastante comum nas edificações e provoca danos a estética do ambiente no qual se apresenta.

Figura 14 – Descascamento da pintura devido à umidade e impurezas no substrato.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Umidade ascendente, evidenciada pela presença de manchas características dessa anomalia e aspecto molhado ao tato. Deficiência na preparação da superfície para a aplicação da tinta. Ausência ou ineficiência de manutenções.

Origem: Falhas de projeto devido à ausência de impermeabilização das fundações. Falhas na execução, possivelmente na preparação do substrato, evidenciado pela aparição de uma pintura antiga sob a pintura com a anomalia.

Mecanismos de ocorrência: A percolação ascendente da umidade provoca uma pressão negativa na face da parede, de modo a causar o fenômeno de descascamento do revestimento de pintura. Além disso, em razão da preparação inadequada da base de aplicação, há a possibilidade de terem restado resíduos de poeira na superfície, o que propiciou a não aderência da tinta à base, culminando no descascamento gradual das camadas da pintura.

Conduta a seguir: É necessário primeiramente tratar a umidade. Para isso, deve ser feita a delimitação da área a ser tratada, cerca de 30 cm acima da manifestação ou no máximo 1,5 m do piso. Em seguida deve ser feita a remoção de todo o revestimento dessa região, para posterior lixamento e limpeza do substrato. Recomenda-se que logo após seja realizado o tratamento da área com impermeabilizante, para que só assim seja refeito o revestimento, o qual inicia-se com o chapisco seguido da aplicação de uma nova argamassa com aditivo hidrofugante e, após o tempo de cura, a aplicação da pintura de maneira correta.

Esse tipo de manifestação também se expressa nos ambientes externos da edificação, conforme Figura 15, que retrata a incidência dessa anomalia na parte externa da torre que abriga o sino.

Figura 15 – Descascamento da pintura externa.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Aplicação de produto inadequado para a área. Envelhecimento natural do revestimento aliado à ausência ou ineficiência de manutenções. Exposição excessiva aos raios solares.

Origem: Especificação dos materiais e componentes. Condições climáticas. Falta de manutenção.

Mecanismos de ocorrência: O desgaste da pintura em áreas externas pode ser decorrente da utilização errônea de tintas que não são específicas para esse tipo de ambiente, não resistindo às intempéries como ventos fortes, precipitações, exposição direta ao sol etc. Além disso, o próprio revestimento sofre um desgaste natural com o passar do tempo, e a ausência de manutenções rotineiras só agrava a situação, perpetuando os danos à estética da edificação, em muitos casos aparentando um aspecto de sujidade no revestimento, semelhante ao exposto na Figura 16.

Figura 16 – Descascamento do revestimento de pintura.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Conduta a seguir: Primeiramente, deve ser realizada a remoção do revestimento da área afetada, com auxílio de espátulas e escovas de aço. Posteriormente deve ser executado o lixamento seguido da limpeza da superfície. E, por fim, efetuar a correta aplicação da tinta adequada para áreas externas. Além de programar a realização de manutenções periódicas.

5.1.4 Deterioração e podridão da madeira

Alguns elementos da estrutura de madeira que compõem o telhado da edificação apresentaram anomalias. Na Figura 17, por exemplo, observa-se a deterioração e consequente perda de seção do caibro.

Figura 17 – Deterioração e perda de seção do caibro.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Desgaste natural ao longo tempo. Ataque de organismos biológicos/xilófagos, culminando na alteração da textura e da coloração, amolecimento e redução da resistência das peças afetadas.

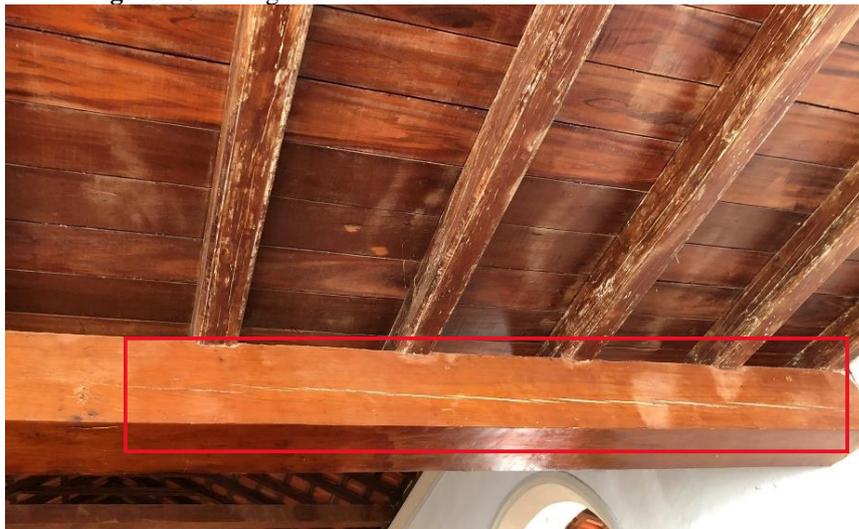
Origem: Falta de manutenção e dedetização periódicas da estrutura de cobertura da edificação.

Mecanismos de ocorrência: Naturalmente os animais xilófagos alimentam-se da madeira, perfurando-a e conseqüentemente a enfraquecendo. A proliferação desses organismos no ambiente resulta na degradação das estruturas compostas por esse material, tanto pelos danos diretamente causados por esses seres, quanto pela possibilidade da umidade se infiltrar mais facilmente nas peças, culminando no apodrecimento da madeira.

Conduta a seguir: Deve ser realizada a dedetização da edificação, para eliminar os seres xilófagos. As peças mais degradadas devem ser trocadas, uma vez que comprometem a segurança estrutural. No caso dos elementos que a parte degradada é mínima em relação ao todo, pode ser aplicado resina epóxi nas falhas presentes. Por fim, é indispensável a utilização de selantes e outros produtos nas peças, tanto novas quanto recuperadas, que as protejam da umidade, mantendo assim a madeira em bom estado.

Já na Figura 18, além do desgaste natural dos elementos de madeira, caracterizado pela alteração da coloração e da textura, observa-se a presença de pequenas fissuras longitudinais nas terças e uma fenda de maior destaque na linha de madeira no sentido das fibras da peça.

Figura 18 – Desgaste e fissuras na estrutura do forro de madeira.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Desgaste natural ao longo tempo. Ataque de organismos biológicos/xilófagos, deixando a aparência de descascamento nas peças. Defeitos de secagem, resultante do comportamento higroscópico da madeira e falta de boas práticas de

armazenamento e instalação que minimizem a exposição à extremas condições de temperatura e umidade.

Origem: Execução da obra, especificamente durante as etapas de armazenamento e instalação da estrutura. Falta de manutenção e dedetização periódicas da edificação.

Mecanismos de ocorrência: A proliferação dos organismos xilófagos no ambiente promove a degradação das estruturas de madeira, uma vez que se alimentam desse material, perfurando-a e a diminuindo sua resistência. Em relação as pequenas fissuras e à fenda na direção longitudinal das peças, ocorre devido a capacidade da madeira de absorver ou perder umidade para o ambiente. Por conseguinte, o processo de secagem da madeira resulta em diversas contrações lineares, nesse caso manifestadas no plano longitudinal, culminando no surgimento dessas aberturas parciais nas peças.

Conduta a seguir: O primeiro passo é executar a dedetização da edificação, para eliminar os animais xilófagos. As peças que apresentem perda de seção devem ser trocadas por razões de segurança, enquanto os danos de menor intensidade pode ser preenchidos com resina epóxi. Além disso, é imprescindível a aplicação de selantes e outros produtos que funcionem como forma de proteção contra a umidade nas peças. Quanto às fissuras e fendas, deve ser mantido o monitoramento constante para verificar se haverá progressão dessas anomalias ao ponto de representar um risco estrutural.

Dentre as manifestações identificadas a que apresenta incidência mais crítica é a deterioração e podridão da madeira, não pela quantidade, mas pelo comprometimento da segurança da edificação e dos seus visitantes, sendo assim apresenta maior urgência de reparos. Em contrapartida a menos crítica é o descascamento da pintura externa já que, nesse caso, compromete apenas a estética da edificação.

5.2 IGREJA DO SENHOR DO BONFIM

5.2.1 *Manchas de umidade*

Na Figura 19 pode ser observado a presença de uma mancha característica de umidade ascendente. Esse tipo de anomalia é bastante comum em edificações antigas e manifesta-se na parte inferior dos elementos construtivos rentes ao solo, em virtude, principalmente, das práticas construtivas obsoletas da época. Esse tipo de umidade por capilaridade consegue alcançar uma altura de no máximo 1,5 m, considerada elevada para os edifícios térreos.

Figura 19 – Mancha de umidade ascendente.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Falta de impermeabilização das fundações, propiciando a percolação ascendente da umidade.

Origem: Falha de projeto, não sendo previsto a impermeabilização da estrutura de fundação.

Mecanismos de ocorrência: A água presente no solo se infiltra no elemento por meio da capilaridade, permeando entre os poros da peça e culminando na aparição de manchas úmidas na superfície do revestimento.

Conduta a seguir: Primeiramente deve ser feita a demarcação da área a ser tratada, cerca de 30 cm acima da manifestação ou no máximo 1,5 m de altura do piso. Em seguida deve ser feita a remoção de todo o revestimento dessa região e, se possível deve ser escavado ao redor do elemento para alcançar a fundação, para efetuar a devida impermeabilização. Por fim, o revestimento deve ser refeito, iniciando-se com o chapisco seguido da aplicação de uma nova argamassa com aditivo hidrofugante e, após o tempo de cura, a aplicação da pintura.

5.2.2 Danos no sistema de pintura

As fachadas das edificações estão mais expostas às intempéries e, conseqüentemente, mais suscetíveis a degradação dos revestimentos. Consoante a isto, foram identificadas anomalias no sistema de pintura em diversas áreas da parte externa do imóvel. Principalmente descascamento desse tipo de revestimento, conforme Figura 20.

Figura 20 – Descascamento da película de pintura no ambiente externo.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Exposição intensa ao sol. Utilização de produto inapropriado para o ambiente. Envelhecimento natural do revestimento.

Origem: Condições climáticas. Especificação dos insumos e componentes. Falta de manutenção.

Mecanismos de ocorrência: O descascamento da película de pintura em ambientes externos geralmente é decorrente da utilização de tintas inadequadas para essa área e que não apresentam resistência às intempéries como ventanias, precipitações, exposição prolongada ao sol etc. Além disso, com o tempo o revestimento se desgasta naturalmente e com a ausência de manutenções rotineiras os danos à estética da edificação perduram.

Conduta a seguir: Primeiramente, deve ser realizada a remoção do revestimento da região. Em seguida, é necessário efetuar o lixamento e posterior limpeza da superfície para que seja aplicada a tinta, sendo esta do tipo apropriada para ambientes externos.

Já na Figura 21, além do descasamento da pintura, semelhante à situação anterior e que segue os mesmos preceitos já citados, é possível observar em algumas regiões da mureta da fachada a presença de machas com tonalidade escura.

Figura 21 – Descascamento e incidência de manchas escuras no revestimento de pintura.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Pingadeira executada de maneira incorreta. Contaminação proveniente da absorção da água das chuvas.

Origem: Execução da obra. Condições climáticas. Falta de manutenção.

Mecanismos de ocorrência: Devido à execução errônea da pingadeira, as águas provenientes das precipitações, que geralmente carregam consigo partículas contaminantes, como pó e fuligem, escorrem diretamente pela parede criando depósitos dessas substâncias, provocando assim o manchamento e tornando o ambiente mais propício a proliferação de fungos, além de danificar a pintura ao longo do tempo.

Conduta a seguir: Deve-se retirar o revestimento de pintura da área afetada e realizar a limpeza dessa região com água e hipoclorito de sódio, seguindo as orientações do fabricante quanto ao tempo de ação do produto. Em seguida a isso, é preciso lavar com água corrente, sendo recomendada a utilização de lavadoras de alta pressão nesse processo. Quando a área estiver totalmente seca, o revestimento deve ser refeito utilizando uma tinta adequada para ambientes externos e com aditivos fungicidas.

5.2.3 Manchas no forro

É comum observar nas edificações manifestações acidentais, como manchas de umidade no forro e/ou na alvenaria, provenientes de problemas no sistema de cobertura. Na Figura 22 pode-se observar essas manchas, acompanhadas do surgimento de bolores, em regiões do forro do prédio.

Figura 22 – Manchas de umidade e bolores no forro de gesso.



Fonte: Aatoria Própria (2022).

Causa provável: Infiltração proveniente de falhas na cobertura da edificação. Provavelmente decorrentes de problemas no telhamento e/ou nas cumeeiras e calhas, impossibilitando a drenagem correta da água da chuva.

Origem: Falhas de projeto, particularmente a ausência ou dimensionamento incorreto do sistema de escoamento de água pluvial. Falta de manutenções periódicas.

Mecanismos de ocorrência: Através de aberturas nas telhas, tanto por deslocamentos quanto por quebra desses elementos, e dos componentes do sistema de escoamento danificados ou dimensionados inadequadamente, a água oriunda das chuvas penetra na coberta da edificação e infiltra-se no forro e nas paredes, conforme Figura 23.

Figura 23 – Manchas de umidade devido a infiltrações de águas pluviais.



Fonte: Aatoria Própria (2022).

Conduta a seguir: Inicialmente, é necessário realizar a manutenção do sistema de cobertura, incluindo atividades como posicionar as telhas de forma ideal e substituir as danificadas, além de verificar as calhas e cumeeiras da edificação e trocar os elementos necessários. Em seguida, deve ser delimitada a área afetada, tanto no forro quanto na alvenaria, e ser feita a limpeza e tratamento da superfície e posterior pintura e acabamento com os materiais adequados. No caso de infiltrações severas no forro é indicado substituir as peças de gesso afetadas pela anomalia.

Nesse caso, das anomalias verificadas, a mais crítica trata-se das manchas de umidade no forro. A princípio não apresentam tanto perigo, mas a continuidade dessas infiltrações pode culminar no deslocamento de porções do elemento, representando assim um risco a segurança, sendo então necessário solucionar o quanto antes. Por outro lado, a menos crítica é o descascamento da pintura na parte externa e a incidência de manchas sob esse revestimento, uma vez que influenciam apenas a estética da edificação e apresentam condutas de reparo menos complexas.

5.3 CASA DE CÂMARA E CADEIA

5.3.1 *Deslocamento do revestimento*

Identificou-se durante as inspeções a desagregação do revestimento, especificamente o descolamento de placas endurecidas, em diversas regiões da parte externa da edificação. Na Figura 24, por exemplo, observa-se uma extensa faixa danificada por essa anomalia, bem como frações do revestimento ali próximo, que por sua vez possuíam aspecto endurecido, mas frágil, desagregando-se facilmente.

Figura 24 – Extensa faixa de desagregação do revestimento em placas.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Aderência baixa entre argamassa e a superfície de aplicação, decorrente da preparação inadequada do substrato. Ausência da camada de chapisco, resultando em uma superfície da base lisa, que influencia diretamente a adesão entre a argamassa e o substrato. Aplicação de argamassa magra, cuja aglutinação das partículas é prejudicada devido à baixa quantidade de aglomerante para preencher os vazios.

Origem: Execução em obra. Especificação dos materiais. Produção da argamassa.

Mecanismos de ocorrência: O revestimento argamassado sofre o fenômeno de descolamento em placas devido à baixa adesão entre a argamassa e a base de aplicação, caracterizando-se pela ruptura de frações do revestimento em relação ao todo, onde uma parte da argamassa endurecida solta-se da superfície, variando desde o colapso em áreas restritas até grandes dimensões, como visto anteriormente. Além disso, a aplicação da argamassa magra intensifica o descolamento do revestimento, uma vez que estas não possuem resistência suficiente para manter sua aderência ao substrato.

Conduta a seguir: Primeiramente, deve-se realizar a demarcação da área a ser reparada. Logo após, é necessário remover todo o reboco restante dessa região, executar a limpeza e subsequente preparação adequada da base do substrato. Feito isso, é essencial efetuar a aplicação de chapisco, ou outro artifício que garanta a rugosidade ideal da superfície e melhore a aderência da argamassa ao substrato. Por fim, pode ser feita a renovação do revestimento argamassado e posterior pintura e acabamentos.

Em outras regiões foi observada a presença de deslocamentos com menor intensidade, acompanhados de descascamentos e manchas na pintura, conforme Figura 25. Corroborando a ineficácia da preparação da superfície de aplicação, bem como a utilização de materiais inadequados e evidenciando como a falha em uma etapa propicia a incidência de outros tipos de anomalias sob o mesmo elemento.

Figura 25 – Desplacamento do reboco em parede externa.



Fonte: Autoria Própria (2022).

5.3.2 Deterioração e podridão da madeira

Na Figura 26 é possível observar o forro de um dos ambientes do pavimento superior, cujos elementos apresentam um aspecto de desgastados. Além disso, foram identificadas manchas escuras, tanto nas peças que o compõe quanto na linha que o sustenta. Também foi possível observar a presença de um túnel de terra ao longo da linha de madeira, sinal característico de infestação de cupins.

Figura 26 – Forro de madeira com incidência de manchas escuras e presença de seres xilófagos.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Envelhecimento e consequente desgaste natural. Ataque de seres xilófagos, resultando na alteração da textura e coloração, bem como amolecimento e diminuição da resistência das peças afetadas. Infiltração da água das chuvas, decorrente de avarias no sistema de cobertura.

Origem: Falta de manutenção e dedetização periódicas da estrutura de coberta da edificação. Falhas de projeto e/ou execução do sistema de escoamento de água pluvial.

Mecanismos de ocorrência: A degradação das estruturas de madeira se dá devido a proliferação dos organismos xilófagos no ambiente, uma vez que eles se alimentam desse material, resultando em perfurações e desgaste das peças. Além disso, as falhas nos componentes do sistema de escoamento possibilitam que a água oriunda das chuvas penetre na coberta da edificação e se infiltre no forro, culminando no aparecimento de manchas escuras e úmidas na madeira.

Conduta a seguir: É essencial realizar a dedetização do imóvel, para eliminar os organismos xilófagos presentes. Deve ser feita a troca das peças mais afetadas, principalmente

as que possam comprometer a segurança estrutural e no caso de pequenas falhas pode ser aplicado resina epóxi para preenchê-las. Além disso, é necessário executar a manutenção do sistema de cobertura, verificando o dimensionamento e a integridade dos elementos de escoamento e substituí-los, se necessário. Para finalizar, devem ser aplicados selantes e outros produtos que protejam as peças de madeira da umidade.

O forro de madeira original, que foi mantido em um dos cárceres do prédio, também apresentou falhas nos elementos que o compõe, como mostrado na Figura 27, incluindo deteriorações como quebra da madeira em algumas regiões, perfurações, aspecto desgastado entre outros.

Figura 27 – Deterioração do forro de madeira.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Ataque de organismos biológicos/xilófagos, culminando na alteração da textura e da coloração, fendas nas peças e consequente redução da resistência destas. Desgaste natural decorrente do envelhecimento da madeira.

Origem: Falta de dedetização periódica e manutenções das estruturas de madeira da edificação.

Mecanismos de ocorrência: A reprodução e crescimento das colônias dos seres xilófagos no ambiente implica na deterioração das estruturas de madeira, dado que esses organismos alimentam-se desse material, deixando perfurações nas peças e, consequentemente, enfraquecendo-as. Logo, tem-se tanto os sinistros causados diretamente por esses organismos, como as perfurações e perda de seção dos elementos, quanto o possível apodrecimento da madeira em virtude da infiltração da umidade facilitada por essas avarias.

Conduta a seguir: Primeiramente deve ser efetuada a dedetização da edificação, para exterminar os animais xilófagos. As peças que possuem poucas falhas em relação ao todo podem ser tratados através do preenchimento dessas aberturas com resina epóxi ou material similar. Já os elementos mais deteriorados devem ser substituídos, por questões de segurança estrutural. Por proteger as peças da umidade e manter a madeira em bom estado, é indispensável a aplicação de selantes e outros produtos que desempenhem essa função.

5.3.3 Eflorescência

Como visto na revisão de literatura, as eflorescências ocorrem em razão da reação e posterior cristalização dos sais, formando assim as características manchas brancas sobre o revestimento, conforme Figura 28. Devido a esta particularidade, torna-se relativamente fácil identificar essa manifestação nos ambientes.

Figura 28 – Eflorescência causando danos no revestimento.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Ausência ou falha na impermeabilização das fundações permitindo a ascensão da umidade presente no solo, possibilitando a reação com os sais solúveis presentes no revestimento.

Origem: Falha de projeto, não sendo previsto a impermeabilização da estrutura de fundação. Falha de execução, caso a impermeabilização tenha sido especificada em projeto, mas não executada ou feita de maneira incorreta.

Mecanismos de ocorrência: A infiltração da água na alvenaria promove a dissolução dos sais presentes na argamassa, principalmente o hidróxido de cálcio. Com a evaporação da água, esses sais diluídos são transportados até a superfície e se cristalizam ao reagirem com o

dióxido de carbono existente no ar, formando depósitos geralmente esbranquiçados que danificam o revestimento, semelhante ao exposto na Figura 29.

Figura 29 – Eflorescência.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Conduta a seguir: Inicialmente deve ser realizada a delimitação da área a ser tratada, cerca de 30 cm acima da manifestação ou no máximo 1,5 m de altura do piso. Em seguida, deve ser feita a remoção de todo o revestimento dessa região, recomenda-se também a escavação rente à parede para chegar até a fundação e realizar a correta impermeabilização dos elementos. Após o tratamento da superfície, o revestimento deve ser refeito, iniciando-se com o chapisco seguido da aplicação de uma nova argamassa com aditivo hidrofugante e, após o tempo de cura recomendado, a aplicação da pintura.

5.3.4 *Manchas escuras*

As fachadas das edificações estão mais sujeitas às intempéries como poluição atmosférica, agressividades ambientais e, principalmente, a umidade proveniente das chuvas, que pode conter inúmeros contaminantes. Durante as inspeções foram identificadas manchas escuras, principalmente na região superior das fachadas, Figura 30, sendo estas as superfícies de maior contato com as precipitações.

Figura 30 – Manchas escuras na região superior da alvenaria.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Avarias nos elementos que compõem a platibanda, propiciando o escoamento da água na superfície. Contaminação proveniente da absorção da água das chuvas.

Origem: Condições climáticas. Falta de manutenção.

Mecanismos de ocorrência: Devido aos danos nos elementos construtivos da platibanda, atrelado a incidência direta das partículas da chuva na superfície, as águas pluviais, que geralmente carregam consigo pó e fuligem, escorrem pela face externa da parede formando depósitos dessas partículas contaminantes, propiciando a proliferação de fungos e ocasionando o surgimento de manchas escuras nas regiões afetadas.

Conduta a seguir: Deve-se reparar os elementos danificados, trocando-os caso necessário. Para eliminar as manchas existentes, é preciso realizar a limpeza da superfície com água e hipoclorito de sódio, deixando o produto agir segundo as orientações do fabricante. Logo após, é preciso lavar com água corrente, recomenda-se a utilização de lavadoras de alta pressão nesta etapa. E, com a área totalmente seca, aplica-se uma tinta adequada para ambientes externos com aditivos fungicidas.

Essas manchas escuras também foram identificadas em regiões das colunas localizadas no pátio externo do imóvel, conforme Figura 31.

Figura 31 – Incidência de manchas escuras em colunas externas.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Retenção da água das chuvas em determinados pontos. Bem como o escoamento da água em outras regiões da superfície promovendo a contaminação por absorção dessa água pluvial.

Origem: Execução da obra. Condições climáticas. Falta de manutenção.

Mecanismos de ocorrência: Pelo elemento estar situado em uma parte externa do prédio, as precipitações incidem diretamente sobre ele. Além disso, a presença de imperfeições na superfície, semelhantes a pequenas cavidades, propiciam a retenção da água em certos pontos e a formação de depósitos desses contaminantes, assim como nas regiões onde a água da chuva escorre, facilitando a proliferação de fungos e ocasionando o surgimento de manchas escuras nas regiões afetadas.

Conduta a seguir: Primeiramente, é necessário limpar a superfície com água e hipoclorito de sódio, respeitando o tempo de ação recomendado pelo fabricante. Em seguida, é preciso lavar com água corrente, para auxiliar nesse processo recomenda-se utilizar lavadoras de alta pressão. Após isso, recomenda-se o reparo das imperfeições na superfície do elemento, com argamassa adequada ou outro material que cumpra tal função. Com a superfície regularizada e totalmente seca, aplica-se a tinta acrílica com aditivos fungicidas.

5.3.5 *Manchas de umidade*

Existem inúmeras circunstâncias que propiciam a aparição da umidade. Por conseguinte, é comum identificar essa manifestação em diversas áreas das edificações, originada por variados fatores. Na Figura 32, por exemplo, é possível observar a incidência de

manchas de umidade na parte superior da parede de um ambiente localizado no segundo pavimento do imóvel.

Figura 32 - Manchas de umidade na parte superior da alvenaria.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Irregularidades no sistema de cobertura, uma vez que a manifestação se encontra bem próxima ao forro/telhado, propiciando a infiltração da umidade oriunda das chuvas na alvenaria.

Origem: Falha de projeto, provável ausência ou dimensionamento incorreto do sistema de drenagem de água pluvial. Falha de execução dos elementos da coberta e de escoamento. Falta de manutenções periódicas.

Mecanismos de ocorrência: Devido às avarias na coberta, seja por deslocamentos e/ou por fendas nos elementos que a compõe, e das peças do sistema de drenagem pluvial danificados ou dimensionados erroneamente, a água proveniente das chuvas transpassa a cobertura da edificação e infiltra-se na madeira do forro e principalmente na alvenaria.

Conduta a seguir: Primeiramente, deve ser realizada a manutenção do sistema de cobertura, incluindo ajustar o posicionamento das telhas, substituir as peças danificadas, além de verificar o sistema de drenagem pluvial, sobretudo as calhas e cumeeiras, e trocar ou executar a instalação dos elementos necessários. Após realizar as devidas correções, deve ser feita a delimitação da área afetada, para posterior limpeza e tratamento da superfície e aplicação pintura com os materiais adequados.

Em outro ambiente do imóvel foram identificadas extensas faixas de umidade nas alvenarias. Na Figura 33, é possível observar as manchas em duas paredes distintas e pequenos

focos de bolor e desagregação do revestimento, em consequência da presença de água no elemento.

Figura 33 – Umidade ascendente em alvenaria internas.



Fonte: Autoria Própria (2022).

Causa provável: Falta de impermeabilização dos elementos fundações, propiciando a percolação ascendente da umidade. Falta de ventilação, resultante do posicionamento inadequado das esquadrias, potencializando a manifestação da anomalia.

Origem: Falha de projeto, tanto pela ausência da impermeabilização da fundação quanto pela disposição inadequada das esquadrias.

Mecanismos de ocorrência: A água presente no solo se infiltra na alvenaria por meio da capilaridade ascendente, penetrando entre os poros do elemento, resultando na manifestação de manchas de umidade na superfície das paredes.

Conduta a seguir: O primeiro passo é realizar a delimitação da área a ser tratada, cerca de 30 cm acima da manifestação ou no máximo 1,5 m do piso. Em seguida o revestimento dessa região deve ser removido e, é recomendado escavar rente ao elemento para alcançar a fundação, e efetuar a devida impermeabilização de toda essa área. Por fim, o revestimento da parede deve ser refeito utilizando uma argamassa com aditivo hidrofugante e, após o tempo de cura, realizar a aplicação da pintura e acabamentos. Em relação as esquadrias, deve ser analisada por equipe qualificada a possibilidade de executar novas aberturas, devidamente planejadas e que melhorem a circulação de ar no ambiente. Caso não seja possível, é essencial manter uma menor periodicidade das manutenções do imóvel.

Já na Figura 34, é perceptível uma expressiva incidência dessas manchas de umidade nas paredes de um dos cárceres, o único que o forro permanece com a madeira original,

acompanhadas de pontos com manifestação de bolor e, principalmente, desagregação do revestimento. Esse caso encaixa-se nas duas situações já citadas e o diagnóstico segue os mesmos parâmetros.

Figura 34 – Manchas de umidade generalizadas.



Fonte: Aatoria Própria (2022).

As manifestações mais críticas foram as verificadas em um dos cárceres do edifício, sendo estas a deterioração do forro de madeira e as manchas de umidade generalizadas, que colocam em risco, respectivamente, a segurança e a saúde dos indivíduos que frequentam o ambiente. À vista disso, constata-se a urgência de realizar as devidas correções dessas anomalias. Já a menos crítica e, conseqüentemente, a menos urgente no que se refere a realização de reparos, são as manchas escuras incidentes nos elementos do ambiente externo.

5.4 QUADRO RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES DETECTADAS

No Quadro 3 é possível observar um resumo das manifestações identificadas nas edificações bem como o subsistema afetado.

Quadro 3 - Resumo das manifestações incidentes nas edificações.

Edificação	Subsistema afetado	Manifestação patológica
IGREJA DE NOSSA SENHORA DA EXPECTAÇÃO	Revestimento	Descolamento do revestimento por placas
		Descascamento da pintura interna e externa
	Esquadrias	Desgaste e apodrecimento da esquadria de madeira
	Estrutura de madeira	Deterioração e perda de seção do caibro
Desgaste e fissuras na estrutura do forro de madeira		

Edificação	Subsistema afetado	Manifestação patológica
IGREJA DO SENHOR DO BONFIM	Alvenaria/Estrutura	Umidade ascendente
	Revestimento	Descascamento da película de tinta
		Manchas escuras incidentes na pintura
	Forro	Manchas de umidade por infiltração
		Bolor
CASA DE CÂMARA E CADEIA	Revestimento	Desagregação do revestimento em placas
	Forro	Manchas escuras de umidade na madeira
		Presença de seres xilófagos
		Deterioração da madeira que compõe o forro
	Alvenaria	Eflorescência
		Manchas de umidade
		Manchas escuras

Fonte: Autoria Própria (2022).

Após análises constatou-se que as manifestações mais incidentes foram as manchas de umidade, além de outras anomalias também relacionadas a sua presença no elemento afetado, seja acidental ou por alguma falha construtiva. Por outro lado, a menos incidente foi o descolamento do revestimento por placas, identificada apenas em dois dos três edifícios, sendo que em um destes apresentou-se em pequenas proporções.

Além disso, verificou-se que a Casa de Câmara e Cadeia foi a edificação que apresentou maior quantidade de problemas patológicos, sendo que boa parte desses problemas representam risco a saúde e a segurança dos visitantes. Demonstrando, assim, que o nível de urgência de restauração dessa edificação é superior às demais.

6 CONCLUSÃO

A conservação dos edifícios históricos trata-se de uma forma de manter a integridade das tradições e heranças culturais de uma sociedade, visto que estes prédios refletem através dos seus elementos os marcos e a história de um povo. Para garantir essa preservação é indispensável entender os problemas aos quais essas edificações estão suscetíveis.

Mediante realização da anamnese dos edifícios, constatou-se que todas as edificações carecem de manutenções periódicas, inclusive em uma delas o último registro de restauração é datado de duas décadas atrás. Essa situação deve-se a inexistência de um programa de manutenção eficaz por parte do IPHAN, órgão responsável pela preservação dos edifícios tombados na Cidade de Icó-CE, além do processo burocrático no que se refere a intervenções nos bens edificados tombados.

Com a realização das vistorias nas instituições, verificou-se que as manifestações patológicas mais recorrentes estavam associadas principalmente a presença de umidade nos ambientes como eflorescência, manchas escuras, mofo, bolor, danos no sistema de revestimento. Para identificar as possíveis causas dessas anomalias foi indispensável observar a expressão característica de cada uma e supor qual mecanismo foi responsável por sua ocorrência. Também se constataram origens diversas como falhas de projetos, especialmente no tocante à impermeabilização dos elementos, falhas de execução, especificação e emprego de materiais inadequados.

Após o diagnóstico completo foi possível prescrever a terapia mais adequada aos problemas encontrados. A conduta recomendada levou em consideração as práticas atuais na construção civil, descrevendo os materiais a serem utilizados, bem como os serviços de reparo necessários para restaurar a funcionalidade e desempenho das edificações. Em relação aos danos decorrentes de umidade ascendente, por exemplo, recomendou-se a demarcação e remoção do revestimento da área afetada, escavação até alcançar a fundação para posterior impermeabilização e aplicação de argamassa com aditivo hidrofugante para finalizar.

Em suma, comprovaram-se deficiências relacionadas a conservação das edificações, evidenciadas pela recorrência de anomalias que comprometem a estética e funcionalidade dos seus sistemas construtivos. Constatou-se ainda, que a incidência desses problemas patológicos nos prédios em estudo está relacionada a idade destes, considerando os materiais ultrapassados e técnicas obsoletas da época e, principalmente, à escassez de manutenções periódicas e de um plano de preservação bem definido.

Sugere-se para pesquisas futuras a confecção dos mapas de danos como forma de representar graficamente as anomalias encontradas e correlacionar seus agentes e causas. Outra sugestão é a priorização da recuperação das estruturas afetadas através da aplicação do método da Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. B. DE *et al.* Avaliação não destrutiva de estruturas de madeiras em edifício histórico de Tiradentes, MG. **CERNE**, v. 19, n. 3, p. 481–487, set. 2013.
- ALUCCI, M. P.; FLAUZINO, W.D.; MILANO, S. **Bolor em edificações: Causas e recomendações.** Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. De Edificações do IPT. 1988.
- ANTUNES, G. R. **Estudo de manifestações patológicas em revestimento de fachadas em Brasília – Sistematização da incidência de caos.** Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil. Brasília. Universidade de Brasília, 2010.
- ARAÚJO, L. E. F.; *et al.* O impacto das manifestações patológicas no patrimônio histórico de Sobral / *The impact of pathological manifestations on heritage Sobral history.* **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 9, p. 67743–67757, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n9-273. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/16518>. Acesso em: 9 ago. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5674:** Manutenção de Edificações: Procedimentos. Norma técnica. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15575-1:** Edificações habitacionais — Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 16747:** Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- BAUER, L. A. F. **Materiais de construção.** v. 2. 5. ed. Rio de Janeiro. 2009.
- BERTOTTI, G. **Levantamento das manifestações patológicas observadas em revestimentos argamassados.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/1_2017/TCC_GABRIELA%20BERTOTTI.pdf. Acesso em: 05 nov. 2022.
- BOLINA, F. L.; TUTIKIAN, B. F.; HELENE, P. R. L. **Patologia de estruturas.** São Paulo: Oficina de Textos, 2019.
- BOTO, M. G. **Plano de manutenção de fachadas em edifícios na zona costeira.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2014.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- CAMPOS, R. M. **Proposta de um plano de manutenção predial preventiva para um edifício residencial.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) -

Universidade do Extremo Sul Catarinense, Espírito Santo, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/2977>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO: Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT 15575/2013. Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) – Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

CARVALHO, C. R. Conservação preventiva de edifícios e sítios históricos: pesquisa e prática. **Revista CPC**, [S. l.], n. 18, p. 141-153, 2014. DOI: 10.11606/issn.1980-4466.v0i18p141-153. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/cpc/article/view/88655>. Acesso em: 01 nov. 2022.

CARRARO, C. L.; DIAS, J. F. Diretrizes para prevenção de manifestações patológicas em Habitações de Interesse Social. *Ambiente Construído*, [s.l.], v. 14, n. 2, p. 125-139, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212014000200009>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212014000200009. Acesso em: 08 jun. 2020.

CHAVES, A. M. V. A. **Patologia e reabilitação de revestimentos de fachadas.** Guimarães, Portugal, 2009. 176 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Minho. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10764/1/Tese%20Final%20ana%20chaves.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS E SÍTIOS – ICOMOS. **Carta de Veneza.** Veneza, 1964.

COSTA, A. S.; ZANCAN, E.C. **Inspeção predial:** estudo de caso de um edifício residencial, Criciúma-SC. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2012. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/1534>. Acesso em: 19 out. 2022.

COSTA, L. da S.; SILVA, WA da. **Manifestações patológicas em fachadas de prédios históricos:** um estudo de caso da Igreja de Nossa Senhora do Carmo em São Luís – MA. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S. l.], v. 11, n. 2, pág. e24011225819, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.25819. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25819>. Acesso em: 28 jul. 2022.

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 da Paraíba, Paraíba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1723>. Acesso em: 20 out. 2022.

DO CARMO, P. O. **Patologia das construções.** Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.

FLORIAN, Alexandre. **Principais agentes deteriorantes da madeira.** Brasília, 2013.

FORTALEZA. **Decreto nº 13.616**, de 23 de junho de 2015. Regulamenta Lei Nº 9.913, de 16 de julho de 2012, que dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas na manutenção e conservação das edificações no município de Fortaleza, e dá outras providências. Diário oficial, Fortaleza, CE, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMIDE, T.L.F.; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral P. e GULLO, M.A. **Engenharia diagnóstica em edificações**. São Paulo: Pini, 2009

GOMIDE, T. L. F.; PUJADAS, F. Z. A.; FAGUNDES NETO, J. C. P. **Técnicas de inspeção e manutenção predial**: vistorias técnicas, check-up predial, normas comentadas, manutenção X valorização patrimonial, análise de risco. São Paulo, Editora PINI, 2006.

GOMIDE, T. L. F.; GULLO, M. A.; FAGUNDES NETO, J. C. P.; FLORA S. M. D. **Inspeção predial total**. 3ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

GONÇALVES, F. F. **Diagnóstico das manifestações patológicas da edificação sede do 6º Batalhão de Polícia Militar na Cidade de Cajazeiras-PB**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal da Paraíba, Paraíba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2496>. Acesso em: 22 dez. 2022.

GOULART, C. P. **Umidade ascendente em paredes de alvenaria de vedação**: pesquisa e identificação da área afetada em pesquisa de campo. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/4363>. Acesso em: 20 out. 2022.

GUERREIRO, R. P. R. **Metodologia de manutenção de edifícios**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2013.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2. ed - São Paulo: PINI, 1992.

HELENE, P. R. L. Introdução: corrosão das armaduras. *In*: RIBEIRO, Daniel Vêras *et al.* (org.). **Corrosão em Estruturas de Concreto Armado**: teoria, controle e métodos de análise. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 1. p. 31-50.

IBAPE, Instituto brasileiro de avaliações e perícias de engenharia. **Norma de inspeção predial nacional**. São Paulo, 2012.

IDRUS, A.; KHMAMIDI, F.; SODANGI, M. *Maintenance Management Framework for Conservation of Heritage Buildings in Malaysia*. **Modern Applied Science**. Vol. 04, n.11, Novembro, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2021. **Cidades**. Disponível em: <https://ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/ico>. Acesso em: 14 jul. 2022.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. **Diretrizes Técnicas de Engenharia Diagnóstica em**

Edificações. São Paulo: Leud, 2016.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN.
Conjunto arquitetônico e urbanístico de Icó: normas para preservação. Fortaleza, 2021.

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

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. *Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 1: General principles and framework*, ISO 15686-1. London, 2011.

KLEIN, D. L. **Apostila do Curso de Patologia das Construções.** Porto Alegre, 1999 - 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias.

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

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das construções:** procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000718612>. Acesso em: 20 out. 2022.

MAIA NETO, F.; SILVA, A.P.; CARVALHO JR, A. N. **Perícias em patologias de revestimentos em fachadas.** In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias X. Porto Alegre, 1999.

MAIDEL, B.; ALMEIDA, F.; LIDANI, J.; FLACH, S. **Patologias das edificações.** Florianópolis, 2009.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto:** microestrutura, propriedades e materiais. São Paulo: IBRACON, 2008.

NAZARIO, D.; ZANCAN, E. C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma:** Inspeção dos sete postos de saúde. 2011. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/151/1/Daniel%20Nazario.pdf>. Acesso em: 15 out. 2022.

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: 15 out. 2022.

OLIVEIRA, C. S. P. **Análise crítica de experiência e discussão de estratégias para implementação de Leis de inspeção de elementos de fachada.** 220 f (Tese de doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de causas de patologias na construção civil.** Trabalho de

Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

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**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal da Paraíba, Paraíba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1718>. Acesso em: 22 dez. 2022.

PEREIRA, A. P. **Aspectos técnicos e legais em obras de reforma em edificações**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017 Disponível em: <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020822.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.

PERES, R. M. **Levantamento e identificação de manifestações patológicas em prédio histórico - um estudo de caso**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL DAS EDIFICAÇÕES: ABORDAGEM GERAL. **Revista Técnico-Científica**, n. 1, 10 out. 2013.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. Ed. Novo Hamburgo. Rio grande do Sul, 2013.

RAMOS, D. S. **Investigação da incidência de manifestações patológicas em edificações verticais no município de Braço do Norte/SC**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/15384>. Acesso em: 22 out. 2022.

RIBEIRO, I. J. C. *et al.* **Determinação dos tipos de sair em edificações com eflorescência na cidade de Monteiro-PB**. Patorreb. Monteiro. Paraíba, 2018.

RODRIGUES, M. SALES, J. **A madeira e suas patologias**. João Pessoa, 2013.

SANTOS, P. H. C.; SILVA FILHO, A. F. **Eflorescência: causas e consequências**. Salvador: [s.n.], 2008.

SCHLEE, A. R. **A cidade desejada**. In: CONGRESSO NACIONAL PARA SALVAGUARDA DO PATRIMÔNIO CULTURAL, 2., 2019. Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: UFSM-CS, 2019. p.13-20.

SCHLEE, M. B. *et al.* Sistema de Espaços Livres nas Cidades Brasileiras – Um Debate conceitual. **Paisagem e Ambiente**, [S. l.], n. 26, p. 225-247, 2009. DOI: 10.11606/issn.2359-

5361.v0i26p225-247. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/77358>. Acesso em: 8 ago. 2022.

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

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 1. Ed. São Paulo: Cortez Editora, 2013. 274 p.

SILVA, B. M. D. **Análise do estado de conservação do patrimônio histórico de Juiz de fora**: estudo de caso - Cine-theatro central, Fórum da cultura e Palacete santa Mafalda. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade federal de Juiz de fora, Juiz de fora, 2014.

SILVA, F. F.; SARTORI, M. V. A desapropriação e a proteção dos bens culturais no Direito Brasileiro. **Revista Eletrônica Direito e Política**, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.10, n.1, edição especial de 2015. ISSN 1980-7791.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. - Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p.

SITTER, W. R. *Costs for service life optimization. The Law of fives. In: International CEBRILEM workshop on durability of concrete structures. Proceedings...* Copenhagen: CEBRILEM, 1984, p.18-20.

SOARES, D. N. T. L. **Programa previsional de manutenção em edifícios históricos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Instituto Superior Técnico Lisboa, Lisboa, 2012.

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

SOUZA, V. C. M.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1ª.ed. São Paulo: Pini Ltda, 1998. 257 p.

TELES, R. F.; RIBEIRO, P. G.; DEL MENEZZI, C. H. S. Avaliação estrutural não-destrutiva do prédio Oca II, Universidade de Brasília. *In: Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira*, 11., 2008, Londrina. **Anais...** Londrina: EBRAMEM, 2008.

TINOCO, J. E. L. Plano de Gestão da Conservação para edificações de valor cultural. **Revista CPC**, [S. l.], n. 17, p. 94-107, 2013. DOI: 10.11606/issn.1980-4466.v0i17p94-107. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/cpc/article/view/69156>. Acesso em: 01 nov. 2022.

TOLEDO JÚNIOR, E. G. Manutenção predial: **Revista Obras Civis**, v. 9, n. 1, p. 34–37, 2020.

TUTIKIAN, B; PACHECO, M. **Inspección, diagnóstico y pronóstico em la construcción civil**. Mérida. 2013

VERÇOZA, E. J. **Patologia das edificações**. Porto Alegre, Editora Sagra, 1991. 172p.

VICENTE, R.; FERREIRA, T. M.; SILVA, J. A. R. M. *Supporting urban regeneration and building refurbishment. Strategies for building appraisal and inspection of old building stock in city centres*. *Journal of Cultural Heritage*, v. 16, n. 1, p. 1–14, jan. 2015.

VITÓRIO, J. A. P. Vistorias, Conservação e Gestão de Pontes e Viadutos de Concreto. *In*: Congresso brasileiro do concreto, 48., 2006, Londrina. **Anais...** Rio de Janeiro: IBRACON, 2006.

YAZIGI, W. **A Técnica de Edificar**. 10 ed. Ver. e atual. São Paulo: PINI: SindusCon, 2009.

APÊNDICE A – FICHA CADASTRAL**FICHA CADASTRAL**

Identificação da edificação:

Endereço:

Localização:

Manifestação patológica:

Descrição do elemento construtivo afetado:

Origem:

Causa:

Diagnóstico:

Terapia:

Registro fotográfico:

APÊNDICE B – CHECKLIST

CHECKLIST - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS			
Identificação da instituição:			
Data da inspeção:			
SISTEMAS E SUBSISTEMAS			
ALVENARIA			
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Fissuras			
Umidade ascendente			
Umidade acidental			
Abertura para a passagem de cabos			
Outros:			
REVESTIMENTO			
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Eflorescência			
Manchas escuras			
Manchas esverdeadas/ mofo/ bolor			
Descascamento/ bolhas na pintura			
Áreas com som cavo			
Descolamento do revestimento			
Outros:			
COBERTA			
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Infiltração			
Mofo/bolor			
Telhas danificadas			
Outros:			
ESQUADRIAS			
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Descascamento da pintura			
Corrosão			
Degradação			
Mau funcionamento			
Outros:			
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS			
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Fiação exposta			
Ligações malfeitas			
Queda de tensão			
Curto-circuito			
Disparo frequente do disjuntor			
Problemas nas tomadas/ interruptores			
Outros:			

CHECKLIST - MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS			
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS			
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Vazamentos			
Pouca pressão			
Entupimentos			
Falha de escoamento			
Outros:			
ESTRUTURAS DE MADEIRA			
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Manchas			
Fissuras			
Desgaste			
Podridão			
Outros:			
Observações gerais da edificação			