INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO RIO GRANDE DO NORTE
*CAMPUS NATAL CENTRAL*
*DIRETORIA ACADÊMICA DE CONSTRUÇÃO CIVIL*
*CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL*

NATALLY TRINDADE DA COSTA

# ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO HOSPITALAR: ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL PÚBLICO MONSENHOR WALFREDO GURGEL, NATAL/RN.

NATAL/RN
2026

NATALLY TRINDADE DA COSTA

# ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO HOSPITALAR: ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL PÚBLICO MONSENHOR WALFREDO GURGEL, NATAL/RN.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Ma. Juvenise Tavares da Costa Freire.

NATAL/RN
2026

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Norte – IFRN Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi

Costa, Natally Trindade da.
C837a Análise das manifestações patológicas em edificação hospitalar : estudo de caso do Hospital Público Monsenhor Walfredo Gurgel / Natally Trindade da Costa. – 2026.
67 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2026.
Orientador(a): Ma. Juvenise Tavares da Costa Freire.

1. Manutenção de edificações – Hospital Público Monsenhor Walfredo Gurgel – Natal (RN). 2. Edificação hospitalar. 3. Engenharia diagnóstica. 4. Inspeção predial. 5. Patologia das construções. I. Freire, Juvenise Tavares da Costa. II. Título.

SIBi/IFRN CDU 69.059(813.2)

Elaborada pela Bibliotecária
Sandra Nery S. Bigois – CRB-15/439

NATALLY TRINDADE DA COSTA

# ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO HOSPITALAR: ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL PÚBLICO MONSENHOR WALFREDO GURGEL, NATAL/RN.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Ma. Juvenise Tavares da Costa Freire.

Aprovado em: 11/08/2026

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
gov.br
JUVENISE TAVARES DA COSTA FREIRE
Data: 28/09/2026 22:57:21-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ma. Juvenise Tavares da Costa Freire - Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Documento assinado digitalmente
gov.br
MARIA CLEIDE RIBEIRO DE OLIVEIRA
Data: 16/10/2026 01:59:51-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ma. Maria Cleide Ribeiro de Oliveira - Examinadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Documento assinado digitalmente
gov.br
EVILANE CASSIA DE FARIAS
Data: 29/09/2026 23:14:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ma. Evilane Cassia de Farias - Examinadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Dedico este trabalho a Deus, por guiar meus passos e me dar forças para superar cada desafio. Aos meus familiares e amigos, pelo apoio e incentivos. Esta conquista também é de vocês, pois, se cheguei até aqui, foi porque nunca caminhei sozinha.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força, saúde, sabedoria e perseverança ao longo de toda a minha caminhada, tornando possível a realização deste sonho.

Em especial, à minha mãe, Maria de Fátima, meu maior exemplo de força e coragem, por seu amor, apoio e incentivo incondicionais; às minhas irmãs, Natainara e Natallyane, pelo carinho, companheirismo e por sempre acreditarem em mim; e à minha família, pelo apoio e por nunca deixar de torcer pelo meu sucesso.

Ao meu namorado, João Henrique, por todo o seu amor, apoio e companheirismo durante essa trajetória. E a sua família que sempre estiveram ao meu lado e torceram por mim.

Ao meu pai (in memoriam) que mesmo não estando mais presente. Tenho a certeza de que estaria orgulhoso por esta conquista.

A todos os amigos que fiz durante essa jornada acadêmica, agradeço o companheirismo e por tornarem essa caminhada desafiadora mais leve e especial.

À minha orientadora, Professora Juvenise Freire, pela dedicação, orientação, incentivo ao desenvolvimento deste trabalho e pelos conselhos que levarei para a vida.

Ao Henrique E. de Santana Júnior, pela oportunidade de realizar estágio na SESAP/RN e por me aproximar da área que escolhi como objeto de estudo desta pesquisa, contribuindo significativamente para minha formação profissional.

A todas as pessoas que fizeram parte da minha trajetória que contribuíram de forma indireta ou diretamente para o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) e aos professores do curso de Engenharia Civil, pela formação acadêmica, pelas oportunidades oferecidas e pelos conhecimentos compartilhados ao longo dessa jornada.

Por fim, a mim mesma, por nunca ter desistido deste sonho. Por ter encontrado forças para continuar mesmo com os obstáculos no caminho. Esta conquista é, acima de tudo, a prova da minha própria resiliência.

"Entrega o teu caminho ao Senhor; confia nele, e ele o fará."

**(Salmos 37:5)**

## RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo de caso focado na identificação, classificação e proposição de soluções para manifestações patológicas em edificações de saúde, tendo como objeto de estudo o Hospital Público Monsenhor Walfredo Gurgel, localizado em Natal/RN. Edificações hospitalares demandam atenção crítica quanto à sua manutenção preventiva e corretiva, dado o impacto direto da infraestrutura na salubridade, segurança e continuidade dos serviços de assistência à saúde. A metodologia utilizada baseou-se nas diretrizes de inspeção predial da Norma do IBAPE (2025). O procedimento englobou a anamnese junto à equipe de manutenção, vistoria técnica sensorial in loco com registro fotográfico e classificação das patologias de acordo com suas origens. A análise concentrou-se em setores específicos: Nutrição e Dietética, Centro de Tratamento de Queimados (CTQ), Enfermarias (4º e 5º andares) do Bloco B e corredores do Pronto-Socorro Clóvis Sarinho. Os resultados revelaram que a maioria das anomalias observadas está relacionada à umidade e infiltrações pluviais oriundas do fim de vida útil das coberturas e impermeabilização das calhas. Destacam-se manifestações como mofo, bolhas, descascamento de pintura e deterioração de esquadrias decorrente de tráfego mecânico. Como solução, as intervenções propostas foram priorizadas em três patamares de urgência segundo a Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2025), com destaque de prioridade imediata para o tratamento de infiltrações, eliminação de focos de mofo, recuperação de revestimentos e monitoramento de trincas estruturais. Conclui-se que o envelhecimento natural da edificação, aliado à falta de programas sistemáticos de manutenção preventiva, compromete a durabilidade da estrutura e a salubridade dos ambientes, reforçando a importância da inspeção predial como ferramenta de gestão hospitalar.



**Palavras-chave:** Engenharia Diagnóstica; Inspeção Predial; Patologia das Construções; Edificação Hospitalar; Manutenção Predial.

## ABSTRACT

This study presents a case study focused on the identification, classification, and proposal of solutions for pathological manifestations in healthcare buildings, focusing on the Monsenhor Walfredo Gurgel Public Hospital, located in Natal/RN. Hospital buildings demand critical attention regarding preventive and corrective maintenance, given the direct impact of infrastructure on salubrity, safety, and continuity of healthcare assistance services. The methodology used was based on the building inspection guidelines of the IBAPE Standard (2025). The procedure encompassed an anamnesis with the maintenance team, an in situ sensory technical inspection with photographic records, and the classification of pathologies according to their origins. The analysis focused on specific sectors: Nutrition and Dietetics, the Burn Treatment Center (CTQ), wards (4th and 5th floors) of Block B, and the corridors of the Clóvis Sarinho Emergency Room. The results revealed that most of the observed anomalies are related to moisture and rainwater infiltration stemming from the end of the useful life of roofs and gutter waterproofing. Pathological manifestations such as mold, blistering, peeling paint, and deterioration of door and window frames due to mechanical traffic stood out. As a solution, the proposed interventions were prioritized into three levels of urgency according to the IBAPE Building Inspection Standard (2025), highlighting immediate priority for treating infiltrations, eliminating mold outbreaks, restoring coatings, and monitoring structural cracks. It is concluded that the natural aging of the building, combined with the lack of systematic preventive maintenance programs, compromises the durability of the structure and the salubrity of the environments, reinforcing the importance of building inspection as a hospital management tool.



**Keywords:** Diagnostic Engineering; Building Inspection; Building Pathology; Hospital Buildings; Building Maintenance.

## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Principais Causas das manifestações patológicas ..... 23
Figura 2 - Pressão Negativa ..... 25
Figura 3 - Pressão Positiva ..... 25
Figura 4 – Mecanismo de ação da água em uma edificação ..... 27
Figura 5 – Fissura, trinca e rachadura ..... 28
Figura 6 – Manchas de mofo ..... 30
Figura 7 – Manchas de eflorescência ..... 32
Figura 8 – Bolhas na pintura ..... 33
Figura 9 – Descascamento da pintura ..... 34
Figura 10 - Desempenho ao longo do tempo ..... 38
Figura 11 - Planta de Situação ..... 40
Figura 12 – Complexo Hospitalar Monsenhor Walfredo Gurgel ..... 40
Figura 13 - Blocos do Hospital ..... 41
Figura 14 – Setor de manutenção ..... 43
Figura 15 – Bloco B ..... 43
Figura 16 - Setores vistoriados ..... 43
Figura 17 – Cozinha do CHMWG ..... 44
Figura 18 – Manchas de mofo no teto ..... 45
Figura 19 – Manchas de mofo no teto ..... 45
Figura 20 – Descascamento da pintura ..... 45
Figura 21 – Mofo no teto ..... 45
Figura 22 - Trinca ..... 46
Figura 23 - Trinca ..... 46
Figura 24 – Entrada do CTQ ..... 47
Figura 25 – Corredor do CTQ ..... 47
Figura 26 – Manchas de mofo ..... 47
Figura 27- Manchas de mofo ..... 47
Figura 28 – Manchas de mofo na parede ..... 48
Figura 29 – Telhas quebradas ..... 48
Figura 30 – Cobertura do CTQ ..... 48
Figura 31 – Corredor do 4º andar ..... 50
Figura 32- Descascamento da pintura do teto ..... 50
Figura 33- Manchas de mofo no teto ..... 50

Figura 34 – Corredor do 5º andar ..... 51
Figura 35 - Manchas de Mofo no teto e parede ..... 51
Figura 36 - Descascamento da pintura do teto ..... 51
Figura 37 - Descascamento e bolhas na pintura ..... 52
Figura 38 - Cobertura do 4º e 5º andar ..... 52
Figura 39- Cobertura do 4º andar ..... 52
Figura 40 - Portas deterioradas do 4º andar ..... 53
Figura 41 - Portas deterioradas do 4º andar ..... 53
Figura 42 - Janelas danificadas ..... 54
Figura 43 – Corredores do PSCS ..... 55
Figura 44 – Manchas de mofo no forro ..... 55
Figura 45 – Manchas de mofo no forro ..... 55
Figura 46 - Fissura no piso ..... 56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de prioridades ..... 20
Tabela 2 - Classificação de aberturas estruturais ..... 28
Tabela 3 - Vida útil de projeto (VUP)* ..... 38
Tabela 4 - Síntese das manifestações identificadas ..... 57
Tabela 5 - Recomendações técnicas e patamares de prioridade ..... 59

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CHMWG – Complexo Hospitalar Monsenhor Walfredo Gurgel

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CTQ – Centro de Tratamento de Queimados

EAS – Estabelecimento Assistencial de Saúde

EBSERH – Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

INBEC - Instituto Brasileiro de Educação Continuada

NBR – Norma Brasileira

PSCS – Pronto-Socorro Clóvis Sarinho

SESAP/RN – Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte

SUS – Sistema Único de Saúde

VU – Vida Útil

VUP – Vida Útil de Projeto

**SUMÁRIO**


**1. INTRODUÇÃO ..... 16**

**1.1. OBJETIVOS ..... 18**

**1.1.1. Objetivo geral** ..... 18

**1.1.2. Objetivos específicos** ..... 18

**2. REFERENCIAL TEÓRICO ..... 19**

**2.1. ENGENHARIA DIAGNÓSTICA** ..... 19

**2.1.1.** Inspeção predial ..... 20

**2.2. PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL** ..... 21

2.2.1. Conceito ..... 21

2.2.2. Origem e causa ..... 22

2.2.3. Manifestações patológicas ..... 24

2.2.3.1. Umidade na edificação ..... 24

2.2.3.2. Trincas, fissuras e rachaduras ..... 27

2.2.3.3. Mofo/bolor ..... 29

2.2.3.4. Eflorescência ..... 31

2.2.3.5. Bolhas na pintura ..... 32

2.2.3.6. Descascamentos/Desagregamento ..... 33

**2.3. EDIFICAÇÕES HOSPITALARES PÚBLICAS** ..... 34

2.3.1. Normatização Técnica de uma Edificação Hospitalar ..... 34

2.3.2. Manutenção predial hospitalar ..... 35

2.3.3. Desempenho e Vida Útil ..... 37

2.3.4. Tipos de Manutenção ..... 38

**3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ..... 39**

**3.1. TIPO DE PESQUISA** ..... 39

**3.2. CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO** ..... 39

**3.3. MÉTODO** ..... 41

**4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS ..... 42**

4.1. Anamnese, levantamento de dados ..... 42

4.2. Vistoria ..... 43

4.3. Classificação das Manifestações patológicas identificadas ..... 44

4.3.1. Setor de nutrição e dietética ..... 44

4.3.2. Centro de tratamento de queimados – CTQ ..... 47

4.3.3. Enfermarias do 4° e 5° andar ..... 49

4.3.4. Corredores do Pronto-Socorro Clóvis Sarinho ..... 54
4.3.5. Recomendações técnicas e organização em prioridades. ..... 58
**5. CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 61**
**6. REFERÊNCIAS ..... 63**

## 1. INTRODUÇÃO

As edificações são projetadas e construídas para atender às necessidades de seus usuários durante muitos anos, devendo, ao longo de sua vida útil, apresentar condições adequadas de segurança, habitabilidade e sustentabilidade, conforme estabelece a ABNT NBR 15575 (2013). Entretanto, as construções não possuem vida útil infinita, estando continuamente expostas à ação de agentes ambientais, ao desgaste decorrente do uso e à influência de fatores relacionados às etapas de projeto, execução e manutenção, os quais podem comprometer seu desempenho e reduzir sua vida útil (Scheidegger; Calenzane, 2019).

Ademais, diante do envelhecimento progressivo das edificações e do aumento das exigências técnicas e normativas, o ramo da Engenharia Diagnóstica vem se consolidando como um importante instrumento para assegurar a segurança, o desempenho e a vida útil das construções (INBEC, 2026). A Patologia das Construções, ramo essencial dessa área, corresponde ao estudo dos sintomas, os mecanismos de ocorrência, as causas e as origens desses fatores. Constituindo a base para o diagnóstico e para a definição das medidas corretivas necessárias (Helene, 1992).

Nesse contexto, assim como o ser humano apresenta doenças em seus sistemas, as edificações podem desenvolver manifestações patológicas em seus diferentes sistemas construtivos, decorrentes de fatores internos, externos, naturais ou funcionais. Dentre os diversos agentes responsáveis pelo surgimento dessas manifestações, a umidade destaca-se como uma das principais causas de degradação das edificações. Segundo Souza (2008), problemas relacionados à umidade podem representar até 60% das manifestações patológicas identificadas durante a fase de uso e operação das construções, ocasionando prejuízos econômicos, funcionais, estéticos, estruturais e de desempenho, além de oferecer riscos à segurança e à saúde dos usuários.

A ação da umidade pode ocorrer por diferentes mecanismos, entre os quais se destacam a umidade por capilaridade, provocada pela ascensão da água do solo através dos elementos construtivos; a umidade por percolação, relacionada à infiltração da água por meio de poros, fissuras e outras descontinuidades dos materiais; a umidade por condensação, resultante da transformação do vapor d'água em estado líquido; a umidade decorrente da pressão hidrostática, que pode atuar de

forma positiva ou negativa sobre os elementos da edificação (Woloszyn, 2022); e a umidade acidental, originada por falhas nas instalações hidrossanitárias (Bottega et al., 2022).

Outrossim, a necessidade de conservação torna-se ainda mais crítica em edificações hospitalares. Independentemente de seu porte, hospitais constituem instalações de elevada complexidade, caracterizadas pela intensa circulação de pessoas e pela realização simultânea de diversos procedimentos assistenciais e operacionais (Ebserh, 2022). Nessas edificações, a ocorrência de falhas construtivas ou nos sistemas prediais pode comprometer não apenas o desempenho da infraestrutura, mas também a continuidade da assistência à saúde. A inexistência de uma manutenção planejada e executada adequadamente pode ocasionar o cancelamento de exames, o adiamento de cirurgias, a interdição de leitos e, em situações extremas, colocar em risco a vida dos pacientes devido à interrupção de sistemas essenciais, como o fornecimento de oxigênio (Ebserh, 2022).

No âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), essa problemática torna-se ainda mais relevante, uma vez que a deterioração da infraestrutura física dos estabelecimentos de saúde pode resultar na paralisação dos serviços assistenciais por longos períodos, comprometendo o atendimento à população e gerando impactos sociais significativos (Guimarães, 2006).

Somado a isso, no ambiente hospitalar, o estado de conservação física conecta-se diretamente às diretrizes regulatórias e normativas estipuladas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resoluções como a RDC nº 50/2002, que rege o planejamento e a adequação dos projetos físicos arquitetônicos, e a RDC nº 63/2011, voltada às boas práticas de funcionamento e ao gerenciamento de riscos, estabelecem que a integridade do ambiente construído é premissa indispensável para a biossegurança e a mitigação de infecções. Dessa forma, o surgimento de manifestações patológicas ultrapassa o prejuízo estético ou estrutural, passando a constituir severas não conformidades sanitárias que põem em risco a qualidade e a segurança do atendimento prestado.

Diante desse cenário, a inspeção predial destaca-se como uma importante ferramenta diagnóstica para a avaliação das condições de uso, operação, manutenção e conservação das edificações. Nesse contexto, o Complexo Hospitalar Monsenhor Walfredo Gurgel (CHMWG), localizado em Natal/RN, por ser referência estadual no atendimento de urgência, emergência e tratamento de queimados e

possuir mais de cinco décadas de funcionamento ininterrupto e atendendo diariamente uma elevada demanda de usuários, apresenta-se como um objeto de estudo de elevada relevância. Assim, considerando sua importância para a rede pública de saúde, o longo período de operação da edificação e as particularidades inerentes às instalações hospitalares, torna-se fundamental avaliar as condições de conservação de seus sistemas construtivos, identificando manifestações patológicas que possam comprometer sua segurança, funcionalidade, durabilidade e desempenho.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo realizar uma inspeção predial em setores específicos do CHMWG, identificando e classificando as manifestações patológicas existentes, analisando suas possíveis origens e causas e propondo recomendações técnicas preliminares para sua recuperação. Além disso, busca-se organizar as intervenções necessárias em níveis de prioridade, conforme os critérios estabelecidos pela Norma de Inspeção Predial de 2025 do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE), contribuindo para o planejamento das ações de manutenção e para a preservação da segurança, da funcionalidade, da durabilidade da edificação e da qualidade dos serviços prestados pela instituição.

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1. Objetivo geral

Identificar as manifestações patológicas existentes no Complexo Hospitalar Monsenhor Walfredo Gurgel (CHMWG), com foco nas enfermarias e no setor de nutrição e dietética do Bloco B, no Centro de Tratamento de Queimados, no Pronto-Socorro Clóvis Sarinho, analisando suas principais causas e propondo possíveis soluções técnicas.

### 1.1.2. Objetivos específicos

- Realizar o levantamento das principais manifestações patológicas em setores específicos do CHMWG;
- Identificar as possíveis origens e causas das manifestações patológicas presentes na edificação;

- Organizar ações propostas em patamares de prioridades de acordo com a metodologia de inspeção predial da Norma do IBAPE (2025).

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresenta-se conceitos fundamentais e importantes sobre o tema que servirão como base para a compreensão do assunto tratado neste trabalho.

### 2.1. ENGENHARIA DIAGNÓSTICA

A Engenharia Diagnóstica consiste no ramo da engenharia dedicado à análise técnica das condições de edificações, estruturas e sistemas construtivos. Tem como finalidade identificar as causas de falhas, manifestações patológicas e não conformidades, subsidiando a definição de medidas corretivas, preventivas ou periciais (INBEC, 2026).

O Instituto de Engenharia (2014, p. 3) define a engenharia diagnóstica como “a arte de criar ações pró-ativas, através dos diagnósticos, prognósticos e prescrições técnicas, visando ao aprimoramento da qualidade total ou à apuração de responsabilidade de manifestação patológica predial". Em termos práticos, trata-se do estudo científico das patologias das construções por meio de metodologias que viabilizam a coleta de dados técnicos. Nesse contexto, o diagnóstico consiste na identificação das anomalias; o prognóstico compreende na habilidade de prever com base nos sintomas manifestados; e a prescrição fundamenta-se na indicação da conduta técnica corretiva (Deutsch, 2013).

A metodologia diagnóstica baseia-se em diferentes ferramentas técnicas, selecionadas conforme o escopo da análise técnica ou jurídica. Essas ferramentas englobam a vistoria, a inspeção, a auditoria, a perícia e a consultoria. Na vistoria e na inspeção, a avaliação concentra-se na sintomatologia, predominando a análise visual. Na auditoria, a investigação é aprofundada por meio do confronto entre os fatos observados e as diretrizes de normas, contratos ou documentos de referência. Por fim, na perícia e na consultoria, a determinação do nexo causal pode demandar a execução de ensaios tecnológicos e a consequente emissão de um laudo. Na prática pericial, a resolução das patologias prediais frequentemente exige a integração dessas diferentes abordagens (Instituto de Engenharia, 2014).

### 2.1.1. Inspeção predial

A Inspeção Predial como ferramenta da Engenharia Diagnóstica, pode ser comparada a um check-up médico da edificação. Assim como um profissional da saúde avalia diferentes sistemas do corpo humano para verificar suas condições de funcionamento, a inspeção analisa os diversos elementos e sistemas construtivos de uma edificação, identificando eventuais anomalias, falhas e necessidades de manutenção.

De acordo com a ABNT NBR 16747, a inspeção predial é definida como:

> Processo de avaliação das condições técnicas de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, de forma sistêmica e predominantemente sensorial (na data da vistoria), considerando os requisitos dos usuários. (ABNT, 2020, p. 3).

Na prática, a inspeção predial consiste em uma avaliação técnica destinada a diagnosticar o estado geral da edificação e de seus sistemas construtivos. Conforme a ABNT NBR 16747, essa atividade é realizada de forma predominantemente sensorial durante as vistorias de campo, baseando-se na observação das condições aparentes da edificação. Em razão dessa característica, a inspeção não permite a identificação de vícios ocultos ou de anomalias que não apresentem manifestações visíveis ou indícios perceptíveis no momento da vistoria. Ainda assim, constitui uma importante ferramenta para verificar se a edificação atende aos requisitos mínimos de segurança, habitabilidade e durabilidade.

A metodologia para a realização dessa avaliação é estabelecida pela Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2025), com base na ABNT NBR 16747:2020. Assim, orienta os procedimentos de vistoria, análise e diagnóstico das condições da edificação. Com base nos resultados obtidos, a norma fornece subsídios técnicos para a classificação das irregularidades identificadas e para a definição das medidas

Tabela 1 - Níveis de prioridades

| | |
|---|---|
| **Prioridade 1** | Ações necessárias quando a perda do desempenho compromete saúde dos usuários, segurança, funcionalidade com risco de paralisações, perda de vida útil ou durabilidade, aumento expressivo de custo de manutenção e de recuperação ou quando a perda de desempenho, real ou potencial, possa gerar riscos ao meio ambiente. |
| **Prioridade 2** | Ações necessárias quando a perda de desempenho, real ou potencial, compromete parcialmente a funcionalidade, sem prejuízo à operação e sem comprometimento da saúde dos usuários e da segurança. |
| **Prioridade 3** | Ações necessárias quando a perda de desempenho, real ou potencial, pode ser objeto de ações planejadas e programadas sem comprometimento de vida útil ou durabilidade. |

Fonte: Adaptado do IBAPE (2025).

corretivas necessárias, organizando-as em níveis de prioridade de acordo com a gravidade dos riscos e impactos associados, conforme apresentado na Tabela 1.

## 2.2. PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

### 2.2.1. Conceito

O termo patologia deriva do grego *pathos* (doença) e *logia* (estudo), significando o "estudo das doenças" e sendo amplamente empregado na medicina. Sendo assim, de maneira análoga, na engenharia diagnóstica, as edificações são frequentemente comparadas ao corpo humano para facilitar a compreensão dos fenômenos que as acometem (Silva, 2022). Assim como o ser humano tem o esqueleto, os edifícios têm a estrutura; assim como o ser humano tem a musculatura, os edifícios têm a alvenaria; assim como o ser humano tem a pele os edifícios têm o revestimento; assim como o ser humano tem sistemas circulatório, nervoso e tantos outros, iremos encontrar nos edifícios os sistemas elétricos, hidráulico etc., os quais também estão sujeitos a processos de degradação (Silva, 2022).

Nesse cenário, torna-se fundamental distinguir os conceitos estudados nessa área, como "patologia" e "manifestação patológica". A ABNT NBR 16747 (2020) define manifestação patológica como a evidência de um processo de deterioração em materiais, componentes ou sistemas construtivos. Essas manifestações correspondem aos sinais ou sintomas resultantes de mecanismos de degradação que comprometem ou reduzem o desempenho esperado da edificação ao longo do tempo.

Conforme explica Silva (2022), existe um equívoco recorrente no meio técnico e acadêmico ao utilizar tais termos como sinônimos. A manifestação patológica constitui a expressão física, visível e observável resultante de um mecanismo de degradação, atuando como o sintoma de um problema. Por outro lado, a patologia representa a ciência e o estudo aprofundado encarregados de explicar a origem, a causa e as reações que desencadeiam as manifestações (Silva, 2022).

Dessa forma, o estudo das patologias das edificações é fundamental para garantir a segurança, a durabilidade e a funcionalidade das construções. Por meio da identificação das causas dos problemas e da adoção de medidas preventivas e corretivas adequadas. (Carvalho; Lourenço Neto; Moreira, 2024).

### 2.2.2. Origem e causa

As causas e origens das manifestações patológicas são diversas e podem surgir em qualquer etapa do ciclo de vida de uma edificação, desde a concepção do projeto até o período de pós-ocupação e manutenção. Quando categorizadas por sua origem, essas irregularidades recebem a seguinte classificação, conforme a Norma de inspeção predial do IBAPE (2025):

**a) Anomalia construtiva ou endógena:** Origem na deficiência de projeto, material ou execução com perda precoce do desempenho requerido;

**b) Anomalia exógena:** Origem em fatores externos à edificação ou provocada por terceiros;

**c) Anomalia funcional:** Origem no término da vida útil ou obsolescência;

**d) Falha (de uso, operação ou manutenção):** Irregularidade ou anormalidade que implica no término da capacidade da edificação ou de suas partes de cumprir suas funções como requerido, ou seja, atingimento de um desempenho não aceitável (inferior ao desempenho mínimo requerido).

Complementando essa classificação, Silva (2022) destaca que as anomalias endógenas estão diretamente relacionadas aos agentes envolvidos no processo construtivo, sendo originadas por falhas de concepção, especificação ou execução da obra, cuja responsabilidade recai sobre os profissionais e empresas responsáveis pelo projeto e pela construção.

Por sua vez, as anomalias exógenas decorrem de agentes externos à edificação. Podem ser provocadas pela ação de terceiros ou por fatores ambientais, como danos causados por obras vizinhas, impactos de veículos, atos de vandalismo e outras interferências externas que afetam o desempenho dos sistemas construtivos (Pujadas, 2021).

As anomalias funcionais são aquelas que causam perdas de desempenho esperadas, ou seja, coerentes com a vida útil ou com o envelhecimento natural dos sistemas construtivos (Pujadas, 2021).

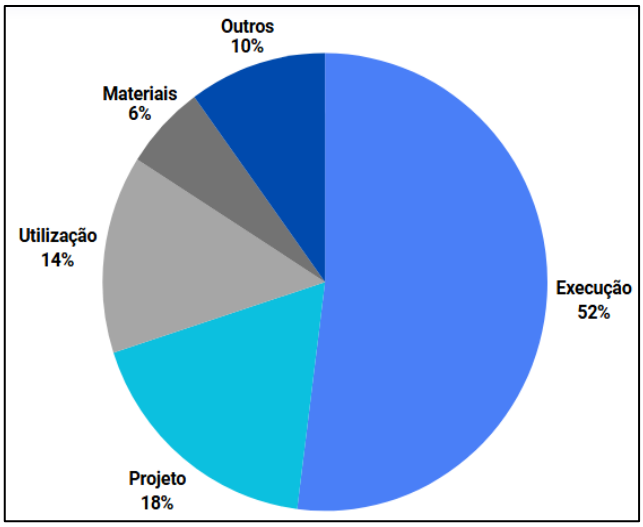
Além dessas categorias, Grandiski (2018) destaca a influência dos agentes naturais no surgimento de manifestações patológicas, os quais podem atuar de forma previsível ou imprevisível. Entre os exemplos citados pelo autor estão as inundações

decorrentes de chuvas excepcionais, alterações do nível do lençol freático, movimentos sísmicos e os efeitos de ventos ou precipitações de elevada intensidade, fatores que também podem contribuir para a degradação das edificações.

Ademais, o termo “falha” é empregado na Inspeção Predial, exclusivamente, para classificar as manifestações patológicas e outras não conformidades que causam a perda precoce de desempenho do sistema construtivo com origem na etapa da manutenção, uso e operação. Objetivamente, as falhas são sintomas de manutenções e operações inadequadas, inexistentes e/ ou impróprias (Pujadas, 2021).

Outrossim, no cenário brasileiro, a incidência dessas diferentes origens foi quantificada em um estudo de Oliveira (2013). O autor mapeou as principais causas de manifestações patológicas no país e obteve a seguinte distribuição percentual:

Figura 1 – Principais Causas das manifestações patológicas




Fonte: Adaptado de Oliveira (2013).

Os dados evidenciam uma predominância alarmante de anomalias endógenas no Brasil, com destaque para os erros cometidos no canteiro de obras e na fase projetual. No entanto, esses índices também acendem um alerta também para a fase de pós-ocupação. No dia a dia, as estruturas ficam expostas a agentes degradantes que reduzem sua durabilidade. Nesse sentido, a realização de manutenções periódicas não apenas conserva a vida útil do edifício, mas também resgata, parcialmente, o desempenho inicial previsto em projeto (Santos, 2017). Desse modo, conclui-se que cada etapa do processo construtivo possui papel decisivo no resultado

do produto e na satisfação do usuário. A mitigação de manifestações patológicas na fase de uso depende do equilíbrio em toda a cadeia produtiva

### 2.2.3. Manifestações patológicas

Uma vez compreendidas as origens e causas que afetam os sistemas construtivos, a engenharia diagnóstica passa a focar na identificação dos sinais visíveis dessas degradações. Na construção civil, as anomalias e falhas manifestam-se por meio de "sintomas" patológicos, que funcionam como o primeiro alerta de que o desempenho da estrutura está comprometido. De acordo com Crispim (2021) as principais manifestações patológicas encontradas são: umidade, fissuras, trincas, rachaduras, manchas, bolor, mofo, eflorescências e descolamento de revestimento. A seguir, são detalhadas algumas manifestações patológicas que acometem as edificações.

#### 2.2.3.1. Umidade na edificação

A água configura-se como um dos principais agentes de degradação das construções. Embora seja essencial à vida, sua introdução inadequada nas edificações acarreta inúmeros danos estéticos, funcionais e estruturais (Woloszyn, 2022). Verçoza (1987) classifica as maneiras pelas quais o fluido penetra ou permeia uma estrutura em quatro tipos principais de atuação: por percolação, por pressão hidrostática, por capilaridade ou por condensação. Além dessas Lersch (2003), acrescenta a umidade acidental.

**a) Percolação (Infiltração Direta)**

De acordo com Venturini (2009), a percolação caracteriza-se como a umidade que se desloca de uma área para outra através de pequenas trincas nas divisórias que as separam. Trata-se do movimento descendente da água por meio de poros, fissuras e vazios dos materiais, impulsionado predominantemente pela força da gravidade (Woloszyn, 2022).

Essa infiltração da água, são originadas, geralmente, por falhas no seu estado de conservação ou por falhas construtivas, a umidade passa das áreas externas às internas, pela alta higrospicidade ou mesmo por falhas na interface entre elementos construtivos, como planos de parede e portas ou janelas, ou entre calhas e platibandas. Conforme estabelece a NBR 9575 (Abnt, 2010), a percolação atua sobre

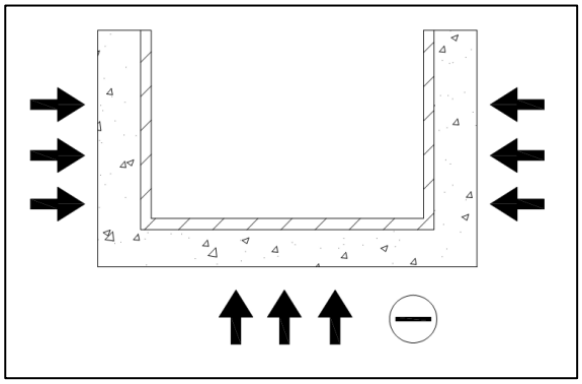
as superfícies sem exercer pressão hidrostática superior a 1 kPa. Em geral, são oriundas da água da chuva e, excetuando-se as paredes, a própria cobertura, sendo percebida nas lajes, forros e, principalmente, nas paredes (Cruz, 2003).

**b) Infiltração por Pressão Hidrostática**

Este fenômeno manifesta-se em estruturas localizadas abaixo do nível do lençol freático, bem como em reservatórios e piscinas. A pressão d'água pode atuar de forma bilateral ou unilateral, sendo classificada como positiva ou negativa. A NBR 9575 (Abnt, 2010) define a pressão positiva como a água, confinada ou não, que exerce força hidrostática superior a 1 kPa diretamente sobre a camada de impermeabilização.

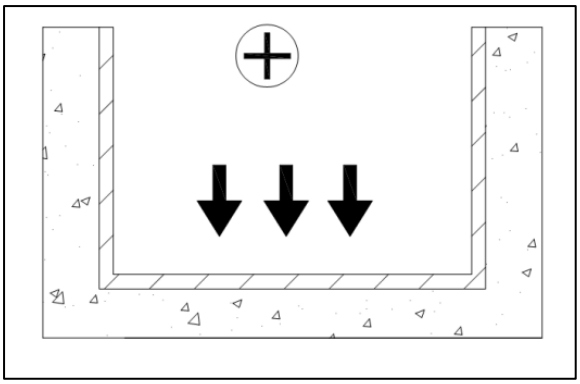
Por outro lado, a pressão negativa ocorre quando o fluido, sob mesma intensidade superior a 1 kPa, atua de forma inversa (por trás) da estrutura de impermeabilização. Verçoza (1987) exemplifica esse cenário através de um reservatório estanque que, ao apresentar uma microfissura em sua parede externa, permite o surgimento de gotas ou filetes de água decorrentes da pressão interna exercida pelo líquido armazenado.

Figura 2 - Pressão Negativa



Fonte: Soares (2014).

Figura 3 Pressão Positiva



Fonte: Soares (2014).

**c) Capilaridade**

A umidade por capilaridade acontece quando a água presente no solo ascende pelas paredes através dos poros conectados dos materiais de construção (Woloszyn, 2022). Essa subida capilar prossegue até que o peso da coluna d'água encontre o equilíbrio com a força da gravidade, sendo visualmente perceptível em pisos e bases de paredes — embora, em casos críticos, possa atingir níveis mais elevados da

edificação. Esse tipo de patologia é recorrente em pavimentos térreos que carecem de uma barreira impermeável eficiente na fundação, permitindo que a porosidade de componentes como tijolos e argamassas absorva a umidade do solo (Verçoza, 1987).

**d) Condensação**

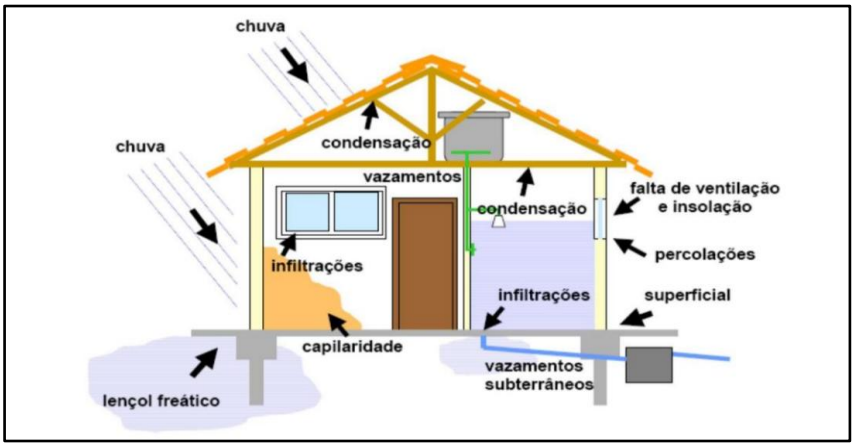
Diferente das demais, a infiltração por condensação origina-se do vapor de água presente no ar que se liquefaz ao entrar em contato com a superfície de um elemento construtivo que se encontra sob determinadas condições de temperatura e pressão de acordo com a NBR 9575 (Abnt, 2010). É um fenômeno comum em ambientes com pouca ventilação ou que possuam superfícies frias, situações nas quais a aplicação de sistemas de impermeabilização tradicionais não se mostra eficaz (Woloszyn, 2022). A mitigação do problema consiste em promover a secagem do ambiente ou alterar as condições higrotérmicas que favorecem o fenômeno (Verçoza, 1987).

**e) Umidade acidental**

A umidade acidental decorre de falhas nos sistemas de instalações prediais, como redes de água potável, esgoto e águas pluviais, ocasionando infiltrações nos elementos construtivos. Sua ocorrência é frequente em edificações antigas, nas quais componentes como tubulações e sistemas de impermeabilização podem apresentar degradação em razão do envelhecimento e da falta de manutenção. De acordo com Lersch (2003), elementos como tubulações de ferro fundido e manilhas cerâmicas, comuns em construções mais antigas, frequentemente ultrapassam sua vida útil sem receber as intervenções necessárias, favorecendo o aparecimento desse tipo de umidade.

Observa-se que os diferentes mecanismos de ação da água na edificação demandam estratégias específicas de controle e prevenção. Em uma mesma edificação, diferentes elementos podem sofrer simultaneamente com a ação de todos esses fenômenos, conforme a figura 4.

Figura 4 – Mecanismo de ação da água em uma edificação




Fonte: Ferraz (2016).

Nos casos de infiltração e umidade ascensional por capilaridade, por exemplo, a adoção de sistemas de impermeabilização adequadamente projetados e executados constitui uma das principais medidas para impedir a penetração e a propagação da água pelos elementos construtivos. Por outro lado, manifestações decorrentes da condensação não estão necessariamente associadas à ausência de impermeabilização, mas sim às condições higrotérmicas do ambiente, exigindo soluções relacionadas à ventilação, renovação do ar e controle da umidade interna.

Nesse contexto, o sistema de impermeabilização assume papel fundamental na construção civil, uma vez que atua como barreira de proteção contra a ação da água em diversos elementos da edificação expostos às intempéries ou em contato direto com fontes de umidade. A ausência, falha ou inadequação desse sistema favorece o surgimento de diversas manifestações patológicas, comprometendo o desempenho, a durabilidade e a vida útil da construção (Ferraz, 2016).

Diante do exposto, o emprego correto de materiais, aliado ao dimensionamento e à execução rigorosa dos sistemas de impermeabilização, constitui medida essencial para mitigar os efeitos da ação da água sobre a edificação (Silva, 2024).

#### 2.2.3.2. Trincas, fissuras e rachaduras

De acordo com Medeiros (2019), em cenários onde ocorrem erros de dimensionamento do elemento estrutural ou a aplicação de sobrecargas não previstas, a primeira manifestação patológica a se evidenciar é o surgimento de aberturas na estrutura. Essas descontinuidades apresentadas no substrato da

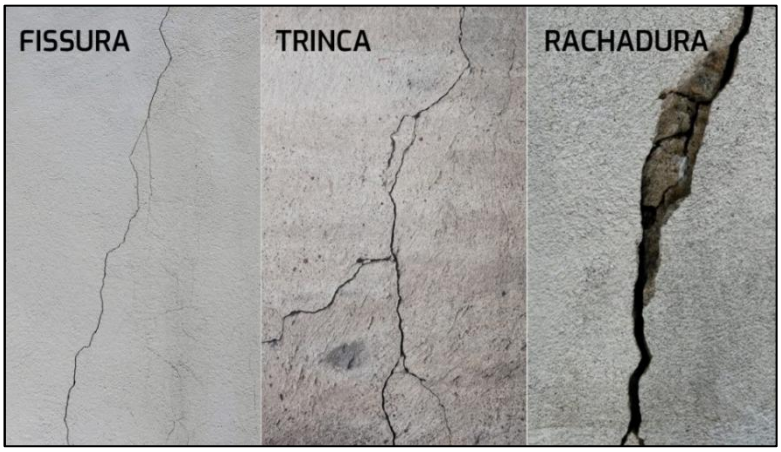
edificação são classificadas de acordo com a sua magnitude geométrica, conforme exposto na tabela 2 e observado na figura 5.

Tabela 2 - Classificação de aberturas estruturais

| Anomalia | Abertura (mm) |
|---|---|
| Fissura | Até 0,5 |
| Trinca | De 0,5 a 1,5 |
| Rachadura | 1,5 a 5,0 |
| Fenda | 5,0 a 10,0 |
| Brecha | Acima de 10,0 |

Fonte: Oliveira (2013).

Figura 5 – Fissura, trinca e rachadura




Fonte: Dall Minas (2024 apud MARTINS; SANTOS, 2025).

Além da variação dimensional descrita acima, essas aberturas também podem ser categorizadas segundo a sua atividade mecânica em ativas (vivas) ou passivas (mortas). Diante disso, observa-se que tais manifestações patológicas interferem diretamente na estética, na durabilidade e no desempenho estrutural da obra, destacando-se como as anomalias que mais despertam a atenção dos usuários devido à sensação de insegurança que transmitem (Trindade, 2015).

Dentro desse espectro de aberturas, as fissuras manifestam-se inicialmente de forma rasa, fina e comprida, com comportamento predominantemente superficial que atinge apenas as camadas de acabamento, como massa corrida ou pintura (Lourenço, 2022). No que tange à etiologia desse fenômeno, Oliveira (2013) e Lourenço (2022) concordam que a origem das fissuras é multifatorial. Elas são desencadeadas por mecanismos que englobam desde movimentações térmicas e higroscópicas até a retração de produtos à base de cimento, atuação de sobrecargas,

deformações excessivas de elementos de concreto armado, recalques de fundação ou, ainda, reações químicas deletérias.

Outrossim, quando os esforços mecânicos superam esses limites superficiais, surgem as trincas. Estas apresentam características mais acentuadas e profundas, resultando na separação efetiva das partes afetadas. Por essa razão, Lourenço (2022) adverte que esse tipo de abertura pode indicar falhas estruturais de maior gravidade, demandando um diagnóstico técnico imediato.

Em um estágio de máxima severidade, as rachaduras configuram-se como aberturas expressivas e profundas, caracterizadas pela divisão nítida de componentes e por um elevado grau de criticidade. Essa tipologia compromete tanto a alvenaria de vedação quanto os elementos estruturais principais, como pilares, vigas e lajes, gerando um risco iminente à segurança física dos usuários e à estabilidade da edificação (Lourenço, 2022).

Portanto, as aberturas e fissurações em uma edificação podem apresentar diferentes agentes causadores, mesmo quando manifestadas em uma mesma região da estrutura. Da mesma forma, cada origem demanda procedimentos específicos de diagnóstico e intervenção. Nesse contexto, as medidas corretivas podem variar desde reparos localizados de pequena complexidade até intervenções mais abrangentes, incluindo a recuperação estrutural e o reforço de elementos como pilares, vigas e lajes (Lourenço, 2022).

#### 2.2.3.3. Mofo/bolor

Segundo Silva (2020), o mofo e o bolor são manifestações patológicas causadas pela proliferação de fungos que deterioram as superfícies afetadas. Por se tratar de anomalias de origem orgânica, esses microrganismos necessitam de um ambiente com características específicas para o seu desenvolvimento, encontrando condições ideais em locais que combinam umidade excessiva, calor e ausência de circulação de ar. Portanto, o surgimento dessas patologias está diretamente

associado à presença contínua de água na edificação, decorrente de vazamentos, infiltrações ou falhas por condensação.

Figura 6 – Manchas de mofo



Fonte: Ferraz (2016).

Embora ambos os fenômenos tenham a mesma origem biológica, existem distinções fundamentais quanto ao estágio de desenvolvimento e comportamento de cada um. O bolor representa a fase inicial do crescimento fúngico, caracterizando-se por ser uma camada mais superficial e esbranquiçada que costuma afetar roupas, livros, papéis e alimentos, o que resulta em uma maior facilidade de remoção (Jimo Química, 2025). Por outro lado, o mofo constitui o estágio mais avançado do ciclo evolutivo do fungo, manifestando-se de forma mais profunda e gerando um odor forte e persistente, além de manchas acinzentadas, esverdeadas ou pretas que afetam diretamente os componentes estruturais e de acabamento da edificação, tais como paredes, tetos, pisos, argamassas e madeiras (Lopes, 2024).

Ressalta-se que os impactos causados por essas patologias transcendem o prejuízo estético e a degradação material de móveis, equipamentos e acabamentos internos. Conforme apontam Barbosa, Sanches e Pinheiro (2023), esses microrganismos se reproduzem por meio de esporos que se dispersam facilmente no ar, representando um risco real à saúde pública ao atuarem como gatilhos para o desenvolvimento de alergias graves e severas doenças respiratórias nos ocupantes do imóvel.

Assim, a mitigação do mofo e do bolor deve ser iniciada ainda na fase de concepção do projeto arquitetônico e estrutural. Nesse estágio, devem ser adotadas medidas diretivas que promovam ventilação, iluminação e insolação adequadas aos ambientes internos (Silva; Jonov, 2018). Como a prevenção dessas manifestações

patológicas está diretamente relacionada ao controle rigoroso da umidade, faz-se indispensável garantir a estanqueidade dos elementos construtivos contra infiltrações. Para tanto, torna-se essencial a aplicação técnica e o dimensionamento correto de sistemas de impermeabilização em paredes, pisos e tetos, assegurando que o desempenho desses materiais preserve a integridade e a vida útil regulamentar da estrutura (Silva, 2024).

Dessa forma, para a correção dessa manifestação patológica, após a eliminação da causa da umidade, recomenda-se a limpeza completa da área afetada mediante escovação mecânica com escova de aço ou aplicação com pano embebido em solução composta por água sanitária e água potável na proporção de 1:1. Após a aplicação, a solução deve permanecer em contato com a superfície por aproximadamente quatro horas, permitindo sua ação sobre os microrganismos presentes. Em seguida, a área deve ser lavada com água limpa para remoção dos resíduos remanescentes, repetindo-se o procedimento até a completa eliminação do mofo. Após a conclusão da limpeza, a superfície deve ser completamente seca antes da execução da repintura, garantindo melhor aderência e durabilidade do novo revestimento (Montecielo, 2016).

#### 2.2.3.4. Eflorescência

A eflorescência é uma manifestação patológica caracterizada pelo aparecimento de manchas ou depósitos esbranquiçados em pisos, paredes, rejuntes e elementos de concreto. Esse fenômeno ocorre quando a água se infiltra nos materiais porosos, dissolve os sais solúveis presentes em sua composição — principalmente compostos de cálcio e magnésio — e os transporta para a superfície. Com a evaporação da água, esses sais cristalizam-se, originando depósitos de coloração branca ou acinzentada, que podem adquirir tonalidades mais escuras em decorrência da proliferação de fungos e microrganismos (Hussein, 2013).

A prevenção dessa patologia está relacionada à utilização de materiais com baixa permeabilidade, à execução adequada dos sistemas de impermeabilização e ao controle das fontes de umidade, reduzindo a infiltração e a circulação de água pelos elementos construtivos.

A remoção da eflorescência pode ser realizada por meio da lavagem da superfície com água corrente, seguida da escovação da área afetada com escova de aço. Quando houver necessidade de utilizar produtos químicos, é indispensável

verificar previamente sua compatibilidade com o substrato, a fim de evitar danos ou alterações indesejadas na superfície. Em edificações recém-construídas, esse fenômeno tende a diminuir gradativamente devido à ação das chuvas e à redução da concentração de sais solúveis presentes nos materiais ao longo do tempo (Souza, 2008).

Figura 7 – Manchas de eflorescência



Fonte: Bauermann (2018).

#### 2.2.3.5. Bolhas na pintura

O surgimento de bolhas em pinturas está frequentemente associado à presença de umidade na superfície, ao emprego inadequado de massa corrida em ambientes sujeitos à ação da água, à preparação insuficiente do substrato antes da pintura e à diluição incorreta da tinta. Além disso, a aplicação de novas demãos sobre revestimentos antigos de baixa qualidade ou com aderência comprometida pode favorecer o destacamento da película de tinta, resultando no aparecimento dessas anomalias (Montecielo, 2016).

A correção do problema requer a remoção completa das áreas deterioradas, incluindo partes soltas e regiões com empolamento, seguida da recuperação do revestimento quando necessário. Após a eliminação das causas da umidade e a secagem adequada da superfície, recomenda-se a aplicação de fundo preparador para uniformização e melhoria da aderência. Em seguida, deve-se executar o nivelamento com massa acrílica e, por fim, realizar a pintura com as demãos especificadas pelo fabricante, respeitando os procedimentos e intervalos de aplicação recomendados (Montecielo, 2016).

Figura 8 – Bolhas na pintura



Fonte: Montecielo (2016).

#### 2.2.3.6. Descascamento/Desagregamento

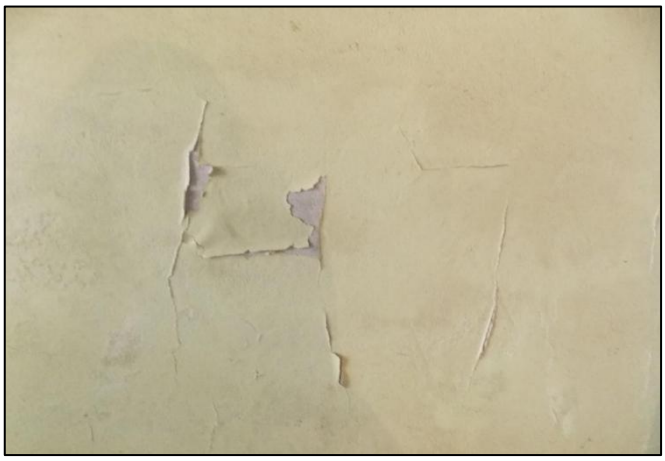
O descascamento da pintura é uma manifestação patológica recorrente em edificações, caracterizada pelo desprendimento da película de tinta da superfície. Essa anomalia pode estar associada a diversos fatores, como falhas na aplicação da tinta, execução da pintura antes da cura completa do reboco e elevados níveis de umidade nos elementos construtivos (Hussein, 2013). A ausência ou deficiência dos sistemas de impermeabilização favorece a infiltração de água, comprometendo a aderência entre o revestimento e o substrato, o que resulta, ao longo do tempo, no destacamento da pintura (Montecielo, 2016).

O desagregamento constitui uma forma mais severa dessa patologia, na qual não ocorre apenas o desprendimento da camada de tinta, mas também a deterioração e perda de partes do reboco, conferindo à superfície um aspecto pulverulento e esfarelado. Entre as principais causas desse fenômeno destacam-se a aplicação de tinta ou massa corrida sobre reboco ainda não curado, a presença de umidade excessiva na parede e a utilização de revestimentos executados com argamassas excessivamente arenosas ou de baixa resistência (Montecielo, 2016).

A recuperação dessas patologias consiste inicialmente na remoção completa das áreas soltas, deterioradas ou sem aderência. Quando necessário, deve-se proceder à recomposição do reboco, respeitando o tempo adequado de cura. Após a secagem da superfície, recomenda-se realizar o lixamento e a limpeza do substrato, seguidos da aplicação de fundo preparador para uniformização e melhoria da aderência. Por fim, deve-se aplicar massa corrida ou massa acrílica, conforme as condições de

exposição do ambiente, finalizando o processo com a execução das demãos de tinta especificadas pelo fabricante (Montecielo, 2016).

Figura 9 – Descascamento da pintura



Fonte: Montecielo (2016).

## 2.3. EDIFICAÇÕES HOSPITALARES PÚBLICAS

Conforme Bittar (2024), os hospitais podem ser caracterizados como instituições complexas, de alta dificuldade operacional, com elevado grau de risco e custos significativos, que demandam a adoção de práticas administrativas específicas, distintas daquelas aplicadas a outras organizações. Salienta-se a operação ininterrupta, todos os dias da semana, e dispõem de uma vasta rede de infraestrutura, que sustenta o edifício, fazendo com que ele se assemelhe bastante a uma indústria ou até mesmo a uma pequena cidade (Machry, 2010).

Uma edificação hospitalar, se trata de um espaço físico, que visa promover a qualidade da saúde. Diante disso, é visto a importância dessa instituição. O direito à saúde é universal e dever do Estado, sendo garantida no Brasil por meio do sistema único de saúde (SUS) instituído pela Constituição de 1988, cujos princípios são a universalidade, a equidade e a integralidade (Brasil, 1988). Nesse contexto, o sistema é considerado o maior sistema público, gratuito e universal de saúde (Ministério da Saúde, 2025). Diante disso, toda a população brasileira tem o direito aos atendimentos, sendo aproximadamente 76% dependente diretamente do SUS, o que representa 213 milhões de pessoas (Ministério da Saúde, 2025).

Anualmente, o sistema realiza cerca de 2,8 bilhões de atendimentos e conta com aproximadamente 3,5 milhões de profissionais em atuação (Ministério da Saúde, 2025). No entanto, os hospitais ainda enfrentam um grande desafio, pois, enquanto os estabelecimentos de saúde privados costumam apresentar mais investimentos,

infraestrutura moderna e melhores condições de conforto e humanização, os públicos frequentemente enfrentam problemas como superlotação, utilização de corredores para internação, longas esperas, adiamentos de consultas e cirurgias, além de equipamentos que não funcionam ou são subutilizados (Toledo, 2008).

Nesse cenário, observa-se que, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), o problema é mais grave. A falta de manutenção apropriada da estrutura física do estabelecimento pode levar à interrupção dos serviços médicos por meses e deixar a população desassistida (Ebserh, 2022). A limitação de recursos financeiros agrava, em geral, os problemas enfrentados por muitos hospitais públicos (Toledo, 2008). Assim, a necessidade da manutenção de um edifício envolve a realização de cuidados e serviços destinados a assegurar o desempenho contínuo da edificação, especialmente no que diz respeito à segurança, funcionalidade, conforto e conservação de seu aspecto físico (Karman, 1994).

### 2.3.1. RDC Nº50/2002 e RDC Nº63/2011

Independentemente de sua natureza administrativa, toda edificação hospitalar é regida por normativas, fundamentadas na complementariedade entre a adequação física e a segurança assistencial sob as diretrizes da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

No âmbito da infraestrutura, a RDC nº 50/2002 regulamenta o planejamento e a avaliação de projetos físicos, definindo critérios de dimensionamento, fluxos de circulação e barreiras arquitetônicas contra infecções. Paralelamente, no campo operacional, a RDC nº 63/2011 estabelece os requisitos de boas práticas de funcionamento, focando na gestão da qualidade, mitigação de riscos e segurança do paciente.

Assim, essas resoluções complementam-se para assegurar que a estrutura física e o atendimento prestado ofereçam o suporte seguro exigido pelas rotinas hospitalares.

### 2.3.2. Manutenção predial hospitalar

O termo hospital, originado da raiz latina “Hospes”, que significa hóspedes, remete ao fato de que, no passado, essas casas de assistência acolhiam peregrinos, pessoas carentes e doentes. Atualmente, a palavra hospital possui o mesmo significado de “nosocômio”, de origem grega, que designa “local de tratamento de

doenças”. Visto isso, para que a instituição atinja a sua função finalística – tratar pacientes – faz-se necessária uma série de atividades de apoio que fornecem a retaguarda fundamental para que as equipes médico-assistenciais executem seus serviços com qualidade.

Os serviços de manutenção em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) apresentam características que os diferenciam significativamente daqueles executados em outros tipos de edificações. De acordo com a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (2022), a principal particularidade desses ambientes está relacionada à sua função essencial de preservar a vida dos pacientes, exigindo que equipamentos e instalações permaneçam operacionais e disponíveis para uso contínuo, 24 horas por dia.

Além disso, os hospitais possuem uma grande diversidade de sistemas e tecnologias com diferentes níveis de complexidade, abrangendo desde instalações simples, como sistemas de esgotamento sanitário, até sistemas críticos, como a climatização de centros cirúrgicos, que demandam rigoroso controle de variáveis ambientais.Outro aspecto relevante refere-se às consequências decorrentes de falhas nos sistemas prediais. Diferentemente de outras edificações, em que os impactos geralmente se limitam a prejuízos financeiros, nos ambientes hospitalares uma falha pode comprometer a assistência prestada, agravando o quadro clínico dos pacientes e, em situações extremas, colocando vidas em risco.

Soma-se a isso o fato de que as atividades de manutenção são realizadas simultaneamente ao atendimento dos pacientes, exigindo dos profissionais não apenas conhecimento técnico, mas também habilidade para atuar em ambientes sensíveis e sob condições de elevada pressão (Ebserh, 2022).

Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de que as equipes de manutenção sejam altamente treinadas para ter a compreensão sobre a importância de suas atividades e para lidar com a complexidade dos serviços e a tensão do ambiente de trabalho.

### 2.3.3. Desempenho e Vida Útil

De acordo com a NBR 15575 (2013), o desempenho refere-se ao comportamento em uso de uma edificação e de seus respectivos sistemas. A norma estabelece requisitos mínimos de desempenho que devem ser atendidos:

- **Segurança:** Segurança estrutural, segurança contrafogo e segurança no uso e na operação;
- **Habitabilidade**: Estanqueidade, desempenho térmico, desempenho acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene, qualidade do ar, funcionalidade, acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico;
- **Sustentabilidade**: Durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental.

Ainda de acordo com a NBR 15575, outro termo frequentemente utilizado de forma qualitativa para o desempenho esperado de uma edificação, é a durabilidade. Definida como a capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções ao longo do tempo, considerando as condições de uso e as manutenções especificadas no manual de uso, operação e manutenção. Ressalta-se que a durabilidade de um produto se encerra quando ele deixa de atender às funções que lhe foram atribuídas, seja em decorrência da degradação que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, seja pela obsolescência funcional (ABNT, 2013).

Destaca-se também, o conceito de vida útil (VU), definido como o período compreendido entre o início da operação ou uso de um produto e o momento em que seu desempenho deixa de atender aos requisitos previamente estabelecidos pelos usuários (ABNT, 2013). A norma também define a vida útil de projeto (VUP) como uma estimativa teórica do tempo durante o qual o sistema deve manter seu desempenho adequado. O projeto deve especificar o valor teórico para a vida útil de projeto (VUP) para cada um dos sistemas que o compõem, não inferiores conforme tabela abaixo:

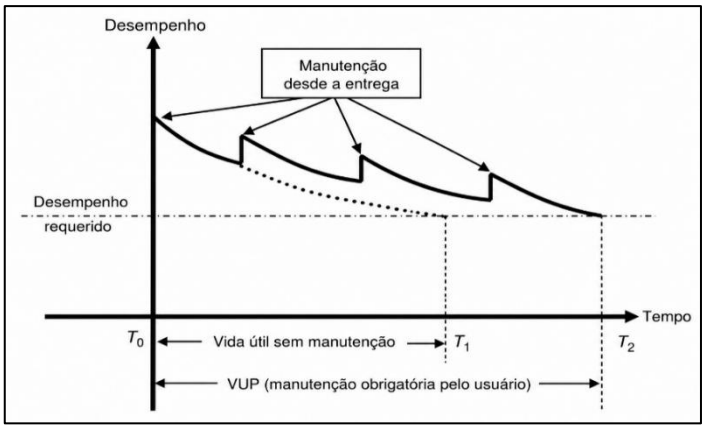
Tabela 3 - Vida útil de projeto (VUP)*

| Sistema | VUP mínima em anos |
|---|---|
| Estrutura | ≥ 50 |
| Pisos internos | ≥ 13 |
| Vedação vertical externa | ≥ 40 |
| Vedação vertical interna | ≥ 20 |
| Cobertura | ≥ 20 |
| Hidrossanitário | ≥ 20 |

Fonte: Adaptado de NBR 15575 (2013)

A Figura 10 ilustra a curva de desempenho/tempo de um produto sob determinadas condições ambientais, evidenciando que as atividades de manutenção podem restaurar o desempenho perdido e estender a vida útil do produto.

Figura 10 - Desempenho ao longo do tempo




Fonte: Adaptado de NBR 15575 (2013).

Portanto, o tempo efetivo de vida útil pode variar em função da eficiência das manutenções realizadas, das condições ambientais, de alterações no entorno da edificação e de fatores climáticos (ABNT, 2013). Assim, observa-se que os conceitos de desempenho, durabilidade e vida útil estão diretamente relacionados.

### 2.3.4. Tipos de Manutenção

A NBR 5674 (2012), estabelece os requisitos mínimos para a gestão do sistema de manutenção para preservar as características originais da edificação e prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação de seus sistemas. Diante disso, é necessário estabelecer uma gestão coordenada dos diferentes tipos de manutenção, além de infraestrutura material, técnica, financeira e de recursos

humanos, capaz de atender aos diferentes tipos de manutenção. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 5674 (Abnt, 2012, p.3), a manutenção pode ser classificada em:

> a) Manutenção rotineira: Caracterizada por um fluxo constante de serviços padronizados e cíclicos, como limpeza geral e lavagem de áreas comuns;
>
> b) Manutenção corretiva, caracterizada por serviços que demandam ação ou intervenção imediata para permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos usuários ou proprietários;
>
> c) Manutenção preventiva, caracterizada por serviços cuja realização seja programada com antecedência, considerando solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade dos sistemas, elementos ou componentes em uso, bem como relatórios de verificações periódicas sobre seu estado de degradação

# 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

## 3.1. TIPO DE PESQUISA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem predominantemente qualitativa. A pesquisa foi conduzida por meio de um estudo de caso, com o objetivo de descrever as manifestações patológicas encontradas no hospital público Monsenhor Walfredo Gurgel, desenvolvido por meio de inspeção in loco, registro fotográfico e entrevista junto ao setor de manutenção, além de pesquisa bibliográfica e documental para embasamento teórico.

## 3.2. CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

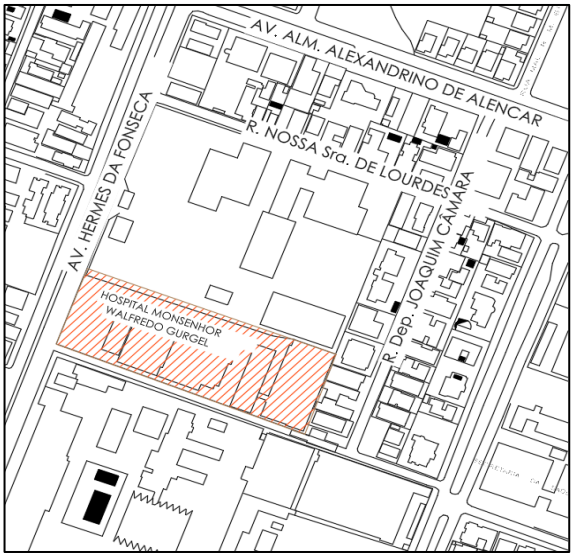
O Hospital Monsenhor Walfredo Gurgel constitui uma unidade pública de referência no atendimento de urgência e emergência pelo Sistema Único de Saúde (SUS), localizado no município de Natal. A edificação foi inaugurada em 14 de março de 1971, inicialmente denominada Hospital Geral e Pronto-Socorro de Natal. Em 31 de março de 1973, passou a ser oficialmente denominado Hospital Monsenhor Walfredo Gurgel.

A instituição é reconhecida como o maior hospital público para atendimento de traumas e urgências do estado do Rio Grande do Norte, destacando-se, ainda,

como a única unidade com capacidade para o tratamento de queimados, atendendo como referência para os 167 municípios potiguares.

O complexo hospitalar inclui o Pronto-Socorro Clóvis Sarinho, inaugurado em 8 de fevereiro de 2001, responsável por ampliar e qualificar a assistência prestada à população.

Figura 11 - Planta de Situação




Fonte: Sesap/RN.

Classificado como um estabelecimento de grande porte pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), o complexo dispõe de aproximadamente 395 leitos e uma área construída de 12.739,00 m², atualmente em processo de ampliação. A estrutura física do Complexo Hospitalar Monsenhor Walfredo Gurgel é organizada em cinco blocos que integram edificações verticais e horizontais, conforme apresentado abaixo e ilustrado na Figura 12.

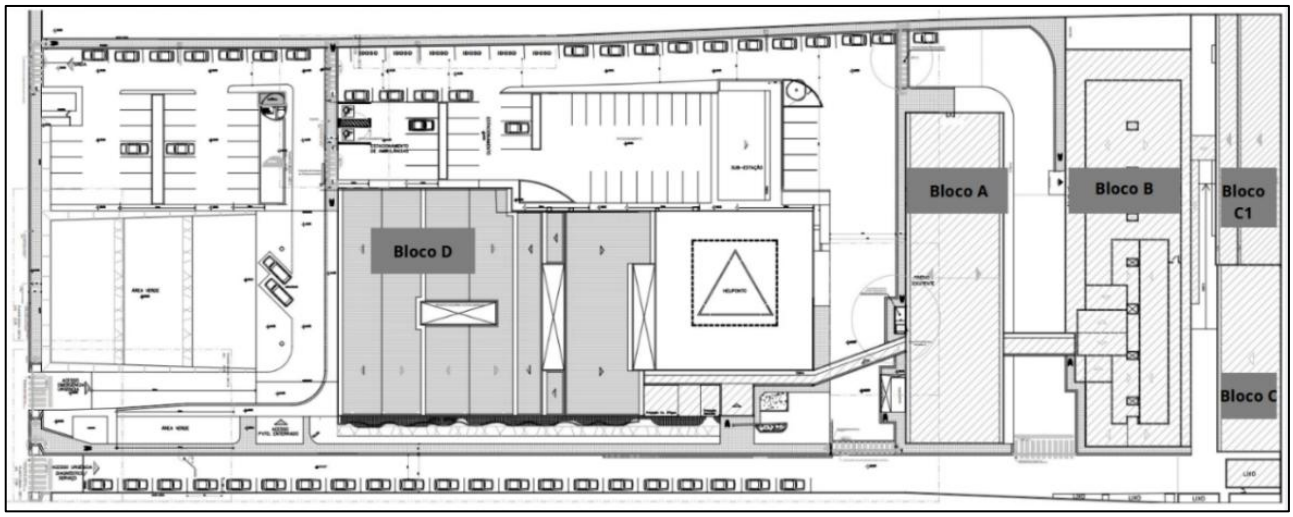
Figura 12 – Complexo Hospitalar Monsenhor Walfredo Gurgel



Fonte: Ascom- Sesap/RN.

A distribuição espacial das principais atividades e setores do complexo está organizada da seguinte forma:

Figura 13 - Blocos do Hospital




Fonte: Adaptado de Sesap/RN.

- **Bloco A (HMWG):** Constituído por três pavimentos (térreo, 1º e 2º andares), concentra as atividades administrativas, auditório, farmácia e laboratório;
- **Bloco B (HMWG):** Edificação verticalizada que compreende subsolo, térreo e seis pavimentos superiores. O térreo abriga o Setor de Nutrição e Dietética e o refeitório; o 1º andar comporta o Centro de Tratamento de Queimados (CTQ) e a Unidade de Terapia Intensiva (UTI); os pavimentos do 2º ao 5º andar concentram as enfermarias de internação, enquanto o 6º pavimento é reservado à casa de máquinas e bombas;
- **Bloco C e C1:** Situados no nível térreo, o Bloco C é destinado ao almoxarifado, à manutenção e à subestação elétrica, enquanto o Bloco C1 abriga a lavanderia hospitalar;
- **Bloco D (Pronto-Socorro Clóvis Sarinho - PSCS):** Constituído por subsolo, térreo, dois pavimentos, casa de máquinas e heliponto. A unidade abriga recepção, classificação de risco, serviço social, laboratório de análises clínicas e exames de imagem e centro cirúrgico.

## 3.3. MÉTODO

A metodologia adotada neste trabalho teve como referência as etapas propostas pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE)

para a realização de uma inspeção predial. Entretanto, considerando os objetivos e o escopo desta pesquisa, nem todas as 9 etapas previstas pelo método da norma foram aplicadas. Dessa forma, o desenvolvimento do estudo foi conduzido em 5 etapas estruturadas em:

1. Anamnese, levantamento de dados;
2. Vistoria da edificação em setores específicos;
3. Classificação quanto à origem das anomalias e das falhas constatadas;
4. Recomendação das ações necessárias para preservar ou recuperar o desempenho dos sistemas construtivos, componentes e equipamentos da edificação afetados por anomalias ou falhas;
5. Organização das recomendações técnicas em patamares de prioridades.

## 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1. Anamnese, levantamento de dados

Inicialmente, realizou-se a anamnese da edificação, haja vista seu histórico de manutenções e operações ao longo de mais de 55 anos de existência, por meio de entrevista com o supervisor do setor de manutenção, com o objetivo de obter informações sobre esse histórico, as condições de conservação e os procedimentos de manutenção do hospital.

A partir das informações coletadas, constatou-se que a conservação predial é centralizada em um setor de manutenção próprio da instituição (figura 14), sendo executados por uma equipe técnica multidisciplinar composta por técnicos especializados em refrigeração e gases medicinais, além de eletricistas, bombeiros hidráulicos, pedreiros, pintores, marceneiros e serventes, responsáveis pelo atendimento diário das demandas dos diversos setores hospitalares.

Além disso, quanto ao estado de conservação e às modificações físicas, verificou-se que o hospital se encontrava em processo de reforma, com frentes de trabalho ativas nas enfermarias do 2º e 3º, no Centro de Tratamento de Queimados (CTQ), no bloco B (figura 15), e nas obras de ampliação do centro cirúrgico.

Figura 14– Setor de manutenção




Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 15 – Bloco B

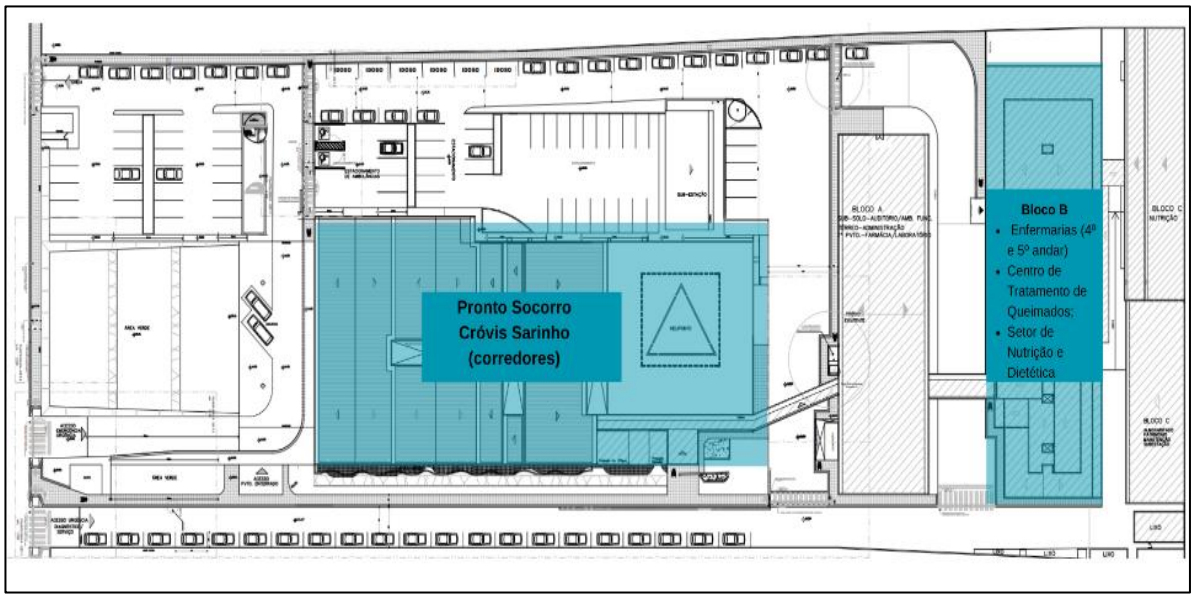


Fonte: Autoria Própria, 2026.

## 4.2. Vistoria

A vistoria técnica em campo foi realizada no dia 30 de maio de 2025 e contou com o acompanhamento do Supervisor do Setor de Manutenção do hospital. Diante da extensa área física da edificação, delimitou-se a inspeção aos seguintes setores específicos: 4º e 5º andar, o Centro de Tratamento de Queimados (CTQ), Corredores do Pronto-Socorro Clóvis Sarinho e o setor de Nutrição e Dietética, os quais estão mapeados e apresentados na Figura 16.

Figura 16 - Setores vistoriados




Fonte: Sesap/RN

Por fim, a avaliação dos ambientes foi realizada por meio de inspeção sensorial, baseada na observação direta e no registro fotográfico das manifestações

patológicas e demais não conformidades visíveis, sem a utilização de ensaios ou procedimentos investigativos complementares.

### 4.3. Classificação das Manifestações patológicas identificadas

Nesta etapa, identificaram-se as manifestações patológicas nos setores vistoriados, analisando-se suas possíveis causas e classificando-as conforme a Norma do IBAPE (2025).

#### 4.3.1. Setor de nutrição e dietética

Inicialmente a inspeção foi realizada no setor de Nutrição e dietética e composto pela cozinha do Hospital, localizada no bloco B.

Figura 17 – Cozinha do CHMWG



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Na inspeção realizada, observou-se um ambiente com baixa ventilação natural, sendo, portanto, condicionado por sistema de climatização. Como anomalia, identificou-se presença de mofo, evidenciada por manchas escuras distribuídas na superfície do teto (figuras 18 e 19). Verificou-se também o descascamento da pintura e da massa corrida no teto (figura 20). Além disso, durante a vistoria, a equipe de manutenção informou que é realizada, a cada 15 dias, a limpeza do teto com hipoclorito de sódio como medida corretiva para o controle do mofo. No entanto, constatou-se que essa intervenção apresenta baixa efetividade e curta durabilidade, uma vez que a manifestação patológica reaparece em um curto intervalo de tempo após a limpeza.

Figura 18 – Manchas de mofo no teto



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 19 – Manchas de mofo no teto



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 20 – Descascamento da pintura



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 21 – Mofo no teto



Fonte: Autoria Própria, 2026.

**Origem:** Anomalia endógena, decorrente de alguma deficiência de projeto, como a baixa ventilação.

**Causa provável:** A natureza do funcionamento e dos serviços prestados nessa área, principalmente na cocção de alimentos, produz grande carga térmica e vapores quentes, obrigando a uma climatização adequada com alta capacidade de refrigeração. Com essa configuração, o teto desses ambientes está sempre com baixa temperatura, causando a condensação de água nessas superfícies. A deterioração do revestimento, pode estar relacionada à condensação do vapor de água presente no ar, ocasionando elevados índices de umidade na região do teto.

Essa alta umidade sobre tetos, aliada a alta temperatura e a falta de circulação de ar, favorece o desenvolvimento de colônias dos microrganismos que originam as manchas escuras, típicas do mofo. No caso específico, intui-se que a origem do vapor que se condensa dessas áreas torna-o rico em compostos orgânicos, fonte nutricional direta a estes fungos como fonte de alimento.

Outrossim, foi identificada de forma visual, uma abertura vertical, em um elemento estrutural, no corredor do refeitório, conforme figuras 13 e 14.

Figura 22 - Trinca



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 23 - Trinca



Fonte: Autoria Própria, 2026.

**Origem:** Possivelmente uma anomalia exógena, pois a perda de desempenho pode estar relacionada a fatores externos à edificação.

**Causa provável:** Devido à configuração apresentada, possivelmente decorrente dos abalos causados pelas recentes reformas realizadas nos andares superiores, que podem ter gerado vibrações e esforços adicionais na estrutura, necessitando uma investigação mais aprofundada.

### 4.3.2. Centro de tratamento de queimados – CTQ

Durante a inspeção realizada no Centro de Tratamento de Queimados, a vistoria foi realiza nas áreas onde não estava ocorrendo a reforma.

Figura 25 – Entrada do CTQ




Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 24 – Corredor do CTQ



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Identificou-se infiltrações na laje, em áreas onde ocorreu o desprendimento do forro do teto, assim foi possível observar manchas escuras na superfície da laje, características da proliferação de mofo. Além disso, constatou-se a presença dessa manifestação patológica nas paredes, em decorrência dos elevados níveis de umidade provenientes das infiltrações causadas pela água da chuva, devido a deterioração das telhas e à degradação do sistema de impermeabilização da cobertura, conforme ilustrado nas figuras abaixo.

Figura 27 – Manchas de mofo.



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 26- Manchas de mofo



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 28 – Manchas de mofo na parede



Fonte: Autoria Própria, 2026.

**COBERTURA DO CTQ**

Figura 30 – Cobertura do CTQ



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 29 – Telhas quebradas



Fonte: Autoria Própria, 2026.

**Origem:** Trata-se de uma anomalia funcional, caracterizada pela perda de desempenho dos elementos construtivos em decorrência do envelhecimento natural dos materiais e do consequente esgotamento de sua vida útil. Neste caso, a deterioração das telhas e à degradação do sistema de impermeabilização da cobertura.

**Causa provável:** Como foram identificadas as telhas de fibrocimento da cobertura do Centro de Tratamento de Queimados (CTQ) com danos e rupturas, bem como a ausência ou degradação da impermeabilização das calhas, condições decorrentes do envelhecimento dos sistemas construtivos e da insuficiência de manutenção ao longo

da vida útil da edificação. Essas deficiências favorecem a infiltração de águas pluviais por percolação, no sentido descendente.

Nesse processo, a água incidente sobre a cobertura atravessa as áreas comprometidas pelas telhas danificadas e alcança a laje desprovida de proteção impermeabilizante adequada. Em seguida, por ação da gravidade, a umidade percola através dos elementos construtivos, atingindo os ambientes localizados no pavimento inferior. Como consequência, observa-se a ocorrência de umidade persistente, favorecendo a proliferação de mofo, além do surgimento de manchas e degradação dos revestimentos de paredes e tetos.

### 4.3.3. Enfermarias do 4° e 5° andar

Durante a inspeção realizada no 4º e 5º andares do Bloco B, foram identificadas, nas enfermarias destinadas à internação de pacientes e nos corredores de acesso a esses espaços, formação de bolhas na pintura, descascamento da pintura, proliferação de mofo e bolor, devido a infiltrações em paredes e tetos.

Verificou-se, ainda, que parte do 4º andar não é integralmente sobreposta pelo 5º andar. Esse coberto por uma laje protegida por telhas de fibrocimento, em grande parte da área. Constatou-se que essas telhas se encontram deterioradas e as calhas com impermeabilização degradada.

Além disso, foi relatado pela equipe do hospital que, durante os períodos chuvosos, alguns desses ambientes sofrem com alagamentos, situação que resultou na interdição de duas enfermarias e comprometeu o funcionamento de outras duas, impactando diretamente as atividades assistenciais desenvolvidas no setor.

## 4º ANDAR

Figura 31 – Corredor do 4º andar



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 32- Descascamento da pintura do teto



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 33- Manchas de mofo no teto



Fonte: Autoria Própria, 2026.

**5º ANDAR**

Figura 34 – Corredor do 5º andar



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 35 - Manchas de Mofo no teto e parede



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 36 - Descascamento da pintura do teto



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 37 - Descascamento e bolhas na pintura



Fonte: Autoria Própria, 2026.

**COBERTURA DO 4º ANDAR E 5º ANDAR**

Figura 38 - Cobertura do 4º e 5º andar




Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 39- Cobertura do 4º andar



Fonte: Autoria Própria, 2026.

**Origem:** Trata-se de uma anomalia funcional, uma vez que a perda de desempenho está associada ao envelhecimento natural dos materiais e ao consequente sinal de término de sua vida útil, tanto das telhas quanto do sistema de impermeabilização da calha e da laje.

**Causa provável:** Essas anomalias são decorrentes da falta de impermeabilização na laje e calhas, coberta com telhas de fibrocimento que já estão deterioradas devido ao tempo que está em uso e sem a manutenção adequada. Essas condições favorecem a infiltração de água da chuva por percolação. Causando o descascamento, bolhas e na pintura do teto, possivelmente, por causa do alto índice de umidade no teto.

### 4.3.4. Esquadrias das enfermarias do 4° andar

Também foram identificadas esquadrias deterioradas nas enfermarias do 4º andar. No caso das portas, observou-se que, durante a circulação de pacientes, as macas frequentemente colidem com os batentes e as extremidades dos vãos, em razão das dimensões reduzidas das aberturas. Esses impactos recorrentes têm provocado o desagregamento do revestimento nas áreas adjacentes e a deterioração dos componentes das portas.

Além disso, constatou-se que diversas janelas das enfermarias apresentam elementos danificados, condição decorrente do desgaste provocado pelo uso contínuo e da ausência de manutenção adequada ao longo do tempo.

Figura 41 - Portas deterioradas do 4º andar




Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 40 - Portas deterioradas do 4º andar




Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 42 - Janelas danificadas



Fonte: Autoria Própria, 2026.

**Origem:** As dimensões das portas favorecem impactos constantes durante a operação hospitalar, caracterizando uma falha associada ao uso e à falta de manutenção. No caso das janelas, a deterioração pontual, presente apenas em algumas unidades, indica que a origem do problema está no uso, agravado pela ausência de manutenção adequada ao longo da vida útil da edificação.

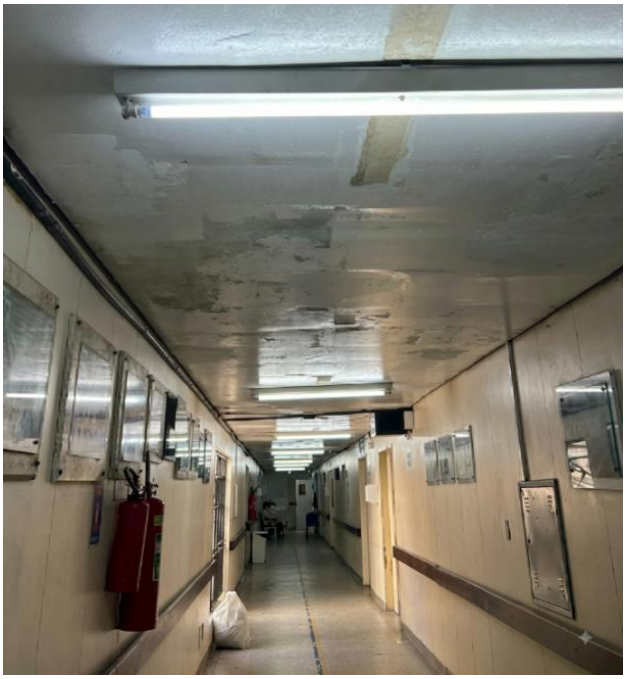
**Causa provável:** A causa dos danos observados nas portas decorre da insuficiência dimensional das aberturas, que dificulta a circulação de macas e equipamentos hospitalares. Embora apresentem medidas de 1 m de largura, ainda assim ocorrem impactos frequentes entre as macas e os batentes ou extremidades dos vãos, provocando danos mecânicos, tais como desgastes, fissuras, desagregação dos revestimentos e deterioração das esquadrias. No caso das janelas, a deterioração é atribuída à ação contínua do tempo, ao desgaste decorrente do uso e à falta de intervenções de manutenção preventiva e corretiva.

### 4.3.5. Corredores do Pronto-Socorro Clóvis Sarinho

Durante a visita realizada aos corredores do Pronto-Socorro Clóvis Sarinho, foi possível observar diversas anomalias na estrutura física da edificação. Entre os principais problemas identificados, destacam-se fissura no piso, sinais evidentes de infiltração no teto. Este último dano, inclusive, está diretamente relacionado à presença contínua de umidade oriunda das infiltrações, indicando a necessidade de intervenções estruturais e de manutenção no local. Constatou-se também que o

telhado do pronto socorro também se encontrava com telhas danificadas e degradação da impermeabilização das calhas e platibandas.

Figura 43 – Corredores do PSCS



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 44 – Manchas de mofo no forro



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Figura 45 – Manchas de mofo no forro



Fonte: Autoria Própria, 2026.

**Origem:** Trata-se de uma falha de manutenção decorrente da perda de desempenho das telhas de cobertura e do sistema de impermeabilização, em razão do envelhecimento natural dos materiais e do consequente esgotamento de sua vida útil

e ausência de manutenção. Essa condição compromete a estanqueidade da cobertura, favorecendo a ocorrência de infiltrações.

**Causa provável:** Durante a vistoria, foram identificadas infiltrações associadas à cobertura do Pronto-Socorro. Constatou-se a presença de telhas de fibrocimento deterioradas, bem como falhas no sistema de impermeabilização da laje e das calhas, condições decorrentes do envelhecimento natural dos materiais e do tempo de uso da edificação. Essas deficiências favorecem a infiltração de águas pluviais e o acúmulo de umidade na laje, criando condições propícias para o desenvolvimento de mofo e bolor nos ambientes internos.

Figura 46 - Fissura no piso



Fonte: Autoria Própria, 2026.

**Origem:** Trata-se, provavelmente, de uma anomalia funcional associada à movimentação do piso e ao envelhecimento natural dos materiais ao longo da vida útil da edificação.

**Causa provável:** A fissura pode ter sido causada pela retração e movimentação do revestimento cimentício ao longo do tempo. Também pode estar relacionado às solicitações mecânicas decorrentes do intenso tráfego de pessoas, macas e equipamentos hospitalares. Esses fatores geram tensões no revestimento, que, ao ultrapassarem sua capacidade de deformação, resultam no surgimento de fissuras.

Tabela 4 - Síntese das manifestações identificadas

| **Irregularidade constatada** | **Origem** | **Causa provável** | **Setor do hospital** |
|---|---|---|---|
| Telhas deterioradas e ausência de impermeabilização na cobertura | Anomalia funcional | Desgaste natural pelo fim da vida útil | Corredores do Pronto socorro Cróvis Sarinho, CTQ e enfermarias do 4º e 5º andar. |
| Descascamento do revestimento do teto | Anomalia Endógena | Umidade por condensação | Nutrição e Dietética |
| Mofo no teto | Anomalia Endógena | Umidade por condensação | |
| Trinca em elemento estrutural | Anomalia Enxógena | vibrações externas | |
| Mofo no teto e na parede | Anomalia funcional | umidade por infiltração | Centro de tratamento de queimados - CTQ |
| Formação de bolhas e descascamento da massa acrílica no teto | Anomalia funcional | umidade por infiltração | Enfermarias 4° e 5° andar - Bloco B |
| Mofo no teto e parede | Anomalia funcional | umidade por infiltração | |
| Janelas deterioradas | Falha | Decorrente do uso e ausência de manutenção. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Portas deterioradas | Falha | Uso, operação e ausência de manutenção. | |
| Mofo no teto | Anomalia funcional | umidade por infiltração | |
| Telhas deterioradas e ausência de impermeabilização na cobertura | Anomalia funcional | Desgaste natural pelo fim da vida útil | |
| Desabamento de partes do gesso do forro | Anomalia funcional | umidade por infiltração | Corredores do Pronto socorro Cróvis Sarinho |

Fonte: Autoria Própria, 2026.

### 4.3.6. Recomendações técnicas e organização em prioridades.

Com base nas manifestações patológicas identificadas durante a inspeção predial, foram propostas recomendações técnicas, organizadas em tabela, para a recuperação das anomalias observadas. Entretanto, algumas situações requerem investigações complementares para a obtenção de um diagnóstico mais preciso. De maneira geral, constatou-se que a maior parte das manifestações patológicas está relacionada à infiltração e à umidade, principalmente em decorrência de falhas e da deterioração do sistema de cobertura do hospital. Dessa forma, a maioria das recomendações técnicas apresentadas tem como objetivo a eliminação ou o controle das fontes de umidade, condição essencial para interromper a progressão das patologias e garantir a eficácia dos reparos propostos.

Assim, com base nos critérios estabelecidos pela Norma do IBAPE (2025), as ações relacionadas às manifestações patológicas identificadas foram organizadas em patamares de urgência, sendo classificadas nos níveis de prioridade 1, 2 e 3, conforme a tabela 5.

Tabela 5 - Recomendações técnicas e patamares de prioridade

| Prioridade | Recomendação | Irregularidade |
|---|---|---|
| 1 | Realizar a revisão e substituição das telhas danificadas e, posteriormente, executar nova regularização e impermeabilização das calhas e platibandas. | Telhas deterioradas e ausência de impermeabilização na calha e platibanda |
| 1 | Após eliminar a fonte de umidade, recomenda-se a lavagem completa da área afetada utilizando solução de hipoclorito de sódio diluído em água, seguindo as especificações do fabricante quanto ao tempo de ação do produto. Posteriormente, deve ser realizada nova pintura. | Mofo/Bolor no teto, forro e parede. |
| 1 | Eliminar a fonte de umidade e realizar o reparo e instalação das peças danificadas. | Desprendimento e desabamento do Forro |
| 1 | Realizar o acompanhamento contínuo da abertura de perto. Em caso de atividade, faz-se necessária uma investigação aprofundada do terreno e da base. | Trinca em elemento estrutural |
| 1 | Realizar a revisão e substituição das portas e janelas deterioradas. Além de adequação do tamanho das portas, caso necessário. | Esquadrias deterioradas |
| 2 | Eliminar infiltração de umidade e, se necessário, corrigir as causas com obra civil; retirar as partes soltas com escova de aço e espátula; nivelar a superfície e repintar a área. | Descascamento e bolhas do revestimento do teto |
| 3 | Realizar o acompanhamento contínuo da abertura de perto. Em caso de atividade, faz-se necessária uma investigação aprofundada do terreno e da base. | Fissura no piso |

Fonte: Autoria Própria, 2026.

Como Prioridade 1 foi atribuída às manifestações com potencial de comprometer a saúde dos usuários, a segurança da edificação, a funcionalidade dos ambientes ou a durabilidade dos sistemas construtivos. Nessa categoria foram incluídas as ocorrências de mofo e infiltrações associadas à umidade excessiva, em razão dos possíveis impactos à saúde de pacientes e colaboradores, especialmente em um ambiente hospitalar.

Também foram classificadas nessa prioridade a trinca identificada em elemento estrutural, que demanda investigação complementar para avaliação de sua gravidade, a cobertura da edificação, considerada a principal origem das infiltrações e de diversas anomalias observadas, comprometendo o desempenho e a vida útil da construção, bem como as janelas e portas das enfermarias, em razão dos riscos relacionados à segurança, à exposição ambiental e à adequada utilização dos ambientes.

Por sua vez, as manifestações classificadas como Prioridade 2 corresponderam àquelas que poderiam comprometer parcialmente o desempenho ou a funcionalidade dos sistemas construtivos, sem representar riscos diretos à segurança dos usuários ou à operação da edificação. Nesse grupo foram enquadrados os casos de descascamento de pintura, desplacamento de revestimentos e formação de bolhas, uma vez que tais anomalias afetavam predominantemente o aspecto estético e indicavam a necessidade de manutenção, mas não comprometiam, de forma imediata, a utilização dos ambientes.

Por fim, as anomalias enquadradas como Prioridade 3 corresponderam àquelas cujas correções poderiam ser planejadas e programadas sem prejuízos significativos à vida útil, à durabilidade ou à funcionalidade da edificação. Nessa categoria foi enquadrada a fissura localizada em revestimentos de piso, por apresentar baixo impacto sobre o desempenho global da edificação e não demandar intervenção imediata.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu avaliar as condições de conservação de setores específicos do Complexo Hospitalar Monsenhor Walfredo Gurgel por meio da aplicação dos princípios da inspeção predial de acordo com a ABNT NBR 16747 e a Norma de inspeção do IBAPE (2025) possibilitando a identificação, classificação e análise das principais manifestações patológicas presentes na edificação. Os resultados obtidos demonstraram que a maior parte das anomalias identificadas está relacionada à ação da umidade, especialmente em decorrência de infiltrações oriundas da deterioração das coberturas e da perda de desempenho dos sistemas de impermeabilização.

Verificou-se ainda que a origem da maior parte das manifestações patológicas está associada ao envelhecimento natural dos componentes construtivos, considerando que a edificação possui mais de cinco décadas de funcionamento contínuo. Além disso, foi observada a ausência de manutenção predial periódica, fator que contribuiu para o agravamento das condições de degradação identificadas. Associada a isso, a elevada intensidade de uso característica de um hospital público de grande porte contribui para a aceleração dos processos de degradação.

As manifestações identificadas, como mofo, descascamento de revestimentos, formação de bolhas na pintura e desprendimento de forros, evidenciam os efeitos da ação contínua da água sobre os sistemas construtivos e reforçam a importância da manutenção preventiva para a preservação do desempenho, da durabilidade e da vida útil das edificações. Além dos danos materiais, verificou-se que algumas dessas ocorrências possuem potencial para comprometer as condições de salubridade dos ambientes hospitalares, afetando diretamente pacientes, acompanhantes e profissionais de saúde.

A organização das recomendações técnicas em níveis de prioridade, conforme os critérios da Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2025), permitiu estabelecer uma ordem de urgência para as manifestações identificadas. Ressalta-se, entretanto, que em edificações hospitalares as intervenções devem ser cuidadosamente planejadas e compatibilizadas com a rotina assistencial da instituição, de modo a garantir a continuidade dos serviços prestados à população.

Por fim, conclui-se que a inspeção predial constitui uma ferramenta fundamental para o diagnóstico das condições de desempenho das edificações hospitalares, fornecendo subsídios para o planejamento da manutenção e para a preservação da segurança, funcionalidade e durabilidade dos sistemas construtivos. Espera-se que os resultados deste estudo possam contribuir para futuras ações de recuperação e conservação do Complexo Hospitalar Monsenhor Walfredo Gurgel, bem como servir de referência para pesquisas relacionadas à gestão da manutenção e à engenharia diagnóstica em edificações de saúde.

## 6. REFERÊNCIAS


ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5674: manutenção de edificações — requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. 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, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16747: inspeção predial — diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BARBOSA, L. O.; SANCHES, A. E.; PINHEIRO, É. C. N. M. **Patologias construtivas: levantamento e análise de manifestações em edificação residencial: estudo de caso em residência unifamiliar**. Brazilian Journal of Development, São José dos Pinhais, v. 9, n. 5, p. 18499-18519, 2023. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/60213. Acesso em: 19 jun. 2026.

BAUERMANN, C. V. **Patologias provocadas por umidade em edificações**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, Anápolis, 2018.

BITTAR, O. J. N. V. **Hospitais e leitos públicos e privados no Brasil**. Revista de Administração em Saúde, São Paulo, v. 24, n. 97, e403, out./dez. 2024. DOI: https://doi.org/10.23973/ras.97.403. Disponível em: https://cqh.org.br/ojs-2.4.8/index.php/ras/article/view/403. Acesso em: 19 jun. 2026.

BOTTEGA, G. S. S. et al. **Manutenção predial com ênfase em sistemas hidrossanitários: revisão sistemática da literatura**. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 435-443, maio/jun. 2022. DOI:

https://doi.org/10.1590/S1413-415220190332. Disponível em: https://www.scielo.br/j/esa/a/RpzfpddGnz6n3nRVTK7nJzL/. Acesso em: 28 jun. 2026.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br. Acesso em: 19 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Viva o SUS! O maior sistema público de saúde do mundo é gratuito, universal e do Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude. Acesso em: 19 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES)**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026. Disponível em: https://cnes.datasus.gov.br. Acesso em: 19 jun. 2026.

CARVALHO, D. C.; LOURENÇO NETO, L.; MOREIRA, K. C. B. **Análise e causas das manifestações patológicas encontradas em um condomínio residencial na cidade de Guaraí no estado do Tocantins**. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, [S. l.], v. 4, n. 1, 2024. DOI: https://doi.org/10.61164/rmnm.v4i1.2294. Disponível em: https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/2294. Acesso em: 25 jun. 2026.

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 Baixio-CE. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2021. Disponível em: https://repositorio.ifpb.edu.br. Acesso em: 19 jun. 2026.

DEUTSCH, S. F. **Perícias de engenharia: a apuração dos fatos**. 2. ed. atual. e ampl. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Universitária de Direito, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. **Gestão da manutenção predial nos hospitais da rede Ebserh: conceitos, implantação e padronização**. 1. ed. Brasília, DF: Ebserh, 2022.

FERRAZ, B. T. B. **Estudo das principais manifestações patológicas causadas por umidade e infiltrações em construções residenciais: estudo de caso**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2016.

GRANDISKI, Paulo. **Problemas construtivos – I: aspectos técnico-legais da construção civil**. 11. ed. São Paulo: Edição do Autor, 2018. 356 p.

GUIMARÃES, J. M. C. **Proposta para criação de unidades de manutenção no âmbito da SMS – Secretaria Municipal de Saúde da PCRJ – Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Gestão em Saúde) – Fundação João Goulart, Rio de Janeiro, 2006.

HUSSEIN, J. S. M. **Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão-PR**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.

INBEC. **Engenharia Diagnóstica: o que é, quando aplicar e qual o papel do engenheiro especialista**. Fortaleza, 18 mar. 2026. Disponível em: https://www.inbec.com.br/index.php/blog/engenharia-diagnostica-que-quando-plicar-qual-papel-engenheiro-especialista. Acesso em: 1 jul. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. São Paulo: IBAPE Nacional, 2025. Disponível em: https://ibape-nacional.com.br. Acesso em: 19 jun. 2026.

JIMO. **Mofo: o que é, riscos para a saúde e como evitar**. [S. l.], 24 jul. 2025. Disponível em: https://www.jimo.com.br. Acesso em: 19 jun. 2026.

KARMAN, J. **Manutenção hospitalar preditiva**. São Paulo: PINI, 1994.

LERSCH, I. M. **Contribuição para a identificação dos principais fatores de degradação em edificações do patrimônio cultural de Porto Alegre**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

LOPES, S. A. **Manifestações patológicas em uma edificação nova: estudo de caso em município do interior do Rio Grande do Norte**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br. Acesso em: 19 jun. 2026.

LOURENÇO, A. M. C. **Análise de fissuras em uma instituição de ensino da cidade de Joca Claudino-PB: estudo de caso**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2022. Disponível em: https://repositorio.ifpb.edu.br. Acesso em: 19 jun. 2026.

MACHRY, H. S. **O impacto dos avanços da tecnologia nas transformações arquitetônicas dos edifícios hospitalares**. 2010. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MARTINS, C. L. Á.; SANTOS, G. S. **Patologias na construção civil: um estudo de caso nos prédios da Universidade Federal do Maranhão**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025. Disponível em: https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/9814. Acesso em: 15 jun. 2026.

MEDEIROS, J. V. F. **Levantamento das manifestações patológicas nas escolas municipais de Cajazeiras-PB: estudo de caso**. 2019. Trabalho de Conclusão de

Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2019.

MONTECIELO, J. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. *In*: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 21., 2016, Cruz Alta. **Anais [...]**. Cruz Alta: Unicruz, 2016. Disponível em: https://www.unicruz.edu.br. Acesso em: 19 jun. 2026.

OLIVEIRA, D. F. **O conceito de qualidade aliado às patologias na construção civil**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

PARISI JONOV, C. M.; NASCIMENTO, N. O.; PAULO E SILVA, A. **Avaliação de danos às edificações causados por inundações e obtenção dos custos de recuperação**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 13, n. 4, p. 75-94, out./dez. 2013. DOI: https://doi.org/10.1590/S1678-86212013000400007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ac/a/cH8zJVw4jMyrhVmGQ3BwTnS/. Acesso em: 19 jun. 2026.

PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta. **Inspeção Predial. *In*: COLETÂNEA TÉCNICA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS: boletins técnicos baseados no estado da arte e normas técnicas aplicáveis.** São Paulo: Leud, 2021. p. 93-116.

SANTOS, Flávia Maria Ávila. **Impactos da aplicação da ABNT NBR 15.575/2013 nas empresas de edificações**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

SCHEIDEGGER, G. M.; CALENZANI, C. L. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, São Paulo, ano 3, ed. 4, v. 3, p. 68-92, abr. 2018. Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/recuperacao-e-reparo. Acesso em: 19 jun. 2026.

SILVA, D. **Fungos em construções**: prevenção e tratamento. Porto Alegre: Engenho, 2020.

SILVA, M. C. do N. C. da; ABDALLA, A. M. W. **Ação da umidade em edificações: métodos de prevenção e recuperação**. Revista Tecnológica da FATEC, Curitiba, v. 15, n. 1, 2024. DOI: https://doi.org/10.62790/rtfv15n1-012. Disponível em: https://periodico.unifatecpr.com.br/index.php/rtf/article/view/36. Acesso em: 19 jun. 2026.

SILVA, P. W. C. **Desconstrução da vistoria e inspeção na Engenharia Civil**. 1. ed. São Paulo: LEUD, 2022.

SOARES, B. R. et al. **A importância do projeto de impermeabilização em obras de construção civil**. E-xacta, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 139-146, 2014.

TOLEDO, L. C. M. **Feitos para cuidar: a arquitetura como um gesto médico e a humanização do edifício hospitalar**. 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

TRINDADE, Diego dos Santos. **Patologia em estruturas de concreto armado. 2015**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

VERÇOZA, Enio José. **Impermeabilização na construção**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra, 1987.

WOLOSZYN, Maraysa. **Impermeabilização: construindo o conhecimento**. São Paulo: Blucher, 2023.