



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**FRANCISCO NICOLAU PINHEIRO JUNIOR
MATHEUS PIRES CAVALCANTI**

**ESTUDO DE CASO SOBRE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM TEMPLOS
RELIGIOSOS DA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE**

**JUAZEIRO DO NORTE
2026**

FRANCISCO NICOLAU PINHEIRO JUNIOR
MATHEUS PIRES CAVALCANTI

**ESTUDO DE CASO SOBRE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM TEMPLOS
RELIGIOSOS DA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal do Cariri, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharelado em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Erwin Ulises Lopez Palecho

JUAZEIRO DO NORTE
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Cariri
Sistema de Bibliotecas

P654e Pinheiro Junior, Francisco Nicolau.

Estudo de caso sobre manifestações patológicas em templos religiosos da região do Cariri cearense / Francisco Nicolau Pinheiro Junior, Matheus Pires Cavalcanti. – 2026.

70 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Cariri, Juazeiro do Norte, CE, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Erwin Ulises Lopez Palechor.

1. Engenharia civil. 2. Patologia das edificações. 3. Inspeção predial. 4. Templos religiosos - Juazeiro do Norte (CE). 5. Manutenção predial. I. Cavalcanti, Matheus Pires. II. Palechor, Erwin Ulises Lopez (Orient.). III. Universidade Federal do Cariri. IV. Título.

CDD 624.1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ESTUDO DE CASO SOBRE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM TEMPLOS RELIGIOSOS DA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE

Francisco Nicolau Pinheiro

Júnior e Matheus Pires Cavalcanti

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil do Centro de Ciências
e Tecnologia da Universidade Federal do Cariri,
como requisito parcial para obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil. Área de
concentração: Manifestações Patológicas.

Aprovada em 07 de abril de 2026.

Banca Examinadora



Documento assinado digitalmente
ERWIN ULISES LOPEZ PALECHOR
Data: 22/04/2026 10:52:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Erwin Ulisses Lopez Palechor
Orientador



Documento assinado digitalmente
AERSON MOREIRA BARRETO
Data: 23/04/2026 20:29:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Aerson Moreira Barreto
1º membro examinador



Documento assinado digitalmente
IGOR SILVA SANTOS
Data: 22/04/2026 14:19:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Msc. Igor Silva Santos
2º membro examinador

Dedicamos este trabalho às nossas famílias, que nos sustentaram com amor, paciência e fé durante cada etapa dessa jornada. Nos momentos de cansaço e dúvida, foi nos lembrando de vocês que encontramos forças para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Aos nossos amigos, que tornaram essa caminhada mais leve com cada palavra de incentivo, cada gesto de apoio e cada momento compartilhado ao longo desses anos. A presença de vocês fez toda a diferença.

Ao nosso orientador, Prof. Erwin, pela confiança ao nos aceitar como orientandos e pela dedicação com que nos guiou ao longo deste trabalho. Sua orientação foi fundamental para que chegássemos até aqui.

Esta conquista não é só nossa é de todos que acreditaram em nós quando nós mesmos hesitamos.

“Se você quer ser bem-sucedido, precisa ter dedicação total, buscar seu último limite e dar o melhor de si.”

(Ayrton Senna)

RESUMO

As edificações religiosas integram o patrimônio cultural e histórico das cidades brasileiras, sendo especialmente vulneráveis ao surgimento de manifestações patológicas decorrentes de falhas construtivas, ação ambiental e ausência de manutenção. O presente trabalho realiza um estudo de caso sobre as manifestações patológicas identificadas na Igreja Nossa Senhora das Graças, situada no bairro São José, e na Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus, localizada no bairro Santo Antônio, ambas no município de Juazeiro do Norte – CE. A metodologia baseou-se em inspeção predial de caráter sensorial, registro fotográfico, levantamento métrico-arquitetônico (croqui) e elaboração de mapas de danos, com priorização das intervenções realizadas por meio da metodologia GUT (Gravidade, Urgência e Tendência). As principais manifestações identificadas foram deslocamento de reboco e pintura, manchas de sujidade por ação das águas pluviais, fissuração por ausência de contravergas e juntas de dilatação, eflorescência e umidade ascendente por capilaridade. A Igreja Nossa Senhora das Graças apresentou maior grau de degradação nas áreas externas, sobretudo no átrio e no muro perimetral, enquanto a Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus demonstrou deterioração mais acentuada no jardim interno e na fachada frontal. A análise indicou que as origens das manifestações estão associadas a falhas de execução, ausência de detalhes construtivos adequados e deficiência de manutenção ao longo do tempo. Como resposta, são propostas intervenções tecnicamente viáveis, como impermeabilização de superfícies, selagem de fissuras, tratamento de eflorescências e implementação de um plano estruturado de manutenção preventiva e corretiva, visando à preservação da integridade física dos templos e do patrimônio cultural e religioso que representam para a região do Cariri cearense.

Palavras-chave: Patologia; Fissuração; Deslocamento; Eflorescência; Capilaridade; Inspeção; Manutenção; Igreja; Juazeiro.

ABSTRACT

Religious buildings are an integral part of the cultural and historical heritage of Brazilian cities, being particularly vulnerable to pathological manifestations arising from construction failures, environmental action, and the absence of systematic maintenance. This study presents a case study on the pathological manifestations identified in the Church of Our Lady of Grace and in the Chapel of Saint Thérèse of the Child Jesus, both located in the municipality of Juazeiro do Norte, Ceará, Brazil. The methodology was based on sensory building inspection, systematic photographic documentation, metric-architectural survey, and the development of damage maps, with intervention prioritization carried out using the GUT matrix (Severity, Urgency, and Tendency). The main pathological manifestations identified were plaster and paint detachment, staining caused by rainwater action, cracking due to the absence of lintel reinforcements and expansion joints, efflorescence, and rising damp by capillary action. The Church of Our Lady of Grace exhibited a higher degree of degradation in external areas, particularly in the atrium and the perimeter wall, while the Chapel of Saint Thérèse of the Child Jesus showed more pronounced deterioration in the internal garden and the front façade. The analysis revealed that the origins of the manifestations are associated with execution failures, inadequate constructive detailing, and insufficient maintenance over time. Technically feasible interventions are proposed, including surface waterproofing, crack sealing, efflorescence treatment, and the implementation of a structured preventive and corrective maintenance plan, aimed at preserving both the physical integrity of the temples and the cultural and religious heritage they represent for the Cariri region of Ceará.

Keywords: Pathology, Cracking, Detachment, Efflorescence, Capillarity, Inspection, Maintenance, Church, Juazeiro.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Capela Santa Teresinha.....	30
Figura 2 – Igreja Nossa Senhora das Graças.....	30
Figura 3 – Localização Capela Santa Teresinha.....	31
Figura 4 – Localização Igreja Nossa Senhora das Graças.....	32
Figura 5 – Fluxograma da metodologia de avaliação.....	32
Figura 6 – Planta Baixa Croqui da Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus.....	34
Figura 7 – Vista Planialtimétrica 3D da Capela Santa Teresinha.....	35
Figura 8 – Mapa de dano da fachada principal da Capela de Santa Teresinha.....	35
Figura 9 – Legendas das manifestações patológicas da Capela Santa Teresinha.....	36
Figura 10 – Parte interna com infiltrações nas vigas superiores.....	36
Figura 11 – Parte interna com infiltração na viga superior.....	37
Figura 12 – Deslocamento do Reboco.....	38
Figura 13 – Deslocamento de Reboco.....	38
Figura 14 – Manifestação de sujidades na fachada devido às intemperes da Capela de Santa Teresinha.....	39
Figura 15 – Manifestação de sujidades na fachada devido às intemperes da Capela de Santa Teresinha.....	40
Figura 16 – Fissuração devido à possível falta de contraverga.....	41
Figura 17 – Fissuração devido à possível falta de contraverga.....	41
Figura 18 – Medindo Fissuras com fissurômetro.....	42
Figura 19 – Infiltração na parte externa.....	43
Figura 20 – Sujidades e crostas escuras.....	44
Figura 21 – Planta Baixa Croqui da Igreja Nossa Senhora das Graças.....	46
Figura 22 – Vista Planialtimétrica 3D da Igreja Nossa Senhora das Graças.....	46
Figura 23 – Mapa de danos da fachada principal da Igreja de Nossa Senhora das Graças....	47
Figura 24 – Legendas das manifestações patológicas da Igreja Nossa Senhora das Graças...	47
Figura 25 – Fachada Oeste.....	48
Figura 26 – Fachada Leste.....	48
Figura 27 – Fissuração ao longo da calçada do Átrio.....	49
Figura 28 – Fissuração ao longo do Átrio.....	49
Figura 29 – Deslocamento do concreto na escada.....	50
Figura 30 – Capilaridade no Muro de divisa.....	51

Figura 31 – Capilaridade e Infiltrações.....	52
Figura 32 – Desplacamento do Reboco.....	53
Figura 33 – Desplacamento da textura.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação do grau de gravidade da metodologia GUT.....	27
Tabela 2 – Classificação do grau de urgência da metodologia GUT.....	28
Tabela 3 – Classificação do grau de tendência da metodologia GUT.....	28
Tabela 4 – Tabela GUT infiltrações nas vigas superiores.....	37
Tabela 5 – Tabela GUT deslocamento de reboco (interno e externo).....	39
Tabela 6 – Tabela GUT sujidade e crostas escuras na fachada.....	40
Tabela 7 – Tabela GUT fissuração por ausência de contraverga.....	42
Tabela 8 – Tabela GUT fissuração com abertura significativa.....	43
Tabela 9 – Tabela GUT umidade ascendente por capilaridade.....	44
Tabela 10 – Tabela GUT sujidades e crostas escuras na base.....	45
Tabela 11 – Tabela GUT fissuração e manchas no piso do átrio.....	50
Tabela 12 – Tabela GUT deslocamento de concreto e eflorescência.....	51
Tabela 13 – Tabela GUT manchas de capilaridade e falta de chapins no muro perimetral.....	53
Tabela 14 – Tabela GUT deslocamento de reboco e textura.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo das manifestações patológicas identificadas nas edificações estudadas. 54

Quadro 2 – Resumo da Matriz GUT nas manifestações patológicas.....55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NBR	Norma Brasileira.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência.
VUP	Vida Útil de Projeto.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 OBJETIVOS.....	17
1.1.1 Objetivo geral.....	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS.....	19
2.1.1 Fissuras, Trincas e Rachaduras.....	19
2.1.2 Descascamento da pintura.....	20
2.1.3 Ataques químicos.....	20
2.1.4 Ataques físicos.....	20
2.1.5 Ataques Biológicos ou Biodeteriorização.....	20
2.1.6 Infiltrações.....	21
2.1.7 Eflorescência.....	21
2.2 ELABORAÇÃO DE MAPAS DE DANOS.....	22
2.3 CLASSIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	23
2.4 ANOMALIAS.....	23
2.4.1 Anomalias endógenas ou construtivas.....	23
2.4.2 Anomalias exógenas.....	24
2.4.3 Anomalias funcionais.....	24
2.5 FALHAS.....	24
2.5.1 Falhas de planejamento.....	24
2.5.2 Falhas de execução.....	25
2.5.3 Falhas operacionais.....	25
2.5.4 Falhas operacionais.....	25
2.6 GRAU DE RISCO DAS ANOMALIAS E FALHAS.....	25
2.6.1 Risco mínimo.....	25
2.6.2 Risco médio.....	26
2.6.3 Risco crítico.....	26
2.7 DEFINIÇÃO DE PRIORIDADES PARA O SANEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E CORREÇÃO DE FALHAS.....	26
2.7.1 Gravidade.....	27
2.7.2 Urgência.....	27

2.7.3 Tendência.....	28
3 METODOLOGIA.....	29
3.1 DIAGNOSE E PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO.....	30
3.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	34
3.1.1 Capela Santa Teresinha do Menino Jesus.....	34
3.1.2 Igreja Nossa Senhora das Graças.....	45
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS.....	58
APÊNDICE A – LAUDO TÉCNICO DA CAPELA SANTA TERESINHA DO MENINO JESUS.....	60
APÊNDICE B – LAUDO TÉCNICO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS.....	63

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil figura entre as práticas mais ancestrais da humanidade, consolidando-se desde as grandes civilizações egípcias, sumérias e romanas, historicamente, o saber construtivo era transmitido de forma empírica e geracional, pautado estritamente na experiência prática (Otoni, 2021).

O avanço tecnológico e científico permitiu a evolução dos estudos científicos que permitiram, ao longo do tempo, uma análise mais aprofundada das manifestações patológicas possibilita intervenções de manutenção mais assertivas, contribuindo para a preservação do desempenho, da funcionalidade e da vida útil das edificações. Sob essa ótica, a Patologia das Construções define-se como o campo da engenharia dedicado ao estudo dos sintomas, mecanismos, causas e origens das falhas construtivas, configurando-se como a ciência que fundamenta o diagnóstico técnico do problema (Helene, 2003).

No cenário brasileiro, o setor da construção civil teve sua gênese no período colonial, com a colonização portuguesa, inicialmente voltada à edificação de fortes e igrejas para atender aos interesses mercantis e religiosos da metrópole. Nesse período, o processo construtivo era predominantemente empírico e artesanal, baseado no uso de materiais como alvenaria de pedra, barro, madeira e cal (Rocha, 2017).

Nesse contexto, a região do Cariri abriga um conjunto significativo de templos religiosos que, além de seu valor cultural e social, apresentam diferentes níveis de degradação ao longo do tempo. Mesmo em construções relativamente recentes, é possível observar manifestações patológicas que comprometem o desempenho das edificações, reduzem sua vida útil e demandam intervenções corretivas e preventivas (Moura Júnior, 2022).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Diagnosticar e apontar as possíveis causas e origens das manifestações patológicas encontradas, bem como propor medidas de reparo, através de inspeção predial, Igreja Nossa Senhora das Graças e Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus, localizadas na cidade de Juazeiro do Norte – CE, potenciais centros de peregrinação religiosa no Ceará.

1.1.2 Objetivos específicos

Este trabalho possui os seguintes objetivos específicos para obtenção do objetivo geral:

- Executar inspeções prediais de caráter diagnóstico na igreja de Nossa Senhora das Graças e na Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus, localizadas em Juazeiro do Norte – CE, para a identificação sistemática do estado de conservação dessas edificações;
- Desenvolver o levantamento métrico-arquitetônico e croqui, composto pela representação gráfica de plantas baixas, cortes e elevações de fachadas, a fim de servir de suporte geométrico preciso para as análises patológicas;
- Catalogar as manifestações patológicas identificadas por meio de registro fotográfico detalhado, correlacionando os sintomas observados com as prováveis causas físico-químicas ou estruturais;
- Elaborar mapas de danos, plotando sobre as peças gráficas a extensão e a severidade das manifestações patológicas para fins de quantificação e análise espacial;
- Estruturar laudos técnicos de inspeção predial fundamentados nas normas NBR 15575 e NBR 5674, classificando as falhas quanto ao grau de risco e urgência de intervenção, sugerindo diretrizes para a recuperação e manutenção preventiva dos templos estudados em apêndice no final do trabalho desenvolvido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS

2.1.1 Fissuras, Trincas e Rachaduras

As fissuras caracterizam-se como aberturas longitudinais estreitas e, em geral, superficiais, restringindo-se comumente às camadas de acabamento, como pintura e massa corrida. Tecnicamente, apresentam espessura inferior a 0,5 mm e podem manifestar-se em diversas orientações — verticais, horizontais ou diagonais (Oliveira, 2012). Conforme Braga (2010), as suas morfologias são influenciadas pela rigidez relativa das juntas, pela presença de vãos e por outros pontos de fragilidade estrutural.

As trincas, por sua vez, representam um estágio de degradação mais acentuado. De acordo com a NBR 9575 (2003), são classificadas como aberturas com espessura entre 0,5 mm e 1,0 mm. Por fim, as rachaduras consistem em aberturas superiores a 1,0 mm, caracterizando um estado crítico que demanda intervenção imediata, por serem profundas e acentuadas, permitem a percolação de agentes agressivos externos, como umidade e ar, o que acelera a oxidação e posterior corrosão das armaduras, segundo Pereira *et al.* (2022), esse fenômeno compromete diretamente a durabilidade da edificação e a segurança estrutural do sistema. É importante frisar, que a penetração de agentes agressivos está diretamente associada à perda de desempenho e à redução da vida útil das estruturas de concreto, conforme estabelecido na NBR 6118 (ABNT, 2014) e na NBR 15575 (ABNT, 2013).

O fissurometro é um instrumento utilizado na engenharia civil com a finalidade de medir e monitorar a abertura de fissuras em elementos construtivos, como alvenarias, estruturas de concreto e revestimentos, trata-se de um dispositivo graduado, geralmente em milímetros, que permite a obtenção de medidas precisas da largura das fissuras, contribuindo para a avaliação do comportamento dessas manifestações patológicas ao longo do tempo, sendo sua aplicação compatível com as diretrizes de inspeção e monitoramento estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme a ABNT NBR 16747, que recomenda a identificação, o registro e o acompanhamento sistemático das anomalias construtivas.

2.1.2 Descascamento da pintura

O descascamento é evidenciado pela perda de aderência e consequente destacamento da película de tinta do substrato, segundo Giordani (2016), essa manifestação patológica decorre, majoritariamente, da preparação inadequada da superfície, como a ausência de limpeza de resíduos e poeiras antes da aplicação. Esse tipo de manifestação está frequentemente relacionado a deficiências nas etapas de projeto e execução, como as inadequações na qualidade da base de aplicação e presença de umidade oriunda de infiltrações ou vazamentos, favorecendo o surgimento do problema (Giordani, 2016).

2.1.3 Ataques químicos

A deterioração do concreto por agentes químicos incide, predominantemente, sobre a matriz da pasta de cimento hidratada, sendo menos frequente a sua ocorrência nos agregados. Nesse processo, a permeabilidade do material — intrinsecamente ligada à conectividade de sua rede de poros — e a exposição a fluidos agressivos constituem os fatores determinantes para a cinética da degradação (Helene, 2014). Os ataques manifestam-se primordialmente sob duas formas: por dissolução (lixiviação), que consiste na remoção química de componentes solúveis da pasta, ou por expansão, resultante da formação de novos compostos ou da cristalização de sais em seu interior, o que gera tensões internas deletérias à estrutura (Oliveira, 2022).

2.1.4 Ataques físicos

De acordo com a perspectiva de Sousa, Almeida e Araújo (2014), às causas intrínsecas aos ataques físicos em estruturas decorrem, fundamentalmente, da interação com agentes climáticos, tais como variações térmicas, incidência solar direta e ação dos ventos. A água, em suas diversas formas — precipitação, umidade ou ciclos de gelo e degelo —, atua como um dos principais vetores de degradação. Adicionalmente, esse escopo abrange solicitações mecânicas atípicas ou acidentes operacionais ocorridos durante a fase de execução da obra, que podem comprometer precocemente a integridade do sistema.

2.1.5 Ataques Biológicos ou Biodeteriorização

A biodeterioração pode ser definida como uma alteração indesejável nas propriedades dos materiais em decorrência da ação direta ou indireta de microrganismos, resultando, frequentemente, em manifestações visíveis como manchas de coloração preta, esverdeada ou avermelhada, a depender das espécies envolvidas (Góis, 2016; Rizzardo, 2016). No contexto das edificações, esse processo está diretamente associado à presença de umidade e às condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento biológico.

Os principais agentes envolvidos nos processos de biodeterioração em edificações incluem fungos, algas, bactérias e líquens, os quais atuam de forma isolada ou em consórcios microbianos, intensificando os mecanismos de degradação dos materiais (Santos; Lordsleem Jr, 2021). Esses microrganismos utilizam compostos orgânicos presentes nos substratos como fonte de energia, promovendo alterações estéticas, como o surgimento de manchas e escurecimento superficial, além de possíveis danos físicos ao longo do tempo.

2.1.6 Infiltrações

As infiltrações correspondem à penetração indesejada de água nos elementos construtivos da edificação, sendo comumente associadas à presença de fissuras em paredes e lajes, falhas nos sistemas de impermeabilização ou deficiências nos dispositivos de drenagem. Tais ocorrências podem gerar desde alterações estéticas até danos mais severos, comprometendo o desempenho dos materiais e, em situações mais críticas, a segurança da estrutura. Além disso, a presença contínua de umidade favorece a proliferação de fungos e microrganismos, o que pode impactar negativamente a salubridade dos ambientes internos (Martins; Santos, 2025). Entre as principais manifestações associadas às infiltrações, destacam-se o surgimento de manchas, o aparecimento de mofo e a formação de depósitos esbranquiçados sobre as superfícies. Esses depósitos estão relacionados ao processo de lixiviação, caracterizado pela dissolução de compostos presentes na matriz cimentícia, especialmente íons de cálcio, que são transportados pela água até a superfície. Como consequência, podem ocorrer formações como eflorescências e, em casos mais avançados, estalactites em estruturas de concreto, evidenciando a atuação contínua da umidade e o fluxo de soluções ricas em sais (Martins; Santos, 2025).

2.1.7 Eflorescência

A eflorescência consiste na formação de depósitos cristalinos de sais na superfície de revestimentos, alvenarias, argamassas e concretos, sendo decorrente do transporte de compostos solúveis presentes nos materiais. Esse fenômeno ocorre, principalmente, em função da ação da água — proveniente de infiltrações ou exposição às intempéries — que promove a dissolução de substâncias como o hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), presente na matriz cimentícia, transportando-as até a superfície, onde ocorre sua cristalização (Helene, 2014). Para que a eflorescência se manifeste, é necessária a presença simultânea de sais solúveis nos materiais, umidade suficiente para promover sua dissolução e um mecanismo de transporte — geralmente associado à pressão hidrostática ou capilaridade — que possibilite o deslocamento da solução até a superfície exposta (Fernandes, 2010).

2.2 ELABORAÇÃO DE MAPAS DE DANOS

O mapeamento de danos constitui uma etapa fundamental da engenharia diagnóstica, consistindo em um registro gráfico que transpõe as manifestações patológicas identificadas em campo para uma representação bidimensional. Por meio de convenções gráficas padronizadas — como cores distintas e hachuras específicas para cada tipo de anomalia —, é possível visualizar a distribuição espacial de manifestações patológicas como fissuras, eflorescências, destacamentos e infiltração, permitindo ao engenheiro correlacionar a localização dos danos com as vulnerabilidades estruturais da edificação e obter uma visão abrangente do estado de conservação do bem (Santos; Lordsleem Jr, 2021).

Além de sua função diagnóstica intrínseca, a elaboração deste documento gráfico é indispensável para a viabilização econômica e técnica de futuras intervenções de restauro ou manutenção corretiva. Através da plotagem precisa das manifestações patológicas sobre as fachadas e plantas, torna-se possível realizar o levantamento quantitativo exato das áreas que necessitam de tratamento, evitando desperdícios de materiais ou intervenções em zonas sadias que devem ter sua originalidade preservada. O mapa de danos serve também como uma ferramenta de monitoramento temporal; ao comparar mapeamentos realizados em diferentes períodos, o gestor do patrimônio pode identificar se uma fissura é ativa ou se um processo de infiltração está em expansão. Portanto, a sistematização do registro visual através do mapeamento não é apenas um exercício de desenho, mas a base técnica necessária para garantir que a terapia proposta seja eficaz, respeitando a integridade física e a estética secular das edificações religiosas (Santos; Lordsleem Jr, 2021).

2.3 CLASSIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Adotou-se, neste trabalho técnico, a classificação das anomalias, falhas e grau de risco conforme estabelecido pela NBR 16747:2020. Essa norma estabelece diretrizes, conceitos, terminologias e procedimentos para a realização de inspeções prediais, visando padronizar a avaliação das condições técnicas, de uso e de manutenção das edificações, dessa forma, a utilização desses critérios definidos na NBR 16747:2020 confere maior rigor técnico e padronização à análise realizada, possibilitando uma avaliação mais precisa das condições das edificações inspecionadas.

2.4 ANOMALIAS

As anomalias, também denominadas irregularidades ou manifestações patológicas, estão relacionadas a vícios construtivos e defeitos que afetam o desempenho das edificações e de seus sistemas. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especialmente no contexto da ABNT NBR 16747:2020 (ABNT, 2020), essas anomalias podem ser classificadas quanto à sua origem, o que permite uma melhor compreensão de suas causas e a definição de medidas corretivas adequadas.

Nesse sentido, a ABNT NBR 15575:2013 (ABNT, 2013) estabelece que as edificações devem atender a requisitos mínimos de desempenho ao longo de sua vida útil, abrangendo aspectos como segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Assim, a ocorrência de anomalias está diretamente associada ao não atendimento desses requisitos, seja por falhas nas etapas de projeto, execução, uso ou manutenção. A norma ainda ressalta a importância da durabilidade e da vida útil de projeto (VUP), evidenciando que manifestações patológicas podem comprometer o desempenho esperado da edificação ao longo do tempo, caso não sejam devidamente prevenidas ou corrigidas.

2.4.1 Anomalias endógenas ou construtivas

São aquelas originadas nas etapas de projeto e/ou execução da edificação, estando associadas a falhas de concepção, dimensionamento inadequado, especificação incorreta de materiais ou deficiências nos processos executivos, essas anomalias estão diretamente

relacionadas ao não atendimento dos requisitos de desempenho estabelecidos pela NBR 15575, que define critérios mínimos de segurança, habitabilidade e durabilidade para os sistemas construtivos (ABNT, 2013).

2.4.2 Anomalias exógenas

Anomalias exógenas, decorrem de fatores externos à edificação, geralmente provocados por agentes naturais ou ações de terceiros, como infiltrações provenientes de edificações vizinhas, ações climáticas intensas ou interferências indevidas (ABNT, 2020). Tais anomalias podem comprometer o desempenho da edificação mesmo quando esta foi corretamente projetada e executada, exigindo ações corretivas específicas e, muitas vezes, intervenções externas (ABNT, 2020).

2.4.3 Anomalias funcionais

As anomalias funcionais, estão associadas ao processo natural de envelhecimento dos materiais e sistemas construtivos, refletindo a perda gradual de desempenho ao longo do tempo e o consequente término da vida útil, nesse contexto, a NBR 15575 introduz o conceito de Vida Útil de Projeto (VUP), enquanto a NBR 5674 estabelece diretrizes para a manutenção, visando prolongar o desempenho e a durabilidade das edificações (ABNT, 2013; ABNT, 2012).

2.5 FALHAS

As falhas estão diretamente relacionadas às atividades de manutenção da edificação inspecionada, sendo caracterizadas, conforme a NBR 16747:2020 (ABNT), como não conformidades decorrentes, principalmente, da ausência, inadequação ou deficiência das ações de manutenção.

2.5.1 Falhas de planejamento

Falhas de planejamento decorrentes de procedimentos inadequados ou da inexistência de um plano de manutenção eficiente, incluindo especificações incompletas ou incompatíveis com as condições de uso, exposição ambiental e requisitos de desempenho da edificação. Essas

falhas comprometem, sobretudo, a confiabilidade e a disponibilidade dos sistemas construtivos ao longo de sua vida útil (ABNT, 2020).

2.5.2 Falhas de execução

Falhas de execução associadas à realização inadequada das atividades previstas no plano de manutenção, incluindo erros operacionais, uso incorreto de materiais e técnicas construtivas inadequadas, o que pode agravar ou até gerar novas manifestações patológicas (ABNT, 2020).

2.5.3 Falhas operacionais

Falhas operacionais relacionadas à ausência ou ineficiência de rotinas de inspeção, registros, controles e monitoramento das condições da edificação, incluindo a falta de procedimentos sistemáticos de verificação, como rondas e acompanhamento periódico (ABNT, 2020).

2.5.4 Falhas operacionais

Falhas gerenciais decorrentes da deficiência na gestão da manutenção, envolvendo a ausência de controle de qualidade dos serviços executados, falta de planejamento financeiro, inexistência de indicadores de desempenho e carência de acompanhamento técnico adequado (ABNT, 2020).

2.6 GRAU DE RISCO DAS ANOMALIAS E FALHAS

As recomendações técnicas destinadas à correção das anomalias e falhas relacionadas ao uso, operação ou manutenção da edificação foram organizadas em níveis de urgência, conforme critérios de avaliação de risco estabelecidos pela ABNT NBR 16747:2020 (ABNT, 2020), de modo a subsidiar a priorização das intervenções necessárias.

2.6.1 Risco mínimo

Está associado a manifestações de baixa relevância técnica, geralmente restritas a aspectos estéticos ou a pequenas interferências em atividades programáveis. Não apresenta impacto significativo na segurança, no desempenho global ou no valor da edificação, podendo ser tratado em ações de manutenção rotineira (ABNT, 2020).

2.6.2 Risco médio

Refere-se a condições que podem provocar perda parcial de desempenho e funcionalidade dos sistemas construtivos, além de contribuir para a deterioração precoce da edificação. Embora não implique, necessariamente, paralisação imediata das atividades, requer ações corretivas em prazo adequado, a fim de evitar agravamento do quadro patológico (ABNT, 2020).

2.6.3 Risco crítico

Caracteriza-se pela elevada probabilidade de ocorrência de danos à saúde e à segurança dos usuários, ao meio ambiente ou à própria integridade da edificação. Envolve situações que podem ocasionar perda significativa de desempenho e funcionalidade, interrupção de sistemas, aumento expressivo dos custos de manutenção e redução relevante da vida útil da construção, demandando intervenção imediata (ABNT, 2020).

2.7 DEFINIÇÃO DE PRIORIDADES PARA O SANEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E CORREÇÃO DE FALHAS

A definição de prioridades é fundamental para nortear as ações de correção de manifestações patológicas, falhas e anomalias, nesse aspecto, a metodologia GUT – Gravidade, Urgência e Tendência, se aplica adequadamente, ela contém um sistema de pesos, onde variam de 1 a 5 e todos multiplicativos por si, sendo 1 o mais baixo e o 5 o mais alto (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024). Após o levantamento das manifestações patológicas, falhas e anomalias, é necessário que se priorize as ações corretivas para melhor aproveitamento dos recursos e diminuição dos impactos, valor obtido através da multiplicação dos pesos atribuídos aos parâmetros, com a finalidade de priorizar as ações de acordo com as anomalias e falhas apresentadas (Vivacqua, 2024).

2.7.1 Gravidade

No que tange à gravidade da metodologia GUT, corresponde ao impacto decorrente da não conformidade, considerando principalmente seus efeitos potenciais no desempenho, na segurança e na durabilidade da edificação ao longo do tempo. A análise deve contemplar as consequências a médio e longo prazo, caso a anomalia ou falha não seja corrigida (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024). Abaixo segue uma tabela que exemplifica e correlaciona os diferentes graus e peso para o sistema de gravidade do método GUT.

Tabela 1 - Classificação do grau de gravidade da metodologia GUT

Grau	Gravidade	Peso
Total	Perda de vidas humanas, do meio ambiente e da edificação	5
Alta	Ferimentos em pessoas, danos ao meio ambiente ou a edificação	4
Média	Desconfortos, deterioração do meio ambiente ou da edificação	3
Baixa	Pequenos incômodos estéticos ou baixos prejuízos financeiros	2
Nenhuma	Nenhuma	1

Fonte: (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024).

O método GUT, com ênfase a parte de gravidade, aplica-se prioritariamente a severidade das medidas que priorizem as ações corretivas para melhor aproveitamento dos recursos e diminuição dos impactos de redução do desempenho (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024).

2.7.2 Urgência

Urgência, refere-se ao prazo disponível ou necessário para a intervenção corretiva, estando diretamente relacionada à necessidade de ação imediata. Quanto maior o nível de urgência, menor é o tempo admissível para a solução da não conformidade, a fim de evitar o agravamento dos danos (Mendonça *et al.*, 2021; Vivacqua, 2024). Abaixo, na Tabela 2, é possível correlacionar os diferentes graus e peso para o sistema da metodologia GUT, dando embasamento para verificar se o evento em questão, anomalia ou falha, está na eminência ou não de ocorrer.

Tabela 2 - Classificação do grau de urgência da metodologia GUT

Grau	Urgência	Peso
Total	Evento em ocorrência	5
Alta	Evento prestes a ocorrer	4
Média	Evento prognosticado para breve	3
Baixa	Evento prognosticado para adiante	2
Nenhuma	Evento imprevisto	1

Fonte: (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024).

2.7.3 Tendência

Tendência, representa o potencial de evolução da não conformidade ao longo do tempo, avaliando a probabilidade de agravamento, estabilidade ou regressão do problema, sendo fundamental para a priorização de intervenções em sistemas construtivos (KNAPP; OLIVAN, 2021; DIAS *et al.*, 2024). Na Tabela 3, é possível se aprofundar na tendência de evolução da desconformidade analisa ao longo do tempo, dando prazo para a evolução e elencando os pesos para cada grau.

Tabela 3 - Classificação do grau de tendência da metodologia GUT

Grau	Tendência	Peso
Total	Evolução imediata	5
Alta	Evolução em curto prazo	4
Média	Evolução em médio prazo	3
Baixa	Evolução em longo prazo	2
Nenhuma	Não vai evoluir	1

Fonte: (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo de caso com abordagem qualitativa e quantitativa, cujo objetivo é identificar manifestações patológicas por meio da análise de registros fotográficos obtidos nas edificações estudadas. Como o presente trabalho tem por finalidade a identificação qualitativa e a quantificação das manifestações patológicas, optou-se por não detalhar individualmente as anomalias e falhas na seção de resultados e discussões. Essas informações encontram-se apresentadas de forma sistematizada nos apêndices, onde são descritas junto as respectivas propostas de medidas corretivas.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa exploratória com o objetivo de selecionar edificações históricas localizadas na região do Cariri Cearense, considerando critérios como relevância sociocultural, estado de conservação e disponibilidade de informações sobre o histórico construtivo. Esse levantamento foi conduzido preliminarmente junto Diocese de Juazeiro do Norte – CE, elencando possíveis lugares que necessitassem de vistoria, após isso, foram feitas diversas visitas nas edificações apontadas pelo órgão competente, a Diocese, por fim, selecionando duas edificações que mais necessitassem de intervenção.

A seleção das edificações como objeto de estudo — a Capela Santa Teresinha Menino de Jesus¹, representado na Figura 1, e a Igreja Nossa Senhora das Graças², representada na figura 2, fundamenta-se em critérios técnicos e de acesso às informações. Ambas as construções estão inseridas no contexto urbano da região do Cariri Cearense e apresentam relevante valor sociocultural para os bairros em que estão inseridas, sendo utilizadas como espaços de prática religiosa.

Outro fator determinante para a escolha foi a viabilidade de acesso às edificações, permitindo a realização de visitas técnicas, registros fotográficos e levantamento de informações necessárias ao desenvolvimento do estudo

Para a realização do estudo de caso, adotou-se a metodologia proposta por Tavares (2011), composta por três etapas. A primeira etapa corresponde à identificação e ao conhecimento do bem, por meio do levantamento de dados construtivos e funcionais da edificação. A segunda etapa consiste no diagnóstico, realizado a partir de inspeções visuais sistemáticas, registros fotográficos e análise das manifestações patológicas observadas. Por fim, a terceira etapa compreende a proposição de diretrizes e intervenções adequadas, com base nos

¹ [Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus](#), clique aqui para ser redirecionado para o mapa;

² [Igreja de Nossa Senhora das Graças](#), clique aqui para ser redirecionado para o mapa.

danos identificados e nas recomendações técnicas pertinentes, bem como laudo em apêndice elencando todas as manifestações patológicas e soluções.

Figura 1 – Capela Santa Teresinha



Fonte: Autor (2026)

Figura 2 – Igreja Nossa Senhora das Graças



Fonte: Autor (2026)

3.1 DIAGNOSE E PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO

A fase final consistiu no cruzamento dos dados colhidos em campo com o referencial teórico e a legislação vigente (NBR 15575, NBR 5674 e Decreto-Lei 25/37). As manifestações patológicas foram classificadas quanto ao grau de risco e urgência. Por fim, foram sugeridas diretrizes técnicas de recuperação e um plano de manutenção preventiva específico para cada caso estudado, visando a restituição do desempenho estrutural e a preservação histórica.

As edificações analisadas estão localizadas no município de Juazeiro do Norte – CE, inserido na região do Cariri Cearense. A Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus situa-se na

Avenida Paulo Maia, s/n, no bairro Santo Antônio, conforme o mapa da Figura 1. Já a Igreja Nossa Senhora das Graças está localizada na Rua Engenheiro Apolônio de Macedo Costa, nº 163, no bairro São José, conforme o mapa da Figura 2. Ambas as edificações se encontram em áreas urbanas consolidadas, reforçando seu papel como importantes templos religiosos para as respectivas localidades.

Figura 3 – Localização Capela Santa Teresinha



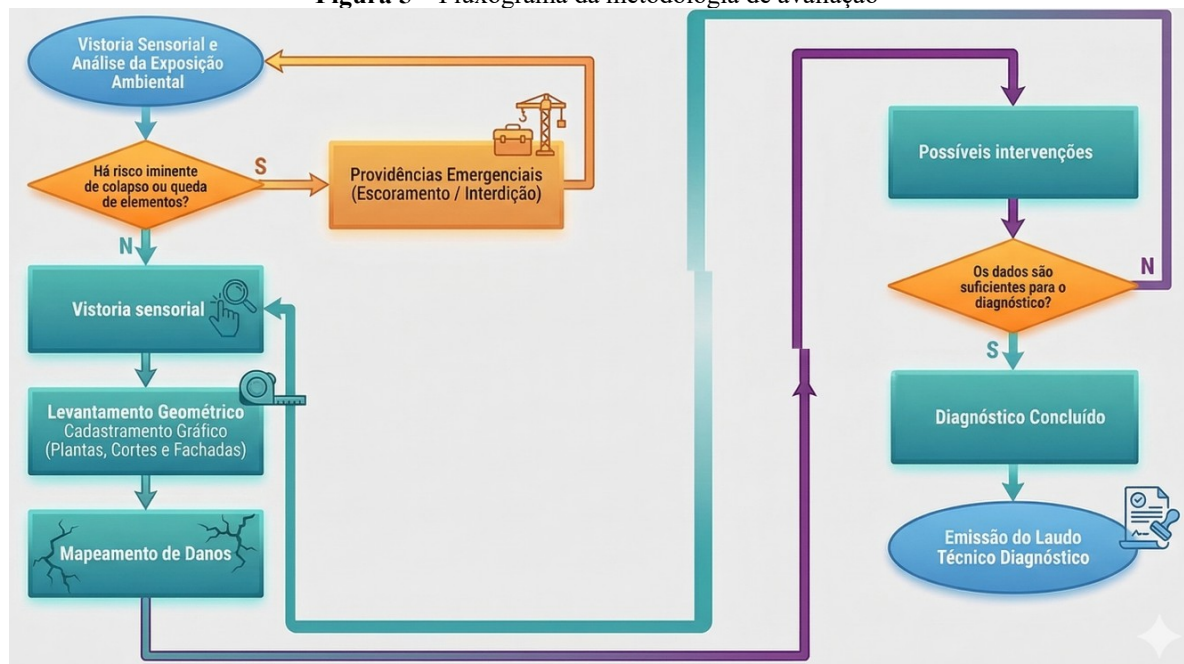
Fonte: Google Earth (2026).

Figura 4 – Localização Igreja Nossa Senhora das Graças



Fonte: Google Earth (2026).

Figura 5 – Fluxograma da metodologia de avaliação



Fonte: Autor (2026).

O procedimento metodológico adotado na baseia-se em um fluxo sistemático de inspeção, diagnóstico e tomada de decisão. Inicialmente, realiza-se a vistoria sensorial da edificação, conforme apresentado na Figura 5, associada à análise das condições de exposição

ambiental, com o objetivo de identificar manifestações patológicas visíveis, como fissuras, infiltrações e destacamentos, além de fatores externos que influenciam a degradação.

Em seguida, avalia-se a existência de risco iminente de colapso ou queda de elementos. Caso identificado, são adotadas providências emergenciais, como escoramento e interdição. Na ausência de risco, procede-se com uma vistoria mais detalhada, acompanhada de registros fotográficos.

Posteriormente, realiza-se o levantamento geométrico da edificação, com elaboração de plantas, cortes e fachadas, seguido do mapeamento de danos, que permite identificar a localização e a extensão das manifestações patológicas.

Com base nos dados obtidos, são propostas possíveis intervenções e avaliada a suficiência das informações para o diagnóstico. Quando não suficiente, são realizadas novas inspeções. Por fim, conclui-se o diagnóstico e elabora-se o laudo técnico, contendo a análise das manifestações patológicas, suas causas e as recomendações de intervenção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inspeção predial realizada na Capela Santa Teresinha (Figura 1), e na Igreja Nossa Senhora das Graças (Figura 2), teve como intuito identificar e analisar as manifestações patológicas presentes nas edificações, considerando suas características, possíveis causas e implicações no desempenho construtivo.

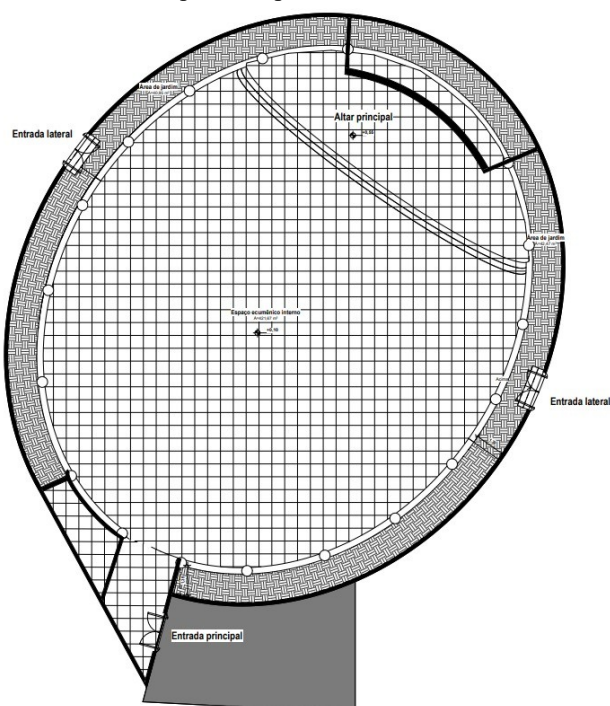
A análise foi conduzida com base nas diretrizes da ABNT NBR 16747:2020, referente à inspeção predial, bem como nas ABNT NBR 15575:2013 e ABNT NBR 5674:2012, relacionadas ao desempenho e à manutenção das edificações, permitindo uma abordagem técnica e sistematizada dos dados obtidos.

3.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

3.1.1 Capela Santa Teresinha do Menino Jesus.

Conforme apresentado nas Figuras 3, 4 e 5, a planta baixa (croqui), o modelo planialtimétrico e o mapa de danos foram da Capela Santa Teresinha do Menino Jesus foram utilizados como base para a identificação e análise das manifestações patológicas.

Figura 6 – Planta Baixa Croqui da Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus



Fonte: Autor (2026).

O croqui é um desenho simplificado utilizado para representar, de forma rápida, as principais características de uma edificação. Conforme a Figura 6, o croqui da Capela Santa Teresinha do Menino Jesus auxiliou no mapeamento das manifestações patológicas, contribuindo para uma análise mais organizada da edificação.

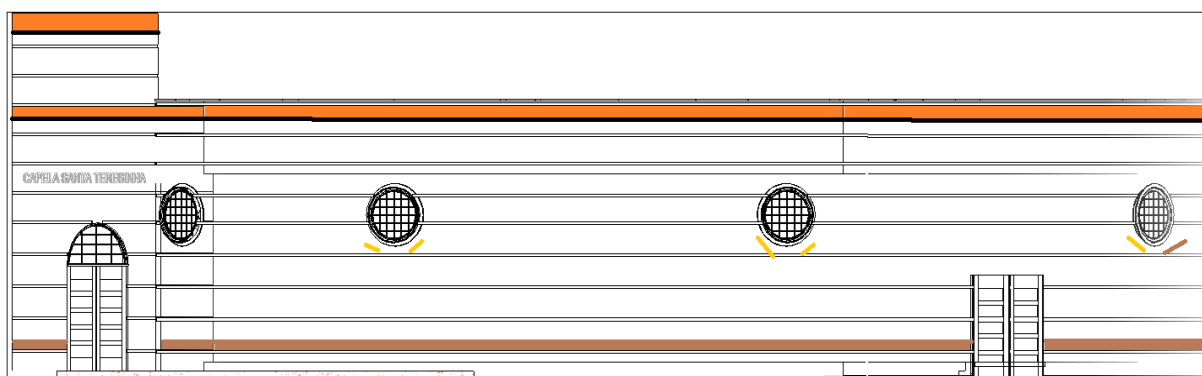
Figura 7 – Vista Planialtimétrica 3D da Capela Santa Teresinha



Fonte: Autor (2026).

Conforme visto, é possível ver nas Figuras 6 e 7 que a capela em questão apresenta uma arquitetura singular, com ausência de traços retilíneos, aproximando-se mais para uma forma oval, com inspiração em um navio possivelmente.

Figura 8 – Mapa de dano da fachada principal da Capela de Santa Teresinha



Fonte: Autor (2026).

Figura 9 – Legendas das manifestações patológicas da Capela Santa Teresinha

LEGENDAS	
	FISSURAS NA CONTRAVERGA
	SUJIDADES DE COSTA PRETA
	INFILTRAÇÕES

Fonte: Autor (2026).

Conforme as Figuras 8 e 9, a fachada da Capela Santa Teresinha apresenta sujidades e crosta preta (laranja) concentradas nas regiões superiores, deslocamento de pintura (amarelo) em pontos localizados, como nas aberturas, e infiltrações (marrom) nas partes inferiores. Essas manifestações evidenciam a ação de agentes ambientais e da umidade na edificação.

Figura 10 – Parte interna com infiltrações nas vigas superiores



Fonte: Autor (2026).

Figura 11 – Parte interna com infiltração na viga superior

Fonte: Autor (2026).

A infiltração observada nas Figuras 10 e 11 está relacionada ao escoamento inadequado das águas pluviais, possivelmente devido à falta de manutenção, favorecendo a entrada de água na Capela, sobretudo em períodos chuvosos. Trata-se de uma manifestação predominantemente exógena, associada à ação da chuva. Segunda a matriz GUT, Tabela 4, a manifestação patológica apresentou índice 48, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de intervenção e manutenção para evitar sua evolução.

Como medida corretiva, recomenda-se a verificação e limpeza das calhas de drenagem pluvial, bem como a correção das inclinações para garantir o escoamento adequado das águas pluviais. Adicionalmente, deve-se realizar a vedação dos pontos de entrada de água identificados, a fim de evitar a reincidência das infiltrações (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 4 – Tabela GUT infiltrações nas vigas superiores

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Infiltração nas vigas superiores internas	4	3	4	48	Médio/Alto

Fonte: Autor (2026)

Figura 12 – Desplacamento do Reboco



Fonte: Autor (2026).

Figura 13 – Desplacamento de Reboco



Fonte: Autor (2026).

O deslocamento de reboco observado nas Figuras 12 e 13 ocorre em função da presença de umidade e da ausência de impermeabilização adequada, sendo identificado em quantidades moderadas tanto na parte externa quanto interna da edificação. Trata-se de uma manifestação de origem predominantemente exógena, associada à ação da umidade. De acordo com a matriz

GUT, Tabela 5, a manifestação patológica apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de monitoramento e correções pontuais para evitar a progressão do dano e a perda de aderência do revestimento.

Como medida corretiva é necessário a remoção do revestimento, refazer o reboco com uma aderência correta, aplicação de um impermeabilizante e realizar uma pintura adequada (ABNT NBR 9575:2003; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 5 – Tabela GUT deslocamento de reboco (interno e externo)

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Deslocamento de reboco (externo e interno)	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 14 – Manifestação de sujidades na fachada devido às intemperes da Capela de Santa Teresinha



Fonte: Autor (2026).

Figura 15 – Manifestação de sujidades na fachada devido às intemperes da Capela de Santa Teresinha

Fonte: Autor (2026).

Na Figura 14 observa-se, na fachada principal da Capela, a presença de manchas de sujidade e formação de crosta escura, mesmo com a existência de chapim. Ao longo da edificação, conforme mostrado na Figura 15, verifica-se a ausência desse elemento, favorecendo o surgimento dessas manifestações. Tal condição está associada ao escoamento de águas pluviais sobre a superfície da parede, possivelmente devido à ineficiência do chapim ou à ausência de pingadeira adequada, permitindo o contato direto da água com o revestimento. A umidade recorrente contribui para o acúmulo de partículas, resultando na formação de crostas superficiais, caracterizando uma manifestação predominantemente exógena. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 6, apresentou índice 8, sendo classificada como de risco baixo, indicando a necessidade de manutenção preventiva, a fim de evitar o agravamento da sujidade e preservar o aspecto e desempenho do revestimento ao longo do tempo.

Como medida corretiva, recomenda-se a limpeza da fachada, a revisão do chapim, garantindo a presença de pingadeira eficiente, e a correção do escoamento das águas pluviais, de forma a evitar o contato direto com a superfície da parede e realizar uma nova pintura (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 6 – Tabela GUT sujidade e crostas escuras na fachada

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Sujidade e crostas escuras na fachada	2	2	2	8	Mínimo

Fonte: Autor (2026).

Figura 16 – Fissuração devido à possível falta de contraverga



Fonte: Autor (2026).

Figura 17 – Fissuração devido à possível falta de contraverga



Fonte: Autor (2026).

Nas Figuras 16 e 17 observam-se fissuras na região de chumbamento das janelas em formato circular, concentradas na interface entre a esquadria e a alvenaria. Essa manifestação está associada ao encontro de diferentes materiais e à geometria do vão, que favorece a concentração de tensões, podendo também estar relacionada à execução inadequada do chumbamento ou à ausência de elementos de reforço, como a contraverga. Trata-se de uma manifestação predominantemente endógena, decorrente de falhas construtivas e de detalhamento. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 7, apresentou índice 36, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de acompanhamento e correções localizadas, a fim de evitar a evolução das fissuras e possíveis comprometimentos no desempenho da vedação.

Como medida corretiva, recomenda-se a abertura controlada das fissuras, limpeza da região e aplicação de selante flexível, permitindo a acomodação das movimentações. Deve-se

verificar as condições de fixação da esquadria e, se necessário, reforçar o chumbamento para garantir melhor desempenho da interface (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 7 – Tabela GUT fissuração por ausência de contra-verga

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Fissuração por ausência de contra-verga (janelas circulares)	3	3	4	36	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 18 – Medindo Fissuras com fissurômetro



Fonte: Autor (2026).

Observa-se na Figura 15 a presença de fissuração com abertura significativa na alvenaria, cuja largura foi medida com o uso de fissurômetro, indicando valores na ordem de aproximadamente de 1,5 mm. Essa manifestação está associada a movimentações estruturais e à ação de agentes como a capilaridade, podendo estar relacionada a recalques diferenciais, variações térmicas. A utilização do fissurômetro permite, ainda, o monitoramento da evolução da fissura ao longo do tempo, possibilitando a verificação de sua atividade e subsidiando a definição de medidas corretivas adequadas. Classifica-se essa manifestação como de origem mista endógena e exógena, uma vez que envolve tanto fatores internos da edificação, como possíveis falhas estruturais e movimentações de terra, quanto a ação de agentes externos, como a umidade por capilaridade e variações térmicas. De acordo com a aplicação da metodologia GUT, apresentada na Tabela 8, o índice 27, sendo enquadrada como risco médio, indicando a necessidade de acompanhamento e correções localizadas prioritária e monitoramento contínuo da fissura.

Como medida corretiva, recomenda-se a abertura controlada da fissura, limpeza da região e aplicação de material de reparo compatível, como argamassa polimérica ou selante flexível (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 8 – Tabela GUT fissuração com abertura significativa

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Fissuração com abertura significativa	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 19 – Infiltração na parte externa



Fonte: Autor (2026).

A manifestação patológica observada caracteriza-se pelo deslocamento de pintura e reboco associado à presença de umidade ascendente por capilaridade, conforme ilustrado na Figura 19. Tal fenômeno ocorre devido à ausência ou deficiência de impermeabilização na base da alvenaria, permitindo a ascensão da água pelos poros do material, caracterizando uma manifestação predominantemente endógena, embora influenciada por agentes externos, como a umidade do solo. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 9, apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de monitoramento e correções pontuais, a fim de conter a progressão da umidade e os danos ao revestimento.

Como medida corretiva, recomenda-se a remoção do revestimento deteriorado, aplicação de sistema de impermeabilização com argamassa polimérica, execução de novo revestimento com aditivo impermeabilizante e posterior pintura com tinta adequada. Adicionalmente, deve-se melhorar as condições de drenagem do entorno, a fim de evitar a reincidência da patologia (ABNT NBR 9575:2003; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 9 – Tabela GUT umidade ascendente por capilaridade

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Umidade ascendente por capilaridade (base das paredes)	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 20 – Sujidades e crostas escuras



Fonte: Autor (2026).

Observa-se, na Figura 20, a presença de sujidades caracterizadas pela formação de crostas escuras na superfície da alvenaria. Essa manifestação patológica está associada à ação contínua da umidade, favorecida pelo escoamento inadequado de águas pluviais e pela proximidade do solo, o que contribui para a retenção de umidade na base da parede. Esse ambiente úmido propicia o acúmulo de partículas, poluentes e o desenvolvimento de microrganismos, como fungos e algas, responsáveis pela coloração escura observada, caracterizando uma manifestação predominantemente exógena. De acordo com a aplicação da matriz GUT, Tabela 10, apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio,

indicando a necessidade de manutenção e limpeza periódica, a fim de controlar a umidade e evitar o agravamento das sujidades e da degradação superficial.

Como medida corretiva, recomenda-se a limpeza da superfície por meio de escovação e aplicação de solução biocida adequada, seguida da remoção completa das crostas. Posteriormente, deve-se realizar a impermeabilização da base da alvenaria com argamassa polimérica e aplicar pintura com tinta acrílica autolavável, que auxilia na redução da aderência de sujidades e facilita a manutenção da superfície (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 10 – Tabela GUT sujidades e crostas escuras na base

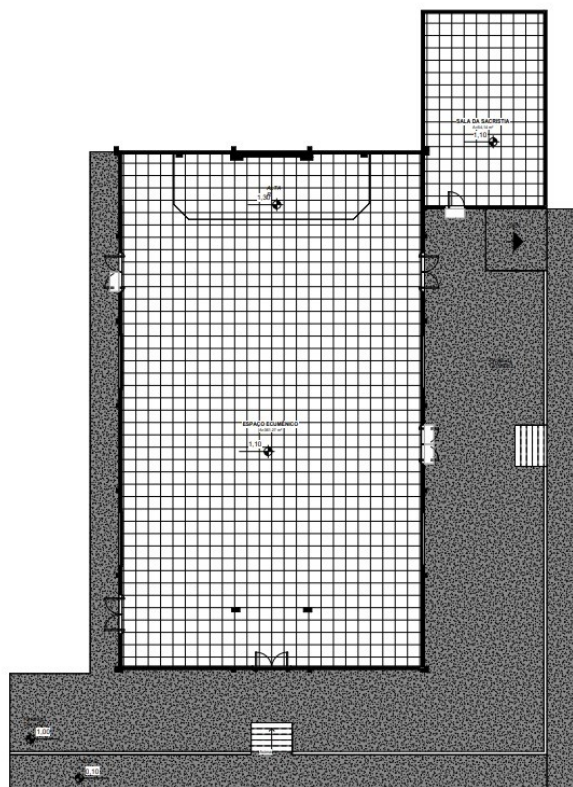
Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Sujidade e crostas escuras na base e deslocamento da pintura	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

3.1.2 Igreja Nossa Senhora das Graças

Conforme apresentado, a planta baixa (croqui), Figura 21, o modelo planialtimétrico Figura 22, e o mapa de danos da Igreja Nossa Senhora das Graças, Figura 23, foram utilizados como base para a identificação e análise das manifestações patológicas. Em sequência, as Figuras 24 e 25 apresentam as fachadas leste e oeste da edificação, contribuindo para a avaliação das condições de exposição e do estado de conservação das superfícies externas.

Figura 21 – Planta Baixa Croqui da Igreja Nossa Senhora das Graças



Fonte: Autor (2026).

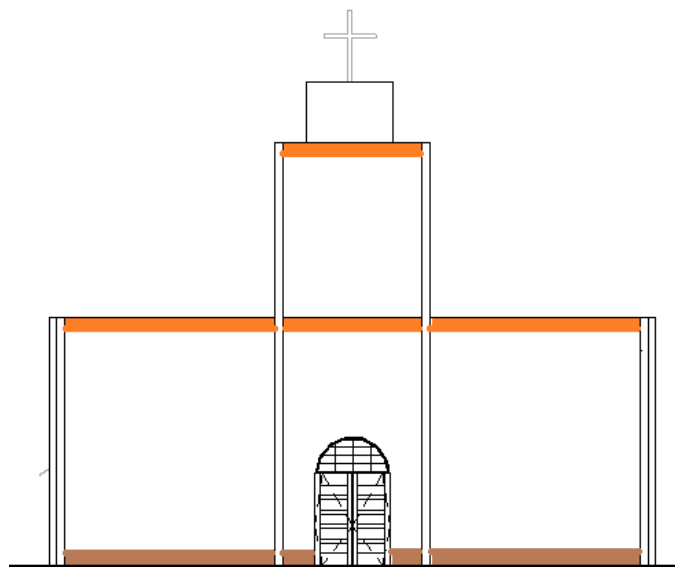
O croqui é um desenho simplificado utilizado para representar, de forma rápida, as principais características de uma edificação. Conforme a Figura 21, o croqui da Igreja Nossa Senhora das Graças auxiliou no mapeamento das manifestações patológicas, contribuindo para uma análise mais organizada da edificação.

Figura 22 – Vista Planialtimétrica 3D da Igreja Nossa Senhora das Graças.



Fonte: Autor (2026).

Figura 23 – Mapa de danos da fachada principal da Igreja de Nossa Senhora das Graças



Fonte: Autor (2026).

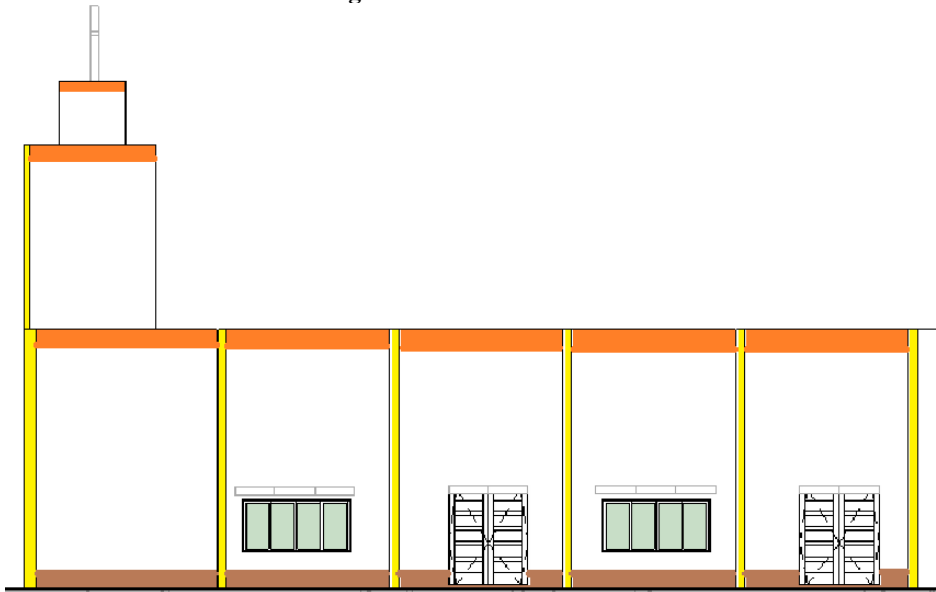
Figura 24 – Legendas das manifestações patológicas da Igreja Nossa Senhora das Graças

LEGENDA	
	DESPLACAMENTO DE PINTURA
	SUJIDADES E CROSTA PRETA
	INFILTRAÇÕES

Fonte: Autor (2026).

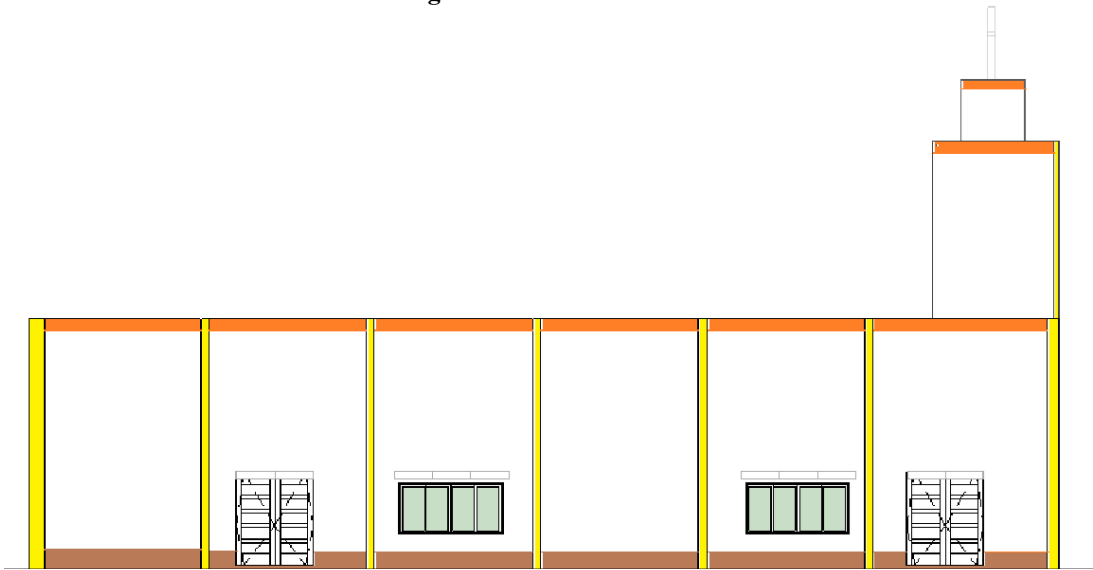
As Figuras 23 e 24 apresentada permite identificar de forma clara as manifestações patológicas mapeadas na fachada. A cor laranja, referente às sujidades e crosta preta, está concentrada principalmente nas regiões superiores da edificação, como topo da fachada e da torre, indicando o acúmulo de poluentes e ação de agentes atmosféricos nessas áreas mais expostas. Na cor amarela representa o deslocamento de pintura, associado à perda de aderência do revestimento, enquanto a cor marrom indica infiltrações, predominantes nas partes inferiores da fachada, relacionadas à umidade ascendente por capilaridade. Dessa forma, a legenda facilita a visualização e compreensão da distribuição e do tipo de cada patologia identificada.

Figura 25 – Fachada Oeste



Fonte: Autor (2026).

Figura 26 – Fachada Leste



Fonte: Autor (2026).

Figura 27 – Fissuração ao longo da calçada do Átrio



Fonte: Autor (2026).

Figura 28 – Fissuração ao longo do Átrio



Fonte Autor (2026).

Observa-se, nas Figuras 27 e 28, que o piso do átrio apresenta manchas superficiais, desgaste do revestimento e indícios de fissuração, decorrentes da exposição contínua às intempéries. Verificou-se, ainda, o acúmulo de água sobre a superfície do piso, associado a inadequações no caimento e à ausência de um sistema eficiente de drenagem pluvial. Trata-se de uma manifestação predominantemente exógena, relacionada à ação de agentes climáticos e ao escoamento superficial da água. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 11, apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de monitoramento e

ajustes funcionais, a fim de melhorar o escoamento da água e evitar a progressão das patologias no revestimento.

Como medida corretiva, recomenda-se a limpeza da superfície, a abertura e selagem das fissuras com material flexível adicionando juntas de dilatação para evitar futuras fissuras, a correção da inclinação do piso para adequado escoamento das águas pluviais e a implementação de sistema de drenagem eficiente (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 11 – Tabela GUT fissuração e manchas no piso do átrio

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Fissuração e manchas no piso do átrio.	3	3	3	27	Médio
Manchas Superficiais	2	2	2	8	Mínimo

Fonte: Autor (2026).

Figura 29 – Desplacamento do concreto na escada



Fonte: Autor (2026).

Foram identificados, na Figura 29, o deslocamento do concreto na escada, associado à ação das intempéries, bem como a presença de eflorescência, caracterizada por depósitos cristalinos brancos formados pela migração e precipitação de sais solúveis. Observa-se, ainda, a ausência de manta protetora e de impermeabilização adequada, favorecendo a infiltração de água e a degradação do material. Trata-se de uma manifestação de origem mista, com predominância exógena, devido à ação da umidade e agentes climáticos, associada a fatores endógenos, como falhas de proteção e execução. De acordo com aplicação da matriz GUT,

Tabela 12, apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de melhoramento e correções localizadas, a fim de conter a progressão dos danos e preservar a integridade.

Como medida corretiva, é necessário a retirada desse concreto, realizar uma limpeza removendo todas essas eflorescências e executar novo revestimento de concreto com traço adequado à exposição ambiental, após isso aplicar um selante impermeabilizante e adicionar juntas de dilatação para evitar futuras fissurações (ABNT NBR 9575:2003; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 12 – Tabela GUT deslocamento de concreto e eflorescência

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Deslocamento de concreto e eflorescência na escada externa	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 30 – Capilaridade no Muro de divisa



Fonte: Autor (2026).

Figura 31 – Capilaridade e Infiltrações

Fonte: Autor (2026).

Observa-se, nas Figuras 31 e 32, a presença de manchas avermelhadas concentradas na base do muro, caracterizando um quadro típico de umidade ascendente por capilaridade. Esse fenômeno ocorre devido ao contato direto entre o solo e a alvenaria, permitindo a ascensão da água pelos poros do material, transportando sais e impurezas que, ao se depositarem na superfície, originam as manchas observadas. Além disso, verifica-se a ocorrência de manchas verticais na parte superior do muro, associadas à infiltração descendente provocada pela ausência de chapins, possibilitando o escoamento direto das águas pluviais sobre a superfície da parede. Trata-se de uma manifestação de origem mista, com predominância exógena, em função da ação da umidade do solo e das águas pluviais, associada a fatores endógenos, como a ausência de elementos construtivos adequados de proteção. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 13, apresentou índice 36, sendo classificada como de risco médio a alto, indicando a necessidade de atenção prioritária e intervenções corretivas, a fim de conter a umidade e evitar a progressão das manifestações patológicas.

Como medida corretiva, recomenda-se a limpeza da superfície para remoção das sujidades e depósitos existentes, seguida da aplicação de sistema de impermeabilização com argamassa polimérica na base do muro, a fim de bloquear a ascensão capilar da umidade. Posteriormente, é indispensável a execução de chapins com pingadeira na parte superior do muro, garantindo o adequado escoamento das águas pluviais e evitando o contato direto da água com a alvenaria (ABNT NBR 9575:2003; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 13 – Tabela GUT manchas de capilaridade e falta de chapins no muro perimetral

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Manchas de capilaridade	3	3	4	36	Médio/Alto
Falta de chapins no muro perimetral	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 32 – Desplacamento do Reboco

Fonte: Autor (2026).

Figura 33 – Desplacamento da textura

Fonte: Autor (2026).

Observa-se, nas Figuras 32 e 33, a ocorrência de deslocamento do reboco e da camada de textura na superfície da alvenaria, evidenciado pela perda de aderência entre o revestimento e o substrato. Tal manifestação patológica está associada, principalmente, à presença de umidade, possivelmente decorrente de infiltrações, e falhas de execução, como preparo inadequado da base ou ausência de tratamento prévio da superfície. Além disso, verifica-se a presença de fissuração, cuja abertura foi aferida com o uso de fissurômetro, atuando como via preferencial para a penetração de água e agravando o processo de degradação, contribuindo para o destacamento progressivo das camadas de revestimento. Com a ação contínua das intempéries intensifica a perda de coesão dos materiais, reduzindo sua durabilidade, caracterizando uma manifestação de origem mista, com predominância exógena. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 14, apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de monitoramento e correções localizadas, a fim de evitar a evolução das fissuras e o agravamento do deslocamento do revestimento.

Como medida corretiva, recomenda-se a remoção das áreas comprometidas até atingir substrato íntegro, seguida da limpeza e preparo adequado da superfície. Posteriormente, deve-se refazer o revestimento com argamassa compatível, garantindo adequada aderência, e aplicar novo acabamento com textura apropriada. Por fim, recomenda-se a aplicação de sistema de impermeabilização e pintura adequada, a fim de minimizar a ação da umidade e prevenir a reincidência da manifestação patológica (ABNT NBR 9575:2003; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 14 – Tabela GUT deslocamento de reboco e textura

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Deslocamento de reboco e textura (fachadas externas)	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Quadro 1 – Resumo das manifestações patológicas identificadas nas edificações estudadas

Edificação	Localização (Fig.)	Manifestação Patológica	Classificação
Capela Santa Teresinha	Fig. 10 e 11	Infiltração por águas pluviais nas vigas internas	Exógena/Endógena
Capela Santa Teresinha	Fig. 12 e 13	Deslocamento de reboco	Exógena/Endógena
Capela Santa Teresinha	Fig. 14 e 15	Sujidades e crostas na fachada	Exógena
Capela Santa Teresinha	Fig. 16 e 17	Fissuração por ausência de contraverga em esquadrias	Endógena
Capela Santa Teresinha	Fig. 18	Fissuração com abertura significativa (Fissurômetro)	Endógena

Capela Santa Teresinha	Fig. 19	Umidade ascendente por capilaridade	Endógena/Exógena
Capela Santa Teresinha	Fig. 20	Sujidades e crostas escuras na alvenaria	Exógena
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 27 e 28	Fissuração e manchas no piso do átrio	Exógena
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 29	Deslocamento de concreto e eflorescência na escada	Exógena/Endógena
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 30	Manchas de capilaridade	Endógena/Exógena
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 31	Falta de chapins no muro	Exógena
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 32 e 33	Deslocamento de reboco e textura nas fachadas	Exógena/Endógena

Fonte: Autores (2026).

Quadro 2 – Resumo da Matriz GUT nas manifestações patológicas

Edificação	Localização (Fig.)	Manifestação Patológica	G	U	T	GUT	Grau de Risco
Capela Santa Teresinha	Fig. 10 e 11	Infiltração por águas pluviais nas vigas internas	4	3	4	48	Médio/Alto
Capela Santa Teresinha	Fig. 12 e 13	Deslocamento de reboco	3	3	3	27	Médio
Capela Santa Teresinha	Fig. 14 e 15	Sujidades e crostas na fachada	2	2	2	8	Mínimo
Capela Santa Teresinha	Fig. 16 e 17	Fissuração por ausência de contraverga em esquadrias	3	3	3	27	Médio
Capela Santa Teresinha	Fig. 18	Fissuração com abertura significativa (Fissurômetro)	4	3	4	48	Médio/Alto
Capela Santa Teresinha	Fig. 19	Umidade ascendente por capilaridade	3	3	3	27	Médio
Capela Santa Teresinha	Fig. 20	Sujidades e crostas escuras na alvenaria	3	3	3	27	Médio
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 27	Fissuração e manchas no piso do átrio	3	3	3	27	Médio
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 28	Manchas no piso do átrio	2	2	2	8	Mínimo
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 29	Deslocamento de concreto e eflorescência na escada	3	3	3	27	Médio
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 30	Manchas de capilaridade e falta de chapins no muro	4	3	3	36	Médio/Alto
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 31	Falta de chapins no muro	3	3	3	27	Médio
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 32 e 33	Deslocamento de reboco e	3	3	3	27	Médio

Edificação	Localização (Fig.)	Manifestação Patológica	G	U	T	GUT	Grau de Risco
		textura nas fachadas					

Fonte: Autor (2026).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento e diagnóstico das manifestações patológicas presentes na Igreja Nossa Senhora das Graças e na Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus, ambas localizadas no município de Juazeiro do Norte – CE. Por meio de inspeção predial de caráter sensorial e registro fotográfico sistemático, foi possível identificar, classificar e analisar as principais anomalias e falhas presentes nas duas edificações, com base nos critérios estabelecidos pela NBR 16747/2020 e na metodologia proposta por Tavares (2011).

A análise das duas edificações revelou um conjunto expressivo de manifestações patológicas, com destaque para o deslocamento de reboco e pintura, manchas de sujidade por ação das águas pluviais, fissuração por ausência de contraverga e juntas de dilatação, eflorescência e manchas de capilaridade. De maneira geral, a Igreja Nossa Senhora das Graças apresentou maior índice de degradação nas áreas externas, especialmente no átrio e no muro perimetral, enquanto a Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus demonstrou comprometimento mais acentuado no jardim interno e na fachada frontal.

Os resultados obtidos confirmam a necessidade de um plano estruturado de manutenção preventiva e corretiva para ambas as edificações. As intervenções sugeridas neste trabalho — impermeabilização, selagem de fissuras, tratamento de eflorescências e correção de caimentos — configuram medidas tecnicamente viáveis e de baixo custo relativo quando comparadas ao custo de recuperação estrutural futura. Por fim, este estudo contribui para o registro técnico do estado de conservação desses templos e oferece subsídios concretos para que os responsáveis pelas edificações possam agir com fundamentação normativa, garantindo não apenas a integridade física das construções, mas também o patrimônio cultural e religioso que representam para a comunidade do Cariri Cearense.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575: Impermeabilização — Seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15575-1: **Edificações habitacionais — Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2021. 64 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6118:2023 – **Projeto de estruturas de concreto – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.
- DIAS, J. R. *et al.* **Aplicação da matriz GUT na priorização de manifestações patológicas em edificações**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2024. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2024.
- FERNANDES, P. H. C. **Estudo sobre a influência do massará no processo de formação de salitre em rebocos na região de Teresina – PI**. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado em Processamento de Materiais a partir do Pó; Polímeros e Compósitos; Processamento de Materiais a parte) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
- GIORDANI, C. **Patologia das Pinturas: Estudo de Caso e Diagnóstico**. Porto Alegre: Sagra, 2016.
- GÓIS, T. de S. **Estudo da corrosão do concreto microbiologicamente induzida (CCMI) em estruturas de saneamento**. 2016. 166 p. Dissertação de mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.
- HELENE, P. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado**. São Paulo: EPUSP, 2003.
- HELENE, P. R. L. **Vida útil das estruturas de concreto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.
- KNAPP, J.; OLIVAN, A. **Gestão da manutenção predial: fundamentos e práticas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2021.
- MARTINS, C. L. A.; SANTOS, G. S. dos. **Patologias na construção civil: um estudo de caso nos prédios da Universidade Federal do Maranhão**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2025.
- MENDONÇA, A. R. *et al.* **Aplicação da matriz GUT como ferramenta de priorização em inspeção predial**. Revista de Engenharia e Urbanismo, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 45–58, 2021.

MOURA JÚNIOR, L. **Preservação de Templos Religiosos no Nordeste**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2022.

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

OLIVEIRA, M. G. de. Ocorrência de lixiviação no concreto das galerias da UHE de Tucuruí – Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 26878-26886, 2022.

OTONI, L. A. **História e evolução das técnicas construtivas**. São Paulo: Blucher, 2021.

PEREIRA, M. *et al.* **Análise de corrosão em estruturas de concreto armado**. Revista IBRACON de Estruturas e Materiais, 2022.

ROCHA, J. A. **Arquitetura colonial brasileira**. Rio de Janeiro: IPHAN, 2017.

SANTOS, T. R.; LORDSLEEM JR, A. C. Mapeamento de danos em fachadas de edificações históricas: uma proposta metodológica. **Revista de Engenharia Civil IMED**, Passo Fundo, v. 8, n. 1, p. 116-137, jan./jun. 2021. Disponível em: <https://seer.atitus.edu.br/index.php/revistadeengenhariacivil/article/view/4211>. Acesso em: 23 mar. 2026.

SOUSA, J. R.; ALMEIDA, M. C.; ARAÚJO, R. S. **Ações físicas e climáticas na degradação de edificações**. Revista Técnico-Científica, v. 6, n. 2, 2014.

TAVARES, M. L. **Metodologia para diagnóstico e intervenção em edificações históricas**. 2011. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

VIVACQUA, L. S. **Aplicação da matriz GUT na análise de manifestações patológicas em edificações residenciais**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2024.

**APÊNDICE A – LAUDO TÉCNICO DA CAPELA SANTA TERESINHA DO MENINO
JESUS**

		01		
Descrição:		Infiltração na parede da jardineira		
		Localização		
		Pav. Térreo		
		Análises e Recomendações Técnicas		
		É possível observar a degradação do revestimento causada por umidade excessiva. Nota-se a presença de biofilme indicando a saturação do material.		
Classificação	Anomalia	☐ Exógena ☐ Endógena ☐ Funcional	Criticidade	☐ Crítico ☐ Médio Mínimo
	☐ Falha	☐ Planejamento ☐ Execução ☐ Operacional ☐ Gerencial		

Item	Patologia	G	U	T	GUT	Criticidade	Prior.
01	Infiltração na parede da jardineira	3	3	3	27	Média	3º

Item:	02
--------------	----

Análises e Recomendações Técnicas

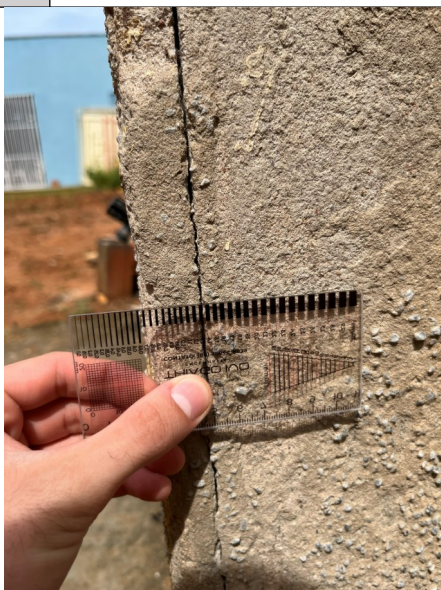
Foram identificadas fissuras em diversas próximas de janelas e portas, possivelmente ocasionadas pela movimentação higroscópica. A presença de bolhas no reboco pode ser indício da presença de umidade nesses locais. Também apresenta indício de fissura no chumbamento das janelas e uma possível ausência ou ineficiência das vergas e contra-vergas.

Recomenda-se a aplicação de selante de poliuretano nas áreas que apresentarem brechas entre as esquadrias e o reboco.

Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena ☐ Funcional	Criticidade	☐ Crítico Médio ☐ Mínimo
	Falha	Planejamento ☐ Execução ☐ Operacional ☐ Gerencial		

Item	Patologia	G	U	T	GUT	Criticidade	Prior.
03	Fissuras no chumbamento das janelas	3	3	4	36	Média	2º

APÊNDICE B – LAUDO TÉCNICO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS

Item:		01	
Descrição:		Destacamento de textura nos pilares, destacamento de pintura e infiltrações	
 		Localização	
		Pav. Térreo	
		Análises e Recomendações Técnicas	
		Foram identificadas fissuras de 0,8 em diversos pilares com a alvenaria movimentação higroscópica. A presença de bolhas no reboco pode ser indício da presença de umidade nesses locais. Recomenda-se a aplicação de telas galvanizadas entre estrutura e alvenaria para evitar esse tipo de rachaduras e aplicar um selador e depois a textura para não ocorrer o deslocamento, aplicar uma argamassa polimérica na base entre viga baldrame e alvenaria para evitar o deslocamento de pintura e evitar infiltrações.	
Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena ☐ Funcional	Criticidade
	Falha	Planejamento ☐ Execução ☐ Operacional ☐ Gerencial	
		☐ Crítico Médio ☐ Mínimo	

01	Fissuras entre pilar, vigas baldrame e reboco	3	3	3	27	Média	3º
----	---	---	---	---	----	-------	----

Item:	02					
Descrição:	Fiações expostas					
				Localização		
				Pav. Térreo		
				Análises e Recomendações Técnicas		
				Foram identificadas fiações expostas perto de infiltrações que pode ocorrer um curto-circuito e levar a um acidente com uma pessoa. Recomenda-se a adicionar eletroduto rígido reforçado.		
		Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional			
Classificação	Falha	Planejamento ☐ Execução Operacional ☐ Gerencial	Criticidade	Crítico		

02	Fiações elétricas expostas próximas a infiltrações	5	5	4	100	Alta	1º
----	--	---	---	---	-----	------	----

Item:		03		
Descrição:		Calçada e degraus com fissuras e infiltrações.		
		Localização		
		Pav. Térreo		
		Análises e Recomendações Técnicas		
		Foram identificadas bastante infiltrações nos degraus e calçada, devido à má execução, como, ausência de armadura de distribuição, de juntas, falta de impermeabilização, traço do concreto e ataques físicos como dilatação térmica devido ao calor. Recomenda-se adicionar armadura, abrir as fissuras aplicar um traço de concreto com um MPA superior, e após isso aplicar uma impermeabilização para evitar infiltrações.		
Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional	Criticidade	Crítico Médio ☐ Mínimo
	Falha	Planejamento Execução Operacional ☐ Gerencial		

03	Calçada e degraus com fissuras e infiltrações	3	3	3	27	Média	4º
----	---	---	---	---	----	-------	----

Item:		04		
Descrição:		Drenagem Pluvial.		
		Localização		
		Pav. Térreo		
		Análises e Recomendações Técnicas		
		Foram identificadas a falta de caixa de caixa de areia e caixa de inspeção para reter e drenar a água queda do		



telhado.

Recomenda-se adicionar uma caixa de areia e uma caixa de inspeção antes de ser ligada a rede pluvial.



Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional	Criticidade	Crítico
	Falha	Planejamento ☐ Execução Operacional ☐ Gerencial		Médio ☐ Mínimo

04	Ausência de drenagem pluvial adequada	4	4	4	64	Alta	5°
-----------	---------------------------------------	---	---	---	-----------	------	-----------

Item:	05		
Descrição:	Átrio da Igreja		
		Localização	
		Pav. Térreo	

Análises e Recomendações Técnicas

Foram identificadas fissuras, biofilme, e dilatação devido a temperatura.

Recomenda-se a retirada desse biofilme, adicionar uma solução impermeabilizante, tais como manta líquida, argamassa polimérica.



Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional	Criticidade	Crítico Médio ☐ Mínimo
	Falha	Planejamento ☐ Execução Operacional ☐ Gerencial		

05		Átrio: fissuras, biofilme e dilatação térmica	3	3	3	27	Baixa	7º
Item:		06						
Descrição:		Muro de divisa						
						Localização		
						Pav. Térreo		
						Análises e Recomendações		



Técnicas

Foram identificadas infiltrações devido a chuva, e uma percolação do solo subindo a alvenaria.

Recomenda-se adicionar chapim para reduzir os danos da infiltração e aplicar uma manta polimérica ou emulsão asfáltica nas primeiras fiadas da viga baldrame e alvenaria para evitar esse contato do solo.

Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional	Criticidade	Crítico Médio ☐ Mínimo
	Falha	Planejamento ☐ Execução Operacional ☐ Gerencial		

06a	Muro de divisa: infiltração e percolação do solo	3	3	4	36	Média/Alto	6°
------------	--	---	---	---	-----------	------------	-----------

Item:	07		
Descrição:	Pilar exposto		
		Localização	
		Pav. Térreo	

				Análises e Recomendações Técnicas			
				Foi identificado um pilar exposto sem finalidade com arranques a mostra, cobrimento insuficiente causando deslocamento do concreto. Recomenda-se tratamento anticorrosivo das armaduras e o cobrimento com graute para deixar com um MPA maior.			
Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional	Criticidade	Crítico Médio ☐ Mínimo			
	Falha	Planejamento Execução Operacional ☐ Gerencial					

07	Pilar exposto com cobrimento insuficiente e arranques a mostra	2	2	2	8	Baixa	6º
----	--	---	---	---	---	-------	----

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Cariri
Sistema de Bibliotecas

P654e Pinheiro Junior, Francisco Nicolau.

Estudo de caso sobre manifestações patológicas em templos religiosos da região do Cariri cearense / Francisco Nicolau Pinheiro Junior, Matheus Pires Cavalcanti. – 2026.

70 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Cariri, Juazeiro do Norte, CE, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Erwin Ulises Lopez Palechor.

1. Engenharia civil. 2. Patologia das edificações. 3. Inspeção predial. 4. Templos religiosos - Juazeiro do Norte (CE). 5. Manutenção predial. I. Cavalcanti, Matheus Pires. II. Palechor, Erwin Ulises Lopez (Orient.). III. Universidade Federal do Cariri. IV. Título.

CDD 624.1



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**FRANCISCO NICOLAU PINHEIRO JUNIOR
MATHEUS PIRES CAVALCANTI**

**ESTUDO DE CASO SOBRE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM TEMPLOS
RELIGIOSOS DA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE**

**JUAZEIRO DO NORTE
2026**

FRANCISCO NICOLAU PINHEIRO JUNIOR
MATHEUS PIRES CAVALCANTI

**ESTUDO DE CASO SOBRE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM TEMPLOS
RELIGIOSOS DA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal do Cariri, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharelado em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Erwin Ulises Lopez Palecho

JUAZEIRO DO NORTE
2026

Página reservada para ficha catalográfica que deve ser confeccionada após apresentação e alterações sugeridas pela banca examinadora.

Para solicitar a ficha catalográfica de seu trabalho, acesse o site: www.biblioteca.ufc.br, clique no banner Catalogação na Publicação (Solicitação de ficha catalográfica)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ESTUDO DE CASO SOBRE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM TEMPLOS RELIGIOSOS DA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE

Francisco Nicolau Pinheiro

Júnior e Matheus Pires Cavalcanti

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil do Centro de Ciências
e Tecnologia da Universidade Federal do Cariri,
como requisito parcial para obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil. Área de
concentração: Manifestações Patológicas.

Aprovada em 07 de abril de 2026.

Banca Examinadora



Documento assinado digitalmente
ERWIN ULISES LOPEZ PALECHOR
Data: 22/04/2026 10:52:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Erwin Ulisses Lopez Palechor
Orientador



Documento assinado digitalmente
AERSON MOREIRA BARRETO
Data: 23/04/2026 20:29:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Aerson Moreira Barreto
1º membro examinador



Documento assinado digitalmente
IGOR SILVA SANTOS
Data: 22/04/2026 14:19:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Msc. Igor Silva Santos
2º membro examinador

Dedicamos este trabalho às nossas famílias, que nos sustentaram com amor, paciência e fé durante cada etapa dessa jornada. Nos momentos de cansaço e dúvida, foi nos lembrando de vocês que encontramos forças para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Aos nossos amigos, que tornaram essa caminhada mais leve com cada palavra de incentivo, cada gesto de apoio e cada momento compartilhado ao longo desses anos. A presença de vocês fez toda a diferença.

Ao nosso orientador, Prof. Erwin, pela confiança ao nos aceitar como orientandos e pela dedicação com que nos guiou ao longo deste trabalho. Sua orientação foi fundamental para que chegássemos até aqui.

Esta conquista não é só nossa é de todos que acreditaram em nós quando nós mesmos hesitamos.

“Se você quer ser bem-sucedido, precisa ter dedicação total, buscar seu último limite e dar o melhor de si.”

(Ayrton Senna)

RESUMO

As edificações religiosas integram o patrimônio cultural e histórico das cidades brasileiras, sendo especialmente vulneráveis ao surgimento de manifestações patológicas decorrentes de falhas construtivas, ação ambiental e ausência de manutenção. O presente trabalho realiza um estudo de caso sobre as manifestações patológicas identificadas na Igreja Nossa Senhora das Graças, situada no bairro São José, e na Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus, localizada no bairro Santo Antônio, ambas no município de Juazeiro do Norte – CE. A metodologia baseou-se em inspeção predial de caráter sensorial, registro fotográfico, levantamento métrico-arquitetônico (croqui) e elaboração de mapas de danos, com priorização das intervenções realizadas por meio da metodologia GUT (Gravidade, Urgência e Tendência). As principais manifestações identificadas foram deslocamento de reboco e pintura, manchas de sujidade por ação das águas pluviais, fissuração por ausência de contravergas e juntas de dilatação, eflorescência e umidade ascendente por capilaridade. A Igreja Nossa Senhora das Graças apresentou maior grau de degradação nas áreas externas, sobretudo no átrio e no muro perimetral, enquanto a Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus demonstrou deterioração mais acentuada no jardim interno e na fachada frontal. A análise indicou que as origens das manifestações estão associadas a falhas de execução, ausência de detalhes construtivos adequados e deficiência de manutenção ao longo do tempo. Como resposta, são propostas intervenções tecnicamente viáveis, como impermeabilização de superfícies, selagem de fissuras, tratamento de eflorescências e implementação de um plano estruturado de manutenção preventiva e corretiva, visando à preservação da integridade física dos templos e do patrimônio cultural e religioso que representam para a região do Cariri cearense.

Palavras-chave: Patologia; Fissuração; Deslocamento; Eflorescência; Capilaridade; Inspeção; Manutenção; Igreja; Juazeiro.

ABSTRACT

Religious buildings are an integral part of the cultural and historical heritage of Brazilian cities, being particularly vulnerable to pathological manifestations arising from construction failures, environmental action, and the absence of systematic maintenance. This study presents a case study on the pathological manifestations identified in the Church of Our Lady of Grace and in the Chapel of Saint Thérèse of the Child Jesus, both located in the municipality of Juazeiro do Norte, Ceará, Brazil. The methodology was based on sensory building inspection, systematic photographic documentation, metric-architectural survey, and the development of damage maps, with intervention prioritization carried out using the GUT matrix (Severity, Urgency, and Tendency). The main pathological manifestations identified were plaster and paint detachment, staining caused by rainwater action, cracking due to the absence of lintel reinforcements and expansion joints, efflorescence, and rising damp by capillary action. The Church of Our Lady of Grace exhibited a higher degree of degradation in external areas, particularly in the atrium and the perimeter wall, while the Chapel of Saint Thérèse of the Child Jesus showed more pronounced deterioration in the internal garden and the front façade. The analysis revealed that the origins of the manifestations are associated with execution failures, inadequate constructive detailing, and insufficient maintenance over time. Technically feasible interventions are proposed, including surface waterproofing, crack sealing, efflorescence treatment, and the implementation of a structured preventive and corrective maintenance plan, aimed at preserving both the physical integrity of the temples and the cultural and religious heritage they represent for the Cariri region of Ceará.

Keywords: Pathology, Cracking, Detachment, Efflorescence, Capillarity, Inspection, Maintenance, Church, Juazeiro.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Capela Santa Teresinha.....	30
Figura 2 – Igreja Nossa Senhora das Graças.....	30
Figura 3 – Localização Capela Santa Teresinha.....	31
Figura 4 – Localização Igreja Nossa Senhora das Graças.....	32
Figura 5 – Fluxograma da metodologia de avaliação.....	32
Figura 6 – Planta Baixa Croqui da Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus.....	34
Figura 7 – Vista Planialtimétrica 3D da Capela Santa Teresinha.....	35
Figura 8 – Mapa de dano da fachada principal da Capela de Santa Teresinha.....	35
Figura 9 – Legendas das manifestações patológicas da Capela Santa Teresinha.....	36
Figura 10 – Parte interna com infiltrações nas vigas superiores.....	36
Figura 11 – Parte interna com infiltração na viga superior.....	37
Figura 12 – Deslocamento do Reboco.....	38
Figura 13 – Deslocamento de Reboco.....	38
Figura 14 – Manifestação de sujidades na fachada devido às intemperes da Capela de Santa Teresinha.....	39
Figura 15 – Manifestação de sujidades na fachada devido às intemperes da Capela de Santa Teresinha.....	40
Figura 16 – Fissuração devido à possível falta de contraverga.....	41
Figura 17 – Fissuração devido à possível falta de contraverga.....	41
Figura 18 – Medindo Fissuras com fissurômetro.....	42
Figura 19 – Infiltração na parte externa.....	43
Figura 20 – Sujidades e crostas escuras.....	44
Figura 21 – Planta Baixa Croqui da Igreja Nossa Senhora das Graças.....	46
Figura 22 – Vista Planialtimétrica 3D da Igreja Nossa Senhora das Graças.....	46
Figura 23 – Mapa de danos da fachada principal da Igreja de Nossa Senhora das Graças....	47
Figura 24 – Legendas das manifestações patológicas da Igreja Nossa Senhora das Graças...	47
Figura 25 – Fachada Oeste.....	48
Figura 26 – Fachada Leste.....	48
Figura 27 – Fissuração ao longo da calçada do Átrio.....	49
Figura 28 – Fissuração ao longo do Átrio.....	49
Figura 29 – Deslocamento do concreto na escada.....	50
Figura 30 – Capilaridade no Muro de divisa.....	51

Figura 31 – Capilaridade e Infiltrações.....	52
Figura 32 – Desplacamento do Reboco.....	53
Figura 33 – Desplacamento da textura.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação do grau de gravidade da metodologia GUT.....	27
Tabela 2 – Classificação do grau de urgência da metodologia GUT.....	28
Tabela 3 – Classificação do grau de tendência da metodologia GUT.....	28
Tabela 4 – Tabela GUT infiltrações nas vigas superiores.....	37
Tabela 5 – Tabela GUT deslocamento de reboco (interno e externo).....	39
Tabela 6 – Tabela GUT sujidade e crostas escuras na fachada.....	40
Tabela 7 – Tabela GUT fissuração por ausência de contraverga.....	42
Tabela 8 – Tabela GUT fissuração com abertura significativa.....	43
Tabela 9 – Tabela GUT umidade ascendente por capilaridade.....	44
Tabela 10 – Tabela GUT sujidades e crostas escuras na base.....	45
Tabela 11 – Tabela GUT fissuração e manchas no piso do átrio.....	50
Tabela 12 – Tabela GUT deslocamento de concreto e eflorescência.....	51
Tabela 13 – Tabela GUT manchas de capilaridade e falta de chapins no muro perimetral.....	53
Tabela 14 – Tabela GUT deslocamento de reboco e textura.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo das manifestações patológicas identificadas nas edificações estudadas. 54

Quadro 2 – Resumo da Matriz GUT nas manifestações patológicas.....55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NBR	Norma Brasileira.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência.
VUP	Vida Útil de Projeto.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 OBJETIVOS.....	17
1.1.1 Objetivo geral.....	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS.....	19
2.1.1 Fissuras, Trincas e Rachaduras.....	19
2.1.2 Descascamento da pintura.....	20
2.1.3 Ataques químicos.....	20
2.1.4 Ataques físicos.....	20
2.1.5 Ataques Biológicos ou Biodeteriorização.....	20
2.1.6 Infiltrações.....	21
2.1.7 Eflorescência.....	21
2.2 ELABORAÇÃO DE MAPAS DE DANOS.....	22
2.3 CLASSIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	23
2.4 ANOMALIAS.....	23
2.4.1 Anomalias endógenas ou construtivas.....	23
2.4.2 Anomalias exógenas.....	24
2.4.3 Anomalias funcionais.....	24
2.5 FALHAS.....	24
2.5.1 Falhas de planejamento.....	24
2.5.2 Falhas de execução.....	25
2.5.3 Falhas operacionais.....	25
2.5.4 Falhas operacionais.....	25
2.6 GRAU DE RISCO DAS ANOMALIAS E FALHAS.....	25
2.6.1 Risco mínimo.....	25
2.6.2 Risco médio.....	26
2.6.3 Risco crítico.....	26
2.7 DEFINIÇÃO DE PRIORIDADES PARA O SANEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E CORREÇÃO DE FALHAS.....	26
2.7.1 Gravidade.....	27
2.7.2 Urgência.....	27

2.7.3 Tendência.....	28
3 METODOLOGIA.....	29
3.1 DIAGNOSE E PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO.....	30
3.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	34
3.1.1 Capela Santa Teresinha do Menino Jesus.....	34
3.1.2 Igreja Nossa Senhora das Graças.....	45
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS.....	58
APÊNDICE A – LAUDO TÉCNICO DA CAPELA SANTA TERESINHA DO MENINO JESUS.....	60
APÊNDICE B – LAUDO TÉCNICO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS.....	63

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil figura entre as práticas mais ancestrais da humanidade, consolidando-se desde as grandes civilizações egípcias, sumérias e romanas, historicamente, o saber construtivo era transmitido de forma empírica e geracional, pautado estritamente na experiência prática (Otoni, 2021).

O avanço tecnológico e científico permitiu a evolução dos estudos científicos que permitiram, ao longo do tempo, uma análise mais aprofundada das manifestações patológicas possibilita intervenções de manutenção mais assertivas, contribuindo para a preservação do desempenho, da funcionalidade e da vida útil das edificações. Sob essa ótica, a Patologia das Construções define-se como o campo da engenharia dedicado ao estudo dos sintomas, mecanismos, causas e origens das falhas construtivas, configurando-se como a ciência que fundamenta o diagnóstico técnico do problema (Helene, 2003).

No cenário brasileiro, o setor da construção civil teve sua gênese no período colonial, com a colonização portuguesa, inicialmente voltada à edificação de fortes e igrejas para atender aos interesses mercantis e religiosos da metrópole. Nesse período, o processo construtivo era predominantemente empírico e artesanal, baseado no uso de materiais como alvenaria de pedra, barro, madeira e cal (Rocha, 2017).

Nesse contexto, a região do Cariri abriga um conjunto significativo de templos religiosos que, além de seu valor cultural e social, apresentam diferentes níveis de degradação ao longo do tempo. Mesmo em construções relativamente recentes, é possível observar manifestações patológicas que comprometem o desempenho das edificações, reduzem sua vida útil e demandam intervenções corretivas e preventivas (Moura Júnior, 2022).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Diagnosticar e apontar as possíveis causas e origens das manifestações patológicas encontradas, bem como propor medidas de reparo, através de inspeção predial, Igreja Nossa Senhora das Graças e Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus, localizadas na cidade de Juazeiro do Norte – CE, potenciais centros de peregrinação religiosa no Ceará.

1.1.2 Objetivos específicos

Este trabalho possui os seguintes objetivos específicos para obtenção do objetivo geral:

- Executar inspeções prediais de caráter diagnóstico na igreja de Nossa Senhora das Graças e na Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus, localizadas em Juazeiro do Norte – CE, para a identificação sistemática do estado de conservação dessas edificações;
- Desenvolver o levantamento métrico-arquitetônico e croqui, composto pela representação gráfica de plantas baixas, cortes e elevações de fachadas, a fim de servir de suporte geométrico preciso para as análises patológicas;
- Catalogar as manifestações patológicas identificadas por meio de registro fotográfico detalhado, correlacionando os sintomas observados com as prováveis causas físico-químicas ou estruturais;
- Elaborar mapas de danos, plotando sobre as peças gráficas a extensão e a severidade das manifestações patológicas para fins de quantificação e análise espacial;
- Estruturar laudos técnicos de inspeção predial fundamentados nas normas NBR 15575 e NBR 5674, classificando as falhas quanto ao grau de risco e urgência de intervenção, sugerindo diretrizes para a recuperação e manutenção preventiva dos templos estudados em apêndice no final do trabalho desenvolvido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS

2.1.1 Fissuras, Trincas e Rachaduras

As fissuras caracterizam-se como aberturas longitudinais estreitas e, em geral, superficiais, restringindo-se comumente às camadas de acabamento, como pintura e massa corrida. Tecnicamente, apresentam espessura inferior a 0,5 mm e podem manifestar-se em diversas orientações — verticais, horizontais ou diagonais (Oliveira, 2012). Conforme Braga (2010), as suas morfologias são influenciadas pela rigidez relativa das juntas, pela presença de vãos e por outros pontos de fragilidade estrutural.

As trincas, por sua vez, representam um estágio de degradação mais acentuado. De acordo com a NBR 9575 (2003), são classificadas como aberturas com espessura entre 0,5 mm e 1,0 mm. Por fim, as rachaduras consistem em aberturas superiores a 1,0 mm, caracterizando um estado crítico que demanda intervenção imediata, por serem profundas e acentuadas, permitem a percolação de agentes agressivos externos, como umidade e ar, o que acelera a oxidação e posterior corrosão das armaduras, segundo Pereira *et al.* (2022), esse fenômeno compromete diretamente a durabilidade da edificação e a segurança estrutural do sistema. É importante frisar, que a penetração de agentes agressivos está diretamente associada à perda de desempenho e à redução da vida útil das estruturas de concreto, conforme estabelecido na NBR 6118 (ABNT, 2014) e na NBR 15575 (ABNT, 2013).

O fissurometro é um instrumento utilizado na engenharia civil com a finalidade de medir e monitorar a abertura de fissuras em elementos construtivos, como alvenarias, estruturas de concreto e revestimentos, trata-se de um dispositivo graduado, geralmente em milímetros, que permite a obtenção de medidas precisas da largura das fissuras, contribuindo para a avaliação do comportamento dessas manifestações patológicas ao longo do tempo, sendo sua aplicação compatível com as diretrizes de inspeção e monitoramento estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme a ABNT NBR 16747, que recomenda a identificação, o registro e o acompanhamento sistemático das anomalias construtivas.

2.1.2 Descascamento da pintura

O descascamento é evidenciado pela perda de aderência e consequente destacamento da película de tinta do substrato, segundo Giordani (2016), essa manifestação patológica decorre, majoritariamente, da preparação inadequada da superfície, como a ausência de limpeza de resíduos e poeiras antes da aplicação. Esse tipo de manifestação está frequentemente relacionado a deficiências nas etapas de projeto e execução, como as inadequações na qualidade da base de aplicação e presença de umidade oriunda de infiltrações ou vazamentos, favorecendo o surgimento do problema (Giordani, 2016).

2.1.3 Ataques químicos

A deterioração do concreto por agentes químicos incide, predominantemente, sobre a matriz da pasta de cimento hidratada, sendo menos frequente a sua ocorrência nos agregados. Nesse processo, a permeabilidade do material — intrinsecamente ligada à conectividade de sua rede de poros — e a exposição a fluidos agressivos constituem os fatores determinantes para a cinética da degradação (Helene, 2014). Os ataques manifestam-se primordialmente sob duas formas: por dissolução (lixiviação), que consiste na remoção química de componentes solúveis da pasta, ou por expansão, resultante da formação de novos compostos ou da cristalização de sais em seu interior, o que gera tensões internas deletérias à estrutura (Oliveira, 2022).

2.1.4 Ataques físicos

De acordo com a perspectiva de Sousa, Almeida e Araújo (2014), às causas intrínsecas aos ataques físicos em estruturas decorrem, fundamentalmente, da interação com agentes climáticos, tais como variações térmicas, incidência solar direta e ação dos ventos. A água, em suas diversas formas — precipitação, umidade ou ciclos de gelo e degelo —, atua como um dos principais vetores de degradação. Adicionalmente, esse escopo abrange solicitações mecânicas atípicas ou acidentes operacionais ocorridos durante a fase de execução da obra, que podem comprometer precocemente a integridade do sistema.

2.1.5 Ataques Biológicos ou Biodeteriorização

A biodeterioração pode ser definida como uma alteração indesejável nas propriedades dos materiais em decorrência da ação direta ou indireta de microrganismos, resultando, frequentemente, em manifestações visíveis como manchas de coloração preta, esverdeada ou avermelhada, a depender das espécies envolvidas (Góis, 2016; Rizzardo, 2016). No contexto das edificações, esse processo está diretamente associado à presença de umidade e às condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento biológico.

Os principais agentes envolvidos nos processos de biodeterioração em edificações incluem fungos, algas, bactérias e líquens, os quais atuam de forma isolada ou em consórcios microbianos, intensificando os mecanismos de degradação dos materiais (Santos; Lordsleem Jr, 2021). Esses microrganismos utilizam compostos orgânicos presentes nos substratos como fonte de energia, promovendo alterações estéticas, como o surgimento de manchas e escurecimento superficial, além de possíveis danos físicos ao longo do tempo.

2.1.6 Infiltrações

As infiltrações correspondem à penetração indesejada de água nos elementos construtivos da edificação, sendo comumente associadas à presença de fissuras em paredes e lajes, falhas nos sistemas de impermeabilização ou deficiências nos dispositivos de drenagem. Tais ocorrências podem gerar desde alterações estéticas até danos mais severos, comprometendo o desempenho dos materiais e, em situações mais críticas, a segurança da estrutura. Além disso, a presença contínua de umidade favorece a proliferação de fungos e microrganismos, o que pode impactar negativamente a salubridade dos ambientes internos (Martins; Santos, 2025). Entre as principais manifestações associadas às infiltrações, destacam-se o surgimento de manchas, o aparecimento de mofo e a formação de depósitos esbranquiçados sobre as superfícies. Esses depósitos estão relacionados ao processo de lixiviação, caracterizado pela dissolução de compostos presentes na matriz cimentícia, especialmente íons de cálcio, que são transportados pela água até a superfície. Como consequência, podem ocorrer formações como eflorescências e, em casos mais avançados, estalactites em estruturas de concreto, evidenciando a atuação contínua da umidade e o fluxo de soluções ricas em sais (Martins; Santos, 2025).

2.1.7 Eflorescência

A eflorescência consiste na formação de depósitos cristalinos de sais na superfície de revestimentos, alvenarias, argamassas e concretos, sendo decorrente do transporte de compostos solúveis presentes nos materiais. Esse fenômeno ocorre, principalmente, em função da ação da água — proveniente de infiltrações ou exposição às intempéries — que promove a dissolução de substâncias como o hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), presente na matriz cimentícia, transportando-as até a superfície, onde ocorre sua cristalização (Helene, 2014). Para que a eflorescência se manifeste, é necessária a presença simultânea de sais solúveis nos materiais, umidade suficiente para promover sua dissolução e um mecanismo de transporte — geralmente associado à pressão hidrostática ou capilaridade — que possibilite o deslocamento da solução até a superfície exposta (Fernandes, 2010).

2.2 ELABORAÇÃO DE MAPAS DE DANOS

O mapeamento de danos constitui uma etapa fundamental da engenharia diagnóstica, consistindo em um registro gráfico que transpõe as manifestações patológicas identificadas em campo para uma representação bidimensional. Por meio de convenções gráficas padronizadas — como cores distintas e hachuras específicas para cada tipo de anomalia —, é possível visualizar a distribuição espacial de manifestações patológicas como fissuras, eflorescências, destacamentos e infiltração, permitindo ao engenheiro correlacionar a localização dos danos com as vulnerabilidades estruturais da edificação e obter uma visão abrangente do estado de conservação do bem (Santos; Lordsleem Jr, 2021).

Além de sua função diagnóstica intrínseca, a elaboração deste documento gráfico é indispensável para a viabilização econômica e técnica de futuras intervenções de restauro ou manutenção corretiva. Através da plotagem precisa das manifestações patológicas sobre as fachadas e plantas, torna-se possível realizar o levantamento quantitativo exato das áreas que necessitam de tratamento, evitando desperdícios de materiais ou intervenções em zonas sadias que devem ter sua originalidade preservada. O mapa de danos serve também como uma ferramenta de monitoramento temporal; ao comparar mapeamentos realizados em diferentes períodos, o gestor do patrimônio pode identificar se uma fissura é ativa ou se um processo de infiltração está em expansão. Portanto, a sistematização do registro visual através do mapeamento não é apenas um exercício de desenho, mas a base técnica necessária para garantir que a terapia proposta seja eficaz, respeitando a integridade física e a estética secular das edificações religiosas (Santos; Lordsleem Jr, 2021).

2.3 CLASSIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Adotou-se, neste trabalho técnico, a classificação das anomalias, falhas e grau de risco conforme estabelecido pela NBR 16747:2020. Essa norma estabelece diretrizes, conceitos, terminologias e procedimentos para a realização de inspeções prediais, visando padronizar a avaliação das condições técnicas, de uso e de manutenção das edificações, dessa forma, a utilização desses critérios definidos na NBR 16747:2020 confere maior rigor técnico e padronização à análise realizada, possibilitando uma avaliação mais precisa das condições das edificações inspecionadas.

2.4 ANOMALIAS

As anomalias, também denominadas irregularidades ou manifestações patológicas, estão relacionadas a vícios construtivos e defeitos que afetam o desempenho das edificações e de seus sistemas. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especialmente no contexto da ABNT NBR 16747:2020 (ABNT, 2020), essas anomalias podem ser classificadas quanto à sua origem, o que permite uma melhor compreensão de suas causas e a definição de medidas corretivas adequadas.

Nesse sentido, a ABNT NBR 15575:2013 (ABNT, 2013) estabelece que as edificações devem atender a requisitos mínimos de desempenho ao longo de sua vida útil, abrangendo aspectos como segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Assim, a ocorrência de anomalias está diretamente associada ao não atendimento desses requisitos, seja por falhas nas etapas de projeto, execução, uso ou manutenção. A norma ainda ressalta a importância da durabilidade e da vida útil de projeto (VUP), evidenciando que manifestações patológicas podem comprometer o desempenho esperado da edificação ao longo do tempo, caso não sejam devidamente prevenidas ou corrigidas.

2.4.1 Anomalias endógenas ou construtivas

São aquelas originadas nas etapas de projeto e/ou execução da edificação, estando associadas a falhas de concepção, dimensionamento inadequado, especificação incorreta de materiais ou deficiências nos processos executivos, essas anomalias estão diretamente

relacionadas ao não atendimento dos requisitos de desempenho estabelecidos pela NBR 15575, que define critérios mínimos de segurança, habitabilidade e durabilidade para os sistemas construtivos (ABNT, 2013).

2.4.2 Anomalias exógenas

Anomalias exógenas, decorrem de fatores externos à edificação, geralmente provocados por agentes naturais ou ações de terceiros, como infiltrações provenientes de edificações vizinhas, ações climáticas intensas ou interferências indevidas (ABNT, 2020). Tais anomalias podem comprometer o desempenho da edificação mesmo quando esta foi corretamente projetada e executada, exigindo ações corretivas específicas e, muitas vezes, intervenções externas (ABNT, 2020).

2.4.3 Anomalias funcionais

As anomalias funcionais, estão associadas ao processo natural de envelhecimento dos materiais e sistemas construtivos, refletindo a perda gradual de desempenho ao longo do tempo e o consequente término da vida útil, nesse contexto, a NBR 15575 introduz o conceito de Vida Útil de Projeto (VUP), enquanto a NBR 5674 estabelece diretrizes para a manutenção, visando prolongar o desempenho e a durabilidade das edificações (ABNT, 2013; ABNT, 2012).

2.5 FALHAS

As falhas estão diretamente relacionadas às atividades de manutenção da edificação inspecionada, sendo caracterizadas, conforme a NBR 16747:2020 (ABNT), como não conformidades decorrentes, principalmente, da ausência, inadequação ou deficiência das ações de manutenção.

2.5.1 Falhas de planejamento

Falhas de planejamento decorrentes de procedimentos inadequados ou da inexistência de um plano de manutenção eficiente, incluindo especificações incompletas ou incompatíveis com as condições de uso, exposição ambiental e requisitos de desempenho da edificação. Essas

falhas comprometem, sobretudo, a confiabilidade e a disponibilidade dos sistemas construtivos ao longo de sua vida útil (ABNT, 2020).

2.5.2 Falhas de execução

Falhas de execução associadas à realização inadequada das atividades previstas no plano de manutenção, incluindo erros operacionais, uso incorreto de materiais e técnicas construtivas inadequadas, o que pode agravar ou até gerar novas manifestações patológicas (ABNT, 2020).

2.5.3 Falhas operacionais

Falhas operacionais relacionadas à ausência ou ineficiência de rotinas de inspeção, registros, controles e monitoramento das condições da edificação, incluindo a falta de procedimentos sistemáticos de verificação, como rondas e acompanhamento periódico (ABNT, 2020).

2.5.4 Falhas operacionais

Falhas gerenciais decorrentes da deficiência na gestão da manutenção, envolvendo a ausência de controle de qualidade dos serviços executados, falta de planejamento financeiro, inexistência de indicadores de desempenho e carência de acompanhamento técnico adequado (ABNT, 2020).

2.6 GRAU DE RISCO DAS ANOMALIAS E FALHAS

As recomendações técnicas destinadas à correção das anomalias e falhas relacionadas ao uso, operação ou manutenção da edificação foram organizadas em níveis de urgência, conforme critérios de avaliação de risco estabelecidos pela ABNT NBR 16747:2020 (ABNT, 2020), de modo a subsidiar a priorização das intervenções necessárias.

2.6.1 Risco mínimo

Está associado a manifestações de baixa relevância técnica, geralmente restritas a aspectos estéticos ou a pequenas interferências em atividades programáveis. Não apresenta impacto significativo na segurança, no desempenho global ou no valor da edificação, podendo ser tratado em ações de manutenção rotineira (ABNT, 2020).

2.6.2 Risco médio

Refere-se a condições que podem provocar perda parcial de desempenho e funcionalidade dos sistemas construtivos, além de contribuir para a deterioração precoce da edificação. Embora não implique, necessariamente, paralisação imediata das atividades, requer ações corretivas em prazo adequado, a fim de evitar agravamento do quadro patológico (ABNT, 2020).

2.6.3 Risco crítico

Caracteriza-se pela elevada probabilidade de ocorrência de danos à saúde e à segurança dos usuários, ao meio ambiente ou à própria integridade da edificação. Envolve situações que podem ocasionar perda significativa de desempenho e funcionalidade, interrupção de sistemas, aumento expressivo dos custos de manutenção e redução relevante da vida útil da construção, demandando intervenção imediata (ABNT, 2020).

2.7 DEFINIÇÃO DE PRIORIDADES PARA O SANEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E CORREÇÃO DE FALHAS

A definição de prioridades é fundamental para nortear as ações de correção de manifestações patológicas, falhas e anomalias, nesse aspecto, a metodologia GUT – Gravidade, Urgência e Tendência, se aplica adequadamente, ela contém um sistema de pesos, onde variam de 1 a 5 e todos multiplicativos por si, sendo 1 o mais baixo e o 5 o mais alto (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024). Após o levantamento das manifestações patológicas, falhas e anomalias, é necessário que se priorize as ações corretivas para melhor aproveitamento dos recursos e diminuição dos impactos, valor obtido através da multiplicação dos pesos atribuídos aos parâmetros, com a finalidade de priorizar as ações de acordo com as anomalias e falhas apresentadas (Vivacqua, 2024).

2.7.1 Gravidade

No que tange à gravidade da metodologia GUT, corresponde ao impacto decorrente da não conformidade, considerando principalmente seus efeitos potenciais no desempenho, na segurança e na durabilidade da edificação ao longo do tempo. A análise deve contemplar as consequências a médio e longo prazo, caso a anomalia ou falha não seja corrigida (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024). Abaixo segue uma tabela que exemplifica e correlaciona os diferentes graus e peso para o sistema de gravidade do método GUT.

Tabela 1 - Classificação do grau de gravidade da metodologia GUT

Grau	Gravidade	Peso
Total	Perda de vidas humanas, do meio ambiente e da edificação	5
Alta	Ferimentos em pessoas, danos ao meio ambiente ou a edificação	4
Média	Desconfortos, deterioração do meio ambiente ou da edificação	3
Baixa	Pequenos incômodos estéticos ou baixos prejuízos financeiros	2
Nenhuma	Nenhuma	1

Fonte: (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024).

O método GUT, com ênfase a parte de gravidade, aplica-se prioritariamente a severidade das medidas que priorizem as ações corretivas para melhor aproveitamento dos recursos e diminuição dos impactos de redução do desempenho (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024).

2.7.2 Urgência

Urgência, refere-se ao prazo disponível ou necessário para a intervenção corretiva, estando diretamente relacionada à necessidade de ação imediata. Quanto maior o nível de urgência, menor é o tempo admissível para a solução da não conformidade, a fim de evitar o agravamento dos danos (Mendonça *et al.*, 2021; Vivacqua, 2024). Abaixo, na Tabela 2, é possível correlacionar os diferentes graus e peso para o sistema da metodologia GUT, dando embasamento para verificar se o evento em questão, anomalia ou falha, está na eminência ou não de ocorrer.

Tabela 2 - Classificação do grau de urgência da metodologia GUT

Grau	Urgência	Peso
Total	Evento em ocorrência	5
Alta	Evento prestes a ocorrer	4
Média	Evento prognosticado para breve	3
Baixa	Evento prognosticado para adiante	2
Nenhuma	Evento imprevisto	1

Fonte: (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024).

2.7.3 Tendência

Tendência, representa o potencial de evolução da não conformidade ao longo do tempo, avaliando a probabilidade de agravamento, estabilidade ou regressão do problema, sendo fundamental para a priorização de intervenções em sistemas construtivos (KNAPP; OLIVAN, 2021; DIAS *et al.*, 2024). Na Tabela 3, é possível se aprofundar na tendência de evolução da desconformidade analisa ao longo do tempo, dando prazo para a evolução e elencando os pesos para cada grau.

Tabela 3 - Classificação do grau de tendência da metodologia GUT

Grau	Tendência	Peso
Total	Evolução imediata	5
Alta	Evolução em curto prazo	4
Média	Evolução em médio prazo	3
Baixa	Evolução em longo prazo	2
Nenhuma	Não vai evoluir	1

Fonte: (Knapp; Olivan, 2021; Dias *et al.*, 2024).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo de caso com abordagem qualitativa e quantitativa, cujo objetivo é identificar manifestações patológicas por meio da análise de registros fotográficos obtidos nas edificações estudadas. Como o presente trabalho tem por finalidade a identificação qualitativa e a quantificação das manifestações patológicas, optou-se por não detalhar individualmente as anomalias e falhas na seção de resultados e discussões. Essas informações encontram-se apresentadas de forma sistematizada nos apêndices, onde são descritas junto as respectivas propostas de medidas corretivas.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa exploratória com o objetivo de selecionar edificações históricas localizadas na região do Cariri Cearense, considerando critérios como relevância sociocultural, estado de conservação e disponibilidade de informações sobre o histórico construtivo. Esse levantamento foi conduzido preliminarmente junto Diocese de Juazeiro do Norte – CE, elencando possíveis lugares que necessitassem de vistoria, após isso, foram feitas diversas visitas nas edificações apontadas pelo órgão competente, a Diocese, por fim, selecionando duas edificações que mais necessitassem de intervenção.

A seleção das edificações como objeto de estudo — a Capela Santa Teresinha Menino de Jesus¹, representado na Figura 1, e a Igreja Nossa Senhora das Graças², representada na figura 2, fundamenta-se em critérios técnicos e de acesso às informações. Ambas as construções estão inseridas no contexto urbano da região do Cariri Cearense e apresentam relevante valor sociocultural para os bairros em que estão inseridas, sendo utilizadas como espaços de prática religiosa.

Outro fator determinante para a escolha foi a viabilidade de acesso às edificações, permitindo a realização de visitas técnicas, registros fotográficos e levantamento de informações necessárias ao desenvolvimento do estudo

Para a realização do estudo de caso, adotou-se a metodologia proposta por Tavares (2011), composta por três etapas. A primeira etapa corresponde à identificação e ao conhecimento do bem, por meio do levantamento de dados construtivos e funcionais da edificação. A segunda etapa consiste no diagnóstico, realizado a partir de inspeções visuais sistemáticas, registros fotográficos e análise das manifestações patológicas observadas. Por fim, a terceira etapa compreende a proposição de diretrizes e intervenções adequadas, com base nos

¹ [Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus](#), clique aqui para ser redirecionado para o mapa;

² [Igreja de Nossa Senhora das Graças](#), clique aqui para ser redirecionado para o mapa.

danos identificados e nas recomendações técnicas pertinentes, bem como laudo em apêndice elencando todas as manifestações patológicas e soluções.

Figura 1 – Capela Santa Teresinha



Fonte: Autor (2026)

Figura 2 – Igreja Nossa Senhora das Graças



Fonte: Autor (2026)

3.1 DIAGNOSE E PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO

A fase final consistiu no cruzamento dos dados colhidos em campo com o referencial teórico e a legislação vigente (NBR 15575, NBR 5674 e Decreto-Lei 25/37). As manifestações patológicas foram classificadas quanto ao grau de risco e urgência. Por fim, foram sugeridas diretrizes técnicas de recuperação e um plano de manutenção preventiva específico para cada caso estudado, visando a restituição do desempenho estrutural e a preservação histórica.

As edificações analisadas estão localizadas no município de Juazeiro do Norte – CE, inserido na região do Cariri Cearense. A Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus situa-se na

Avenida Paulo Maia, s/n, no bairro Santo Antônio, conforme o mapa da Figura 1. Já a Igreja Nossa Senhora das Graças está localizada na Rua Engenheiro Apolônio de Macedo Costa, nº 163, no bairro São José, conforme o mapa da Figura 2. Ambas as edificações se encontram em áreas urbanas consolidadas, reforçando seu papel como importantes templos religiosos para as respectivas localidades.

Figura 3 – Localização Capela Santa Teresinha



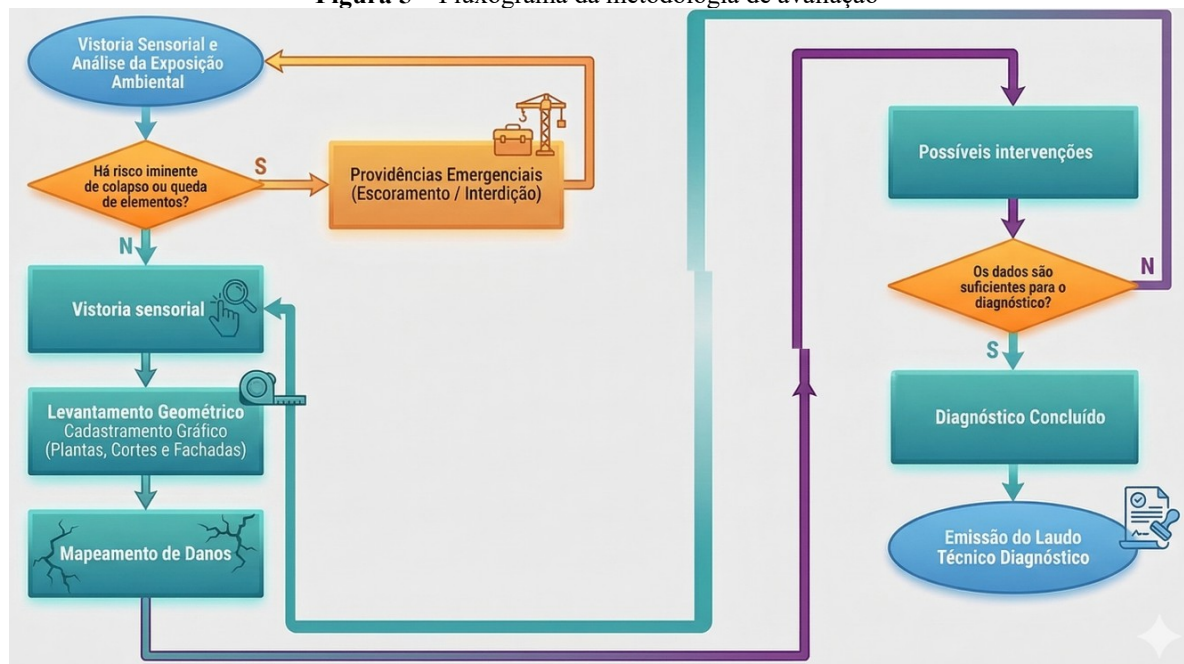
Fonte: *Google Earth* (2026).

Figura 4 – Localização Igreja Nossa Senhora das Graças



Fonte: Google Earth (2026).

Figura 5 – Fluxograma da metodologia de avaliação



Fonte: Autor (2026).

O procedimento metodológico adotado na baseia-se em um fluxo sistemático de inspeção, diagnóstico e tomada de decisão. Inicialmente, realiza-se a vistoria sensorial da edificação, conforme apresentado na Figura 5, associada à análise das condições de exposição

ambiental, com o objetivo de identificar manifestações patológicas visíveis, como fissuras, infiltrações e destacamentos, além de fatores externos que influenciam a degradação.

Em seguida, avalia-se a existência de risco iminente de colapso ou queda de elementos. Caso identificado, são adotadas providências emergenciais, como escoramento e interdição. Na ausência de risco, procede-se com uma vistoria mais detalhada, acompanhada de registros fotográficos.

Posteriormente, realiza-se o levantamento geométrico da edificação, com elaboração de plantas, cortes e fachadas, seguido do mapeamento de danos, que permite identificar a localização e a extensão das manifestações patológicas.

Com base nos dados obtidos, são propostas possíveis intervenções e avaliada a suficiência das informações para o diagnóstico. Quando não suficiente, são realizadas novas inspeções. Por fim, conclui-se o diagnóstico e elabora-se o laudo técnico, contendo a análise das manifestações patológicas, suas causas e as recomendações de intervenção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inspeção predial realizada na Capela Santa Teresinha (Figura 1), e na Igreja Nossa Senhora das Graças (Figura 2), teve como intuito identificar e analisar as manifestações patológicas presentes nas edificações, considerando suas características, possíveis causas e implicações no desempenho construtivo.

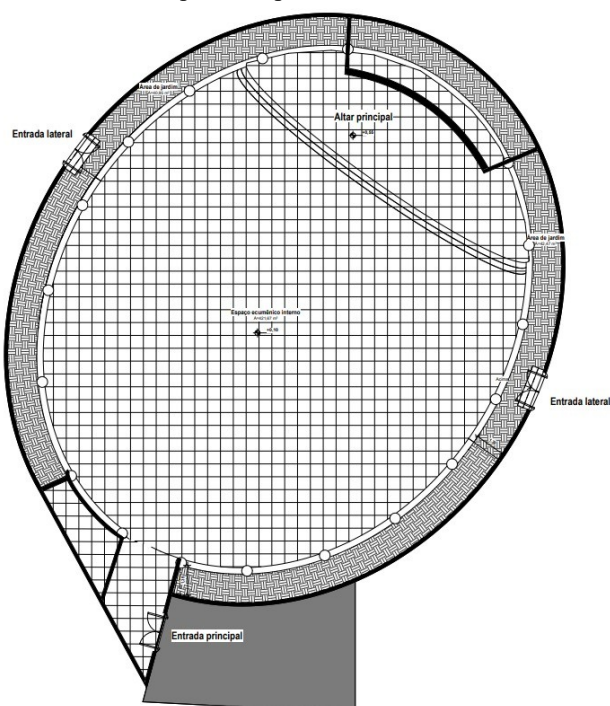
A análise foi conduzida com base nas diretrizes da ABNT NBR 16747:2020, referente à inspeção predial, bem como nas ABNT NBR 15575:2013 e ABNT NBR 5674:2012, relacionadas ao desempenho e à manutenção das edificações, permitindo uma abordagem técnica e sistematizada dos dados obtidos.

3.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

3.1.1 Capela Santa Teresinha do Menino Jesus.

Conforme apresentado nas Figuras 3, 4 e 5, a planta baixa (croqui), o modelo planialtimétrico e o mapa de danos foram da Capela Santa Teresinha do Menino Jesus foram utilizados como base para a identificação e análise das manifestações patológicas.

Figura 6 – Planta Baixa Croqui da Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus



Fonte: Autor (2026).

O croqui é um desenho simplificado utilizado para representar, de forma rápida, as principais características de uma edificação. Conforme a Figura 6, o croqui da Capela Santa Teresinha do Menino Jesus auxiliou no mapeamento das manifestações patológicas, contribuindo para uma análise mais organizada da edificação.

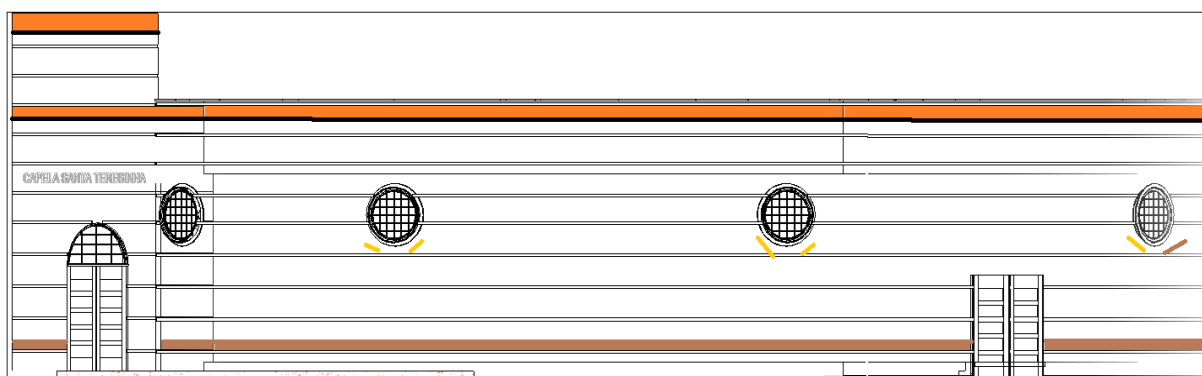
Figura 7 – Vista Planialtimétrica 3D da Capela Santa Teresinha



Fonte: Autor (2026).

Conforme visto, é possível ver nas Figuras 6 e 7 que a capela em questão apresenta uma arquitetura singular, com ausência de traços retilíneos, aproximando-se mais para uma forma oval, com inspiração em um navio possivelmente.

Figura 8 – Mapa de dano da fachada principal da Capela de Santa Teresinha



Fonte: Autor (2026).

Figura 9 – Legendas das manifestações patológicas da Capela Santa Teresinha

LEGENDAS	
	FISSURAS NA CONTRAVERGA
	SUJIDADES DE COSTA PRETA
	INFILTRAÇÕES

Fonte: Autor (2026).

Conforme as Figuras 8 e 9, a fachada da Capela Santa Teresinha apresenta sujidades e crosta preta (laranja) concentradas nas regiões superiores, deslocamento de pintura (amarelo) em pontos localizados, como nas aberturas, e infiltrações (marrom) nas partes inferiores. Essas manifestações evidenciam a ação de agentes ambientais e da umidade na edificação.

Figura 10 – Parte interna com infiltrações nas vigas superiores

Fonte: Autor (2026).

Figura 11 – Parte interna com infiltração na viga superior

Fonte: Autor (2026).

A infiltração observada nas Figuras 10 e 11 está relacionada ao escoamento inadequado das águas pluviais, possivelmente devido à falta de manutenção, favorecendo a entrada de água na Capela, sobretudo em períodos chuvosos. Trata-se de uma manifestação predominantemente exógena, associada à ação da chuva. Segunda a matriz GUT, Tabela 4, a manifestação patológica apresentou índice 48, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de intervenção e manutenção para evitar sua evolução.

Como medida corretiva, recomenda-se a verificação e limpeza das calhas de drenagem pluvial, bem como a correção das inclinações para garantir o escoamento adequado das águas pluviais. Adicionalmente, deve-se realizar a vedação dos pontos de entrada de água identificados, a fim de evitar a reincidência das infiltrações (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 4 – Tabela GUT infiltrações nas vigas superiores

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Infiltração nas vigas superiores internas	4	3	4	48	Médio/Alto

Fonte: Autor (2026)

Figura 12 – Desplacamento do Reboco

Fonte: Autor (2026).

Figura 13 – Desplacamento de Reboco

Fonte: Autor (2026).

O deslocamento de reboco observado nas Figuras 12 e 13 ocorre em função da presença de umidade e da ausência de impermeabilização adequada, sendo identificado em quantidades moderadas tanto na parte externa quanto interna da edificação. Trata-se de uma manifestação de origem predominantemente exógena, associada à ação da umidade. De acordo com a matriz

GUT, Tabela 5, a manifestação patológica apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de monitoramento e correções pontuais para evitar a progressão do dano e a perda de aderência do revestimento.

Como medida corretiva é necessário a remoção do revestimento, refazer o reboco com uma aderência correta, aplicação de um impermeabilizante e realizar uma pintura adequada (ABNT NBR 9575:2003; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 5 – Tabela GUT deslocamento de reboco (interno e externo)

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Deslocamento de reboco (externo e interno)	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 14 – Manifestação de sujidades na fachada devido às intemperes da Capela de Santa Teresinha



Fonte: Autor (2026).

Figura 15 – Manifestação de sujidades na fachada devido às intemperes da Capela de Santa Teresinha

Fonte: Autor (2026).

Na Figura 14 observa-se, na fachada principal da Capela, a presença de manchas de sujidade e formação de crosta escura, mesmo com a existência de chapim. Ao longo da edificação, conforme mostrado na Figura 15, verifica-se a ausência desse elemento, favorecendo o surgimento dessas manifestações. Tal condição está associada ao escoamento de águas pluviais sobre a superfície da parede, possivelmente devido à ineficiência do chapim ou à ausência de pingadeira adequada, permitindo o contato direto da água com o revestimento. A umidade recorrente contribui para o acúmulo de partículas, resultando na formação de crostas superficiais, caracterizando uma manifestação predominantemente exógena. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 6, apresentou índice 8, sendo classificada como de risco baixo, indicando a necessidade de manutenção preventiva, a fim de evitar o agravamento da sujidade e preservar o aspecto e desempenho do revestimento ao longo do tempo.

Como medida corretiva, recomenda-se a limpeza da fachada, a revisão do chapim, garantindo a presença de pingadeira eficiente, e a correção do escoamento das águas pluviais, de forma a evitar o contato direto com a superfície da parede e realizar uma nova pintura (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 6 – Tabela GUT sujidade e crostas escuras na fachada

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Sujidade e crostas escuras na fachada	2	2	2	8	Mínimo

Fonte: Autor (2026).

Figura 16 – Fissuração devido à possível falta de contraverga



Fonte: Autor (2026).

Figura 17 – Fissuração devido à possível falta de contraverga



Fonte: Autor (2026).

Nas Figuras 16 e 17 observam-se fissuras na região de chumbamento das janelas em formato circular, concentradas na interface entre a esquadria e a alvenaria. Essa manifestação está associada ao encontro de diferentes materiais e à geometria do vão, que favorece a concentração de tensões, podendo também estar relacionada à execução inadequada do chumbamento ou à ausência de elementos de reforço, como a contraverga. Trata-se de uma manifestação predominantemente endógena, decorrente de falhas construtivas e de detalhamento. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 7, apresentou índice 36, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de acompanhamento e correções localizadas, a fim de evitar a evolução das fissuras e possíveis comprometimentos no desempenho da vedação.

Como medida corretiva, recomenda-se a abertura controlada das fissuras, limpeza da região e aplicação de selante flexível, permitindo a acomodação das movimentações. Deve-se

verificar as condições de fixação da esquadria e, se necessário, reforçar o chumbamento para garantir melhor desempenho da interface (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 7 – Tabela GUT fissuração por ausência de contra-verga

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Fissuração por ausência de contra-verga (janelas circulares)	3	3	4	36	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 18 – Medindo Fissuras com fissurômetro



Fonte: Autor (2026).

Observa-se na Figura 15 a presença de fissuração com abertura significativa na alvenaria, cuja largura foi medida com o uso de fissurômetro, indicando valores na ordem de aproximadamente de 1,5 mm. Essa manifestação está associada a movimentações estruturais e à ação de agentes como a capilaridade, podendo estar relacionada a recalques diferenciais, variações térmicas. A utilização do fissurômetro permite, ainda, o monitoramento da evolução da fissura ao longo do tempo, possibilitando a verificação de sua atividade e subsidiando a definição de medidas corretivas adequadas. Classifica-se essa manifestação como de origem mista endógena e exógena, uma vez que envolve tanto fatores internos da edificação, como possíveis falhas estruturais e movimentações de terra, quanto a ação de agentes externos, como a umidade por capilaridade e variações térmicas. De acordo com a aplicação da metodologia GUT, apresentada na Tabela 8, o índice 27, sendo enquadrada como risco médio, indicando a necessidade de acompanhamento e correções localizadas prioritária e monitoramento contínuo da fissura.

Como medida corretiva, recomenda-se a abertura controlada da fissura, limpeza da região e aplicação de material de reparo compatível, como argamassa polimérica ou selante flexível (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 8 – Tabela GUT fissuração com abertura significativa

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Fissuração com abertura significativa	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 19 – Infiltração na parte externa



Fonte: Autor (2026).

A manifestação patológica observada caracteriza-se pelo deslocamento de pintura e reboco associado à presença de umidade ascendente por capilaridade, conforme ilustrado na Figura 19. Tal fenômeno ocorre devido à ausência ou deficiência de impermeabilização na base da alvenaria, permitindo a ascensão da água pelos poros do material, caracterizando uma manifestação predominantemente endógena, embora influenciada por agentes externos, como a umidade do solo. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 9, apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de monitoramento e correções pontuais, a fim de conter a progressão da umidade e os danos ao revestimento.

Como medida corretiva, recomenda-se a remoção do revestimento deteriorado, aplicação de sistema de impermeabilização com argamassa polimérica, execução de novo revestimento com aditivo impermeabilizante e posterior pintura com tinta adequada. Adicionalmente, deve-se melhorar as condições de drenagem do entorno, a fim de evitar a reincidência da patologia (ABNT NBR 9575:2003; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 9 – Tabela GUT umidade ascendente por capilaridade

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Umidade ascendente por capilaridade (base das paredes)	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 20 – Sujidades e crostas escuras



Fonte: Autor (2026).

Observa-se, na Figura 20, a presença de sujidades caracterizadas pela formação de crostas escuras na superfície da alvenaria. Essa manifestação patológica está associada à ação contínua da umidade, favorecida pelo escoamento inadequado de águas pluviais e pela proximidade do solo, o que contribui para a retenção de umidade na base da parede. Esse ambiente úmido propicia o acúmulo de partículas, poluentes e o desenvolvimento de microrganismos, como fungos e algas, responsáveis pela coloração escura observada, caracterizando uma manifestação predominantemente exógena. De acordo com a aplicação da matriz GUT, Tabela 10, apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio,

indicando a necessidade de manutenção e limpeza periódica, a fim de controlar a umidade e evitar o agravamento das sujidades e da degradação superficial.

Como medida corretiva, recomenda-se a limpeza da superfície por meio de escovação e aplicação de solução biocida adequada, seguida da remoção completa das crostas. Posteriormente, deve-se realizar a impermeabilização da base da alvenaria com argamassa polimérica e aplicar pintura com tinta acrílica autolavável, que auxilia na redução da aderência de sujidades e facilita a manutenção da superfície (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 10 – Tabela GUT sujidades e crostas escuras na base

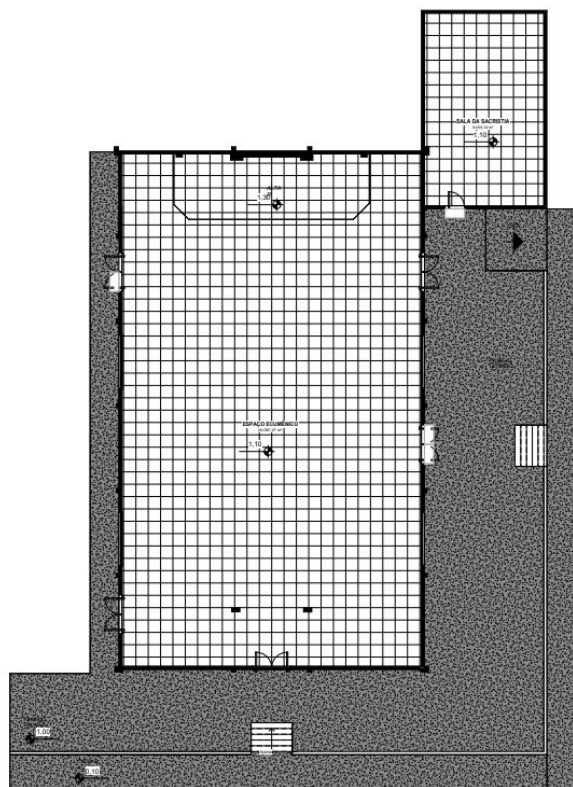
Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Sujidade e crostas escuras na base e deslocamento da pintura	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

3.1.2 Igreja Nossa Senhora das Graças

Conforme apresentado, a planta baixa (croqui), Figura 21, o modelo planialtimétrico Figura 22, e o mapa de danos da Igreja Nossa Senhora das Graças, Figura 23, foram utilizados como base para a identificação e análise das manifestações patológicas. Em sequência, as Figuras 24 e 25 apresentam as fachadas leste e oeste da edificação, contribuindo para a avaliação das condições de exposição e do estado de conservação das superfícies externas.

Figura 21 – Planta Baixa Croqui da Igreja Nossa Senhora das Graças



Fonte: Autor (2026).

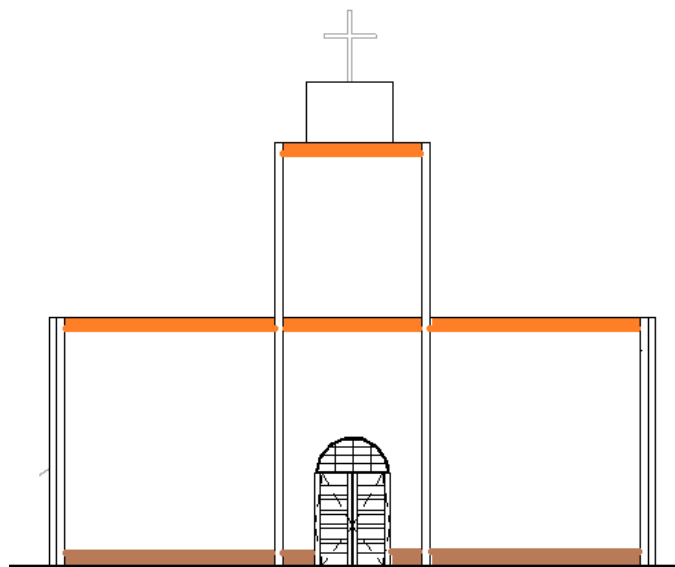
O croqui é um desenho simplificado utilizado para representar, de forma rápida, as principais características de uma edificação. Conforme a Figura 21, o croqui da Igreja Nossa Senhora das Graças auxiliou no mapeamento das manifestações patológicas, contribuindo para uma análise mais organizada da edificação.

Figura 22 – Vista Planialtimétrica 3D da Igreja Nossa Senhora das Graças.



Fonte: Autor (2026).

Figura 23 – Mapa de danos da fachada principal da Igreja de Nossa Senhora das Graças



Fonte: Autor (2026).

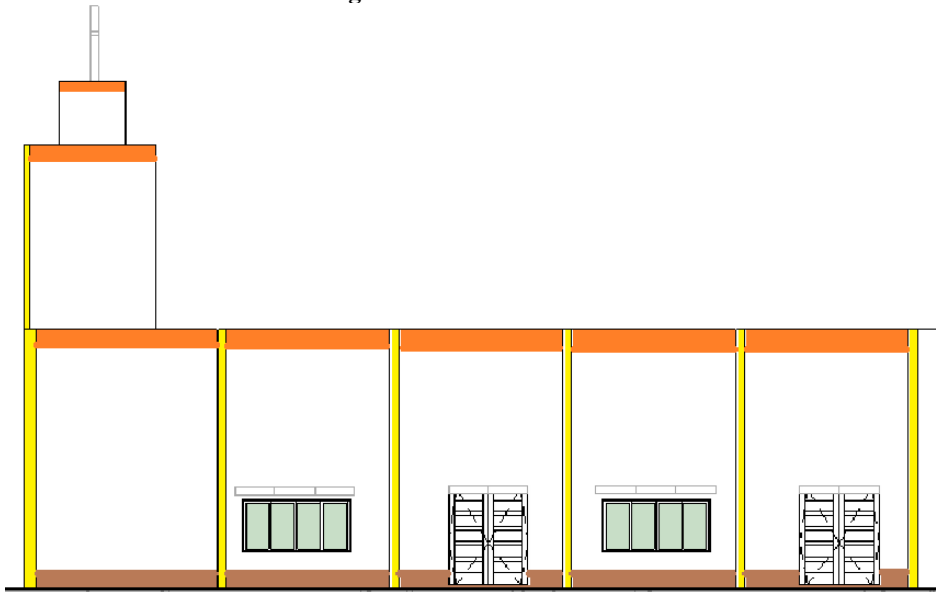
Figura 24 – Legendas das manifestações patológicas da Igreja Nossa Senhora das Graças

LEGENDA	
	DESPLACAMENTO DE PINTURA
	SUJIDADES E CROSTA PRETA
	INFILTRAÇÕES

Fonte: Autor (2026).

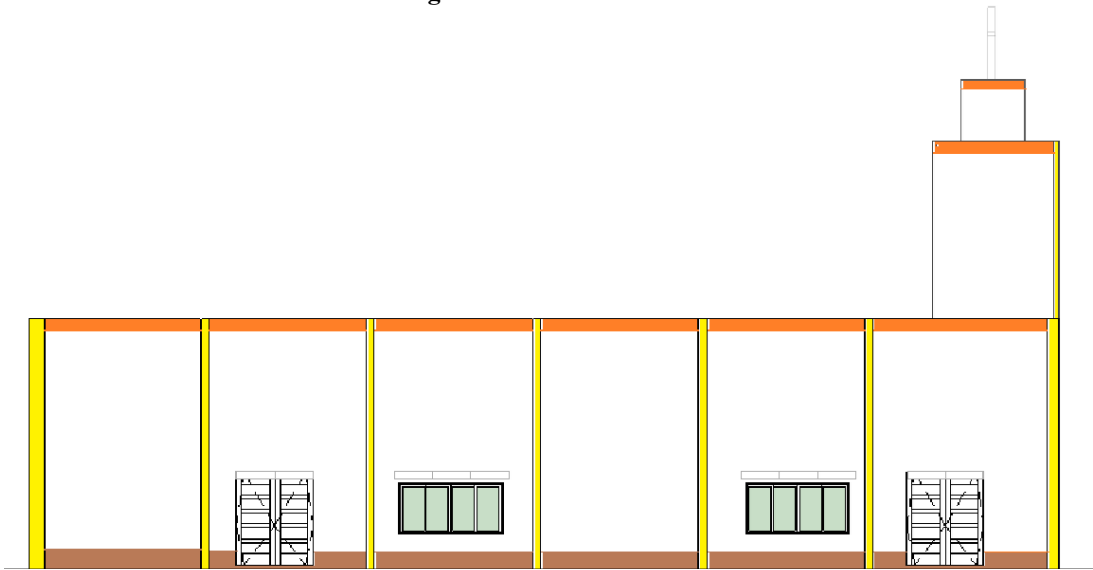
As Figuras 23 e 24 apresentada permite identificar de forma clara as manifestações patológicas mapeadas na fachada. A cor laranja, referente às sujidades e crosta preta, está concentrada principalmente nas regiões superiores da edificação, como topo da fachada e da torre, indicando o acúmulo de poluentes e ação de agentes atmosféricos nessas áreas mais expostas. Na cor amarela representa o deslocamento de pintura, associado à perda de aderência do revestimento, enquanto a cor marrom indica infiltrações, predominantes nas partes inferiores da fachada, relacionadas à umidade ascendente por capilaridade. Dessa forma, a legenda facilita a visualização e compreensão da distribuição e do tipo de cada patologia identificada.

Figura 25 – Fachada Oeste



Fonte: Autor (2026).

Figura 26 – Fachada Leste



Fonte: Autor (2026).

Figura 27 – Fissuração ao longo da calçada do Átrio



Fonte: Autor (2026).

Figura 28 – Fissuração ao longo do Átrio



Fonte Autor (2026).

Observa-se, nas Figuras 27 e 28, que o piso do átrio apresenta manchas superficiais, desgaste do revestimento e indícios de fissuração, decorrentes da exposição contínua às intempéries. Verificou-se, ainda, o acúmulo de água sobre a superfície do piso, associado a inadequações no caimento e à ausência de um sistema eficiente de drenagem pluvial. Trata-se de uma manifestação predominantemente exógena, relacionada à ação de agentes climáticos e ao escoamento superficial da água. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 11, apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de monitoramento e

ajustes funcionais, a fim de melhorar o escoamento da água e evitar a progressão das patologias no revestimento.

Como medida corretiva, recomenda-se a limpeza da superfície, a abertura e selagem das fissuras com material flexível adicionando juntas de dilatação para evitar futuras fissuras, a correção da inclinação do piso para adequado escoamento das águas pluviais e a implementação de sistema de drenagem eficiente (ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 11 – Tabela GUT fissuração e manchas no piso do átrio

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Fissuração e manchas no piso do átrio.	3	3	3	27	Médio
Manchas Superficiais	2	2	2	8	Mínimo

Fonte: Autor (2026).

Figura 29 – Deslocamento do concreto na escada



Fonte: Autor (2026).

Foram identificados, na Figura 29, o deslocamento do concreto na escada, associado à ação das intempéries, bem como a presença de eflorescência, caracterizada por depósitos cristalinos brancos formados pela migração e precipitação de sais solúveis. Observa-se, ainda, a ausência de manta protetora e de impermeabilização adequada, favorecendo a infiltração de água e a degradação do material. Trata-se de uma manifestação de origem mista, com predominância exógena, devido à ação da umidade e agentes climáticos, associada a fatores endógenos, como falhas de proteção e execução. De acordo com aplicação da matriz GUT,

Tabela 12, apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de melhoramento e correções localizadas, a fim de conter a progressão dos danos e preservar a integridade.

Como medida corretiva, é necessário a retirada desse concreto, realizar uma limpeza removendo todas essas eflorescências e executar novo revestimento de concreto com traço adequado à exposição ambiental, após isso aplicar um selante impermeabilizante e adicionar juntas de dilatação para evitar futuras fissurações (ABNT NBR 9575:2003; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 12 – Tabela GUT deslocamento de concreto e eflorescência

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Deslocamento de concreto e eflorescência na escada externa	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 30 – Capilaridade no Muro de divisa



Fonte: Autor (2026).

Figura 31 – Capilaridade e Infiltrações

Fonte: Autor (2026).

Observa-se, nas Figuras 31 e 32, a presença de manchas avermelhadas concentradas na base do muro, caracterizando um quadro típico de umidade ascendente por capilaridade. Esse fenômeno ocorre devido ao contato direto entre o solo e a alvenaria, permitindo a ascensão da água pelos poros do material, transportando sais e impurezas que, ao se depositarem na superfície, originam as manchas observadas. Além disso, verifica-se a ocorrência de manchas verticais na parte superior do muro, associadas à infiltração descendente provocada pela ausência de chapins, possibilitando o escoamento direto das águas pluviais sobre a superfície da parede. Trata-se de uma manifestação de origem mista, com predominância exógena, em função da ação da umidade do solo e das águas pluviais, associada a fatores endógenos, como a ausência de elementos construtivos adequados de proteção. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 13, apresentou índice 36, sendo classificada como de risco médio a alto, indicando a necessidade de atenção prioritária e intervenções corretivas, a fim de conter a umidade e evitar a progressão das manifestações patológicas.

Como medida corretiva, recomenda-se a limpeza da superfície para remoção das sujidades e depósitos existentes, seguida da aplicação de sistema de impermeabilização com argamassa polimérica na base do muro, a fim de bloquear a ascensão capilar da umidade. Posteriormente, é indispensável a execução de chapins com pingadeira na parte superior do muro, garantindo o adequado escoamento das águas pluviais e evitando o contato direto da água com a alvenaria (ABNT NBR 9575:2003; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 13 – Tabela GUT manchas de capilaridade e falta de chapins no muro perimetral

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Manchas de capilaridade	3	3	4	36	Médio/Alto
Falta de chapins no muro perimetral	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Figura 32 – Desplacamento do Reboco

Fonte: Autor (2026).

Figura 33 – Desplacamento da textura

Fonte: Autor (2026).

Observa-se, nas Figuras 32 e 33, a ocorrência de deslocamento do reboco e da camada de textura na superfície da alvenaria, evidenciado pela perda de aderência entre o revestimento e o substrato. Tal manifestação patológica está associada, principalmente, à presença de umidade, possivelmente decorrente de infiltrações, e falhas de execução, como preparo inadequado da base ou ausência de tratamento prévio da superfície. Além disso, verifica-se a presença de fissuração, cuja abertura foi aferida com o uso de fissurômetro, atuando como via preferencial para a penetração de água e agravando o processo de degradação, contribuindo para o destacamento progressivo das camadas de revestimento. Com a ação contínua das intempéries intensifica a perda de coesão dos materiais, reduzindo sua durabilidade, caracterizando uma manifestação de origem mista, com predominância exógena. Conforme a aplicação da matriz GUT, Tabela 14, apresentou índice 27, sendo classificada como de risco médio, indicando a necessidade de monitoramento e correções localizadas, a fim de evitar a evolução das fissuras e o agravamento do deslocamento do revestimento.

Como medida corretiva, recomenda-se a remoção das áreas comprometidas até atingir substrato íntegro, seguida da limpeza e preparo adequado da superfície. Posteriormente, deve-se refazer o revestimento com argamassa compatível, garantindo adequada aderência, e aplicar novo acabamento com textura apropriada. Por fim, recomenda-se a aplicação de sistema de impermeabilização e pintura adequada, a fim de minimizar a ação da umidade e prevenir a reincidência da manifestação patológica (ABNT NBR 9575:2003; ABNT NBR 5674:2012).

Tabela 14 – Tabela GUT deslocamento de reboco e textura

Manifestação Patológica	G	U	T	G×U×T	Grau de Risco
Deslocamento de reboco e textura (fachadas externas)	3	3	3	27	Médio

Fonte: Autor (2026).

Quadro 1 – Resumo das manifestações patológicas identificadas nas edificações estudadas

Edificação	Localização (Fig.)	Manifestação Patológica	Classificação
Capela Santa Teresinha	Fig. 10 e 11	Infiltração por águas pluviais nas vigas internas	Exógena/Endógena
Capela Santa Teresinha	Fig. 12 e 13	Deslocamento de reboco	Exógena/Endógena
Capela Santa Teresinha	Fig. 14 e 15	Sujidades e crostas na fachada	Exógena
Capela Santa Teresinha	Fig. 16 e 17	Fissuração por ausência de contraverga em esquadrias	Endógena
Capela Santa Teresinha	Fig. 18	Fissuração com abertura significativa (Fissurômetro)	Endógena

Capela Santa Teresinha	Fig. 19	Umidade ascendente por capilaridade	Endógena/Exógena
Capela Santa Teresinha	Fig. 20	Sujidades e crostas escuras na alvenaria	Exógena
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 27 e 28	Fissuração e manchas no piso do átrio	Exógena
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 29	Deslocamento de concreto e eflorescência na escada	Exógena/Endógena
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 30	Manchas de capilaridade	Endógena/Exógena
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 31	Falta de chapins no muro	Exógena
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 32 e 33	Deslocamento de reboco e textura nas fachadas	Exógena/Endógena

Fonte: Autores (2026).

Quadro 2 – Resumo da Matriz GUT nas manifestações patológicas

Edificação	Localização (Fig.)	Manifestação Patológica	G	U	T	GUT	Grau de Risco
Capela Santa Teresinha	Fig. 10 e 11	Infiltração por águas pluviais nas vigas internas	4	3	4	48	Médio/Alto
Capela Santa Teresinha	Fig. 12 e 13	Deslocamento de reboco	3	3	3	27	Médio
Capela Santa Teresinha	Fig. 14 e 15	Sujidades e crostas na fachada	2	2	2	8	Mínimo
Capela Santa Teresinha	Fig. 16 e 17	Fissuração por ausência de contraverga em esquadrias	3	3	3	27	Médio
Capela Santa Teresinha	Fig. 18	Fissuração com abertura significativa (Fissurômetro)	4	3	4	48	Médio/Alto
Capela Santa Teresinha	Fig. 19	Umidade ascendente por capilaridade	3	3	3	27	Médio
Capela Santa Teresinha	Fig. 20	Sujidades e crostas escuras na alvenaria	3	3	3	27	Médio
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 27	Fissuração e manchas no piso do átrio	3	3	3	27	Médio
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 28	Manchas no piso do átrio	2	2	2	8	Mínimo
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 29	Deslocamento de concreto e eflorescência na escada	3	3	3	27	Médio
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 30	Manchas de capilaridade e falta de chapins no muro	4	3	3	36	Médio/Alto
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 31	Falta de chapins no muro	3	3	3	27	Médio
Igreja N. Sra. das Graças	Fig. 32 e 33	Deslocamento de reboco e	3	3	3	27	Médio

Edificação	Localização (Fig.)	Manifestação Patológica	G	U	T	GUT	Grau de Risco
		textura nas fachadas					

Fonte: Autor (2026).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento e diagnóstico das manifestações patológicas presentes na Igreja Nossa Senhora das Graças e na Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus, ambas localizadas no município de Juazeiro do Norte – CE. Por meio de inspeção predial de caráter sensorial e registro fotográfico sistemático, foi possível identificar, classificar e analisar as principais anomalias e falhas presentes nas duas edificações, com base nos critérios estabelecidos pela NBR 16747/2020 e na metodologia proposta por Tavares (2011).

A análise das duas edificações revelou um conjunto expressivo de manifestações patológicas, com destaque para o deslocamento de reboco e pintura, manchas de sujidade por ação das águas pluviais, fissuração por ausência de contraverga e juntas de dilatação, eflorescência e manchas de capilaridade. De maneira geral, a Igreja Nossa Senhora das Graças apresentou maior índice de degradação nas áreas externas, especialmente no átrio e no muro perimetral, enquanto a Capela de Santa Teresinha do Menino Jesus demonstrou comprometimento mais acentuado no jardim interno e na fachada frontal.

Os resultados obtidos confirmam a necessidade de um plano estruturado de manutenção preventiva e corretiva para ambas as edificações. As intervenções sugeridas neste trabalho — impermeabilização, selagem de fissuras, tratamento de eflorescências e correção de caimentos — configuram medidas tecnicamente viáveis e de baixo custo relativo quando comparadas ao custo de recuperação estrutural futura. Por fim, este estudo contribui para o registro técnico do estado de conservação desses templos e oferece subsídios concretos para que os responsáveis pelas edificações possam agir com fundamentação normativa, garantindo não apenas a integridade física das construções, mas também o patrimônio cultural e religioso que representam para a comunidade do Cariri Cearense.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575: Impermeabilização — Seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto — Procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15575-1: **Edificações habitacionais — Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2021. 64 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6118:2023 – **Projeto de estruturas de concreto – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.
- DIAS, J. R. *et al.* **Aplicação da matriz GUT na priorização de manifestações patológicas em edificações**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2024. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2024.
- FERNANDES, P. H. C. **Estudo sobre a influência do massará no processo de formação de salitre em rebocos na região de Teresina – PI**. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado em Processamento de Materiais a partir do Pó; Polímeros e Compósitos; Processamento de Materiais a parte) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
- GIORDANI, C. **Patologia das Pinturas: Estudo de Caso e Diagnóstico**. Porto Alegre: Sagra, 2016.
- GÓIS, T. de S. **Estudo da corrosão do concreto microbiologicamente induzida (CCMI) em estruturas de saneamento**. 2016. 166 p. Dissertação de mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.
- HELENE, P. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado**. São Paulo: EPUSP, 2003.
- HELENE, P. R. L. **Vida útil das estruturas de concreto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.
- KNAPP, J.; OLIVAN, A. **Gestão da manutenção predial: fundamentos e práticas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2021.
- MARTINS, C. L. A.; SANTOS, G. S. dos. **Patologias na construção civil: um estudo de caso nos prédios da Universidade Federal do Maranhão**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2025.
- MENDONÇA, A. R. *et al.* **Aplicação da matriz GUT como ferramenta de priorização em inspeção predial**. Revista de Engenharia e Urbanismo, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 45–58, 2021.

MOURA JÚNIOR, L. **Preservação de Templos Religiosos no Nordeste**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2022.

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

OLIVEIRA, M. G. de. Ocorrência de lixiviação no concreto das galerias da UHE de Tucuruí – Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 26878-26886, 2022.

OTONI, L. A. **História e evolução das técnicas construtivas**. São Paulo: Blucher, 2021.

PEREIRA, M. *et al.* **Análise de corrosão em estruturas de concreto armado**. Revista IBRACON de Estruturas e Materiais, 2022.

ROCHA, J. A. **Arquitetura colonial brasileira**. Rio de Janeiro: IPHAN, 2017.

SANTOS, T. R.; LORDSLEEM JR, A. C. Mapeamento de danos em fachadas de edificações históricas: uma proposta metodológica. **Revista de Engenharia Civil IMED**, Passo Fundo, v. 8, n. 1, p. 116-137, jan./jun. 2021. Disponível em: <https://seer.atitus.edu.br/index.php/revistadeengenhariacivil/article/view/4211>. Acesso em: 23 mar. 2026.

SOUSA, J. R.; ALMEIDA, M. C.; ARAÚJO, R. S. **Ações físicas e climáticas na degradação de edificações**. Revista Técnico-Científica, v. 6, n. 2, 2014.

TAVARES, M. L. **Metodologia para diagnóstico e intervenção em edificações históricas**. 2011. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

VIVACQUA, L. S. **Aplicação da matriz GUT na análise de manifestações patológicas em edificações residenciais**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2024.

**APÊNDICE A – LAUDO TÉCNICO DA CAPELA SANTA TERESINHA DO MENINO
JESUS**

		01		
Descrição:		Infiltração na parede da jardineira		
		Localização		
		Pav. Térreo		
		Análises e Recomendações Técnicas		
		É possível observar a degradação do revestimento causada por umidade excessiva. Nota-se a presença de biofilme indicando a saturação do material.		
Classificação	Anomalia	☐ Exógena ☐ Endógena ☐ Funcional	Criticidade	☐ Crítico ☐ Médio Mínimo
	☐ Falha	☐ Planejamento ☐ Execução ☐ Operacional ☐ Gerencial		

Item	Patologia	G	U	T	GUT	Criticidade	Prior.
01	Infiltração na parede da jardineira	3	3	3	27	Média	3º

Item:	02
--------------	----

Análises e Recomendações Técnicas

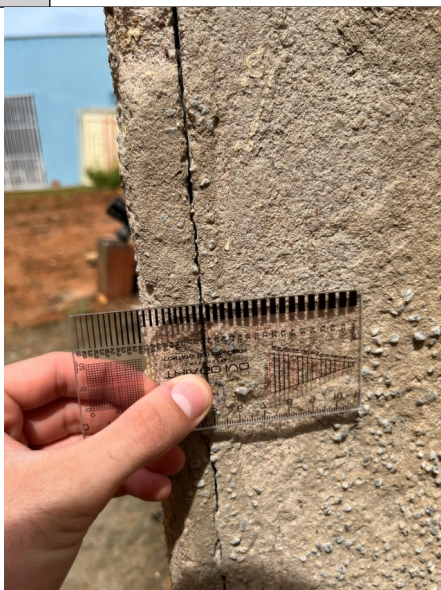
Foram identificadas fissuras em diversas próximas de janelas e portas, possivelmente ocasionadas pela movimentação higroscópica. A presença de bolhas no reboco pode ser indício da presença de umidade nesses locais. Também apresenta indício de fissura no chumbamento das janelas e uma possível ausência ou ineficiência das vergas e contra-vergas.

Recomenda-se a aplicação de selante de poliuretano nas áreas que apresentarem brechas entre as esquadrias e o reboco.

Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena ☐ Funcional	Criticidade	☐ Crítico Médio ☐ Mínimo
	Falha	Planejamento ☐ Execução ☐ Operacional ☐ Gerencial		

Item	Patologia	G	U	T	GUT	Criticidade	Prior.
03	Fissuras no chumbamento das janelas	3	3	4	36	Média	2º

APÊNDICE B – LAUDO TÉCNICO DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS

Item:		01	
Descrição:		Destacamento de textura nos pilares, destacamento de pintura e infiltrações	
 		Localização	
		Pav. Térreo	
		Análises e Recomendações Técnicas	
		Foram identificadas fissuras de 0,8 em diversos pilares com a alvenaria movimentação higroscópica. A presença de bolhas no reboco pode ser indício da presença de umidade nesses locais. Recomenda-se a aplicação de telas galvanizadas entre estrutura e alvenaria para evitar esse tipo de rachaduras e aplicar um selador e depois a textura para não ocorrer o deslocamento, aplicar uma argamassa polimérica na base entre viga baldrame e alvenaria para evitar o deslocamento de pintura e evitar infiltrações.	
Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena ☐ Funcional	Criticidade
	Falha	Planejamento ☐ Execução ☐ Operacional ☐ Gerencial	
		☐ Crítico Médio ☐ Mínimo	

01	Fissuras entre pilar, vigas baldrame e reboco	3	3	3	27	Média	3°
----	---	---	---	---	----	-------	----

Item:	02					
Descrição:	Fiações expostas					
				Localização		
				Pav. Térreo		
				Análises e Recomendações Técnicas		
				Foram identificadas fiações expostas perto de infiltrações que pode ocorrer um curto-circuito e levar a um acidente com uma pessoa. Recomenda-se a adicionar eletroduto rígido reforçado.		
		Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional			
Classificação	Falha	Planejamento ☐ Execução Operacional ☐ Gerencial	Criticidade	Crítico		

02	Fiações elétricas expostas próximas a infiltrações	5	5	4	100	Alta	1°
----	--	---	---	---	-----	------	----

Item:		03		
Descrição:		Calçada e degraus com fissuras e infiltrações.		
		Localização		
		Pav. Térreo		
		Análises e Recomendações Técnicas		
		Foram identificadas bastante infiltrações nos degraus e calçada, devido à má execução, como, ausência de armadura de distribuição, de juntas, falta de impermeabilização, traço do concreto e ataques físicos como dilatação térmica devido ao calor. Recomenda-se adicionar armadura, abrir as fissuras aplicar um traço de concreto com um MPA superior, e após isso aplicar uma impermeabilização para evitar infiltrações.		
Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional	Criticidade	Crítico Médio ☐ Mínimo
	Falha	Planejamento Execução Operacional ☐ Gerencial		

03	Calçada e degraus com fissuras e infiltrações	3	3	3	27	Média	4º
----	---	---	---	---	----	-------	----

Item:		04		
Descrição:		Drenagem Pluvial.		
		Localização		
		Pav. Térreo		
		Análises e Recomendações Técnicas		
		Foram identificadas a falta de caixa de caixa de areia e caixa de inspeção para reter e drenar a água queda do		



telhado.

Recomenda-se adicionar uma caixa de areia e uma caixa de inspeção antes de ser ligada a rede pluvial.



Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional	Criticidade	Crítico
	Falha	Planejamento ☐ Execução Operacional ☐ Gerencial		Médio ☐ Mínimo

04	Ausência de drenagem pluvial adequada	4	4	4	64	Alta	5°
-----------	---------------------------------------	---	---	---	-----------	------	-----------

Item:	05	
Descrição:	Átrio da Igreja	
		Localização
		Pav. Térreo

		Análises e Recomendações Técnicas						
		Foram identificadas fissuras, biofilme, e dilatação devido a temperatura.						
		Recomenda-se a retirada desse biofilme, adicionar uma solução impermeabilizante, tais como manta líquida, argamassa polimérica.						
Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional	Criticidade	Crítico Médio ☐ Mínimo				
	Falha	Planejamento ☐ Execução Operacional ☐ Gerencial						
05		Átrio: fissuras, biofilme e dilatação térmica	3	3	3	27	Baixa	7º
Item:		06						
Descrição:		Muro de divisa						
						Localização		
						Pav. Térreo		
						Análises e Recomendações		



Técnicas

Foram identificadas infiltrações devido a chuva, e uma percolação do solo subindo a alvenaria.

Recomenda-se adicionar chapim para reduzir os danos da infiltração e aplicar uma manta polimérica ou emulsão asfáltica nas primeiras fiadas da viga baldrame e alvenaria para evitar esse contato do solo.

Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional	Criticidade	Crítico Médio ☐ Mínimo
	Falha	Planejamento ☐ Execução Operacional ☐ Gerencial		

06a	Muro de divisa: infiltração e percolação do solo	3	3	4	36	Média/Alto	6°
------------	--	---	---	---	-----------	------------	-----------

Item:	07
Descrição:	Pilar exposto
	Localização
	Pav. Térreo

				Análises e Recomendações Técnicas			
				Foi identificado um pilar exposto sem finalidade com arranques a mostra, cobrimento insuficiente causando deslocamento do concreto. Recomenda-se tratamento anticorrosivo das armaduras e o cobrimento com graute para deixar com um MPA maior.			
Classificação	Anomalia	Exógena ☐ Endógena Funcional	Criticidade	Crítico Médio ☐ Mínimo			
	Falha	Planejamento Execução Operacional ☐ Gerencial					

07	Pilar exposto com cobrimento insuficiente e arranques a mostra	2	2	2	8	Baixa	6º
----	--	---	---	---	---	-------	----

ANEXO
DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que este Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia/Tese/Dissertação), escrito sob minha orientação, está em versão final, de acordo com as solicitações realizadas pela banca examinadora.

Informo também que procedi à revisão final do texto, constatando que atende às especificações das normas da ABNT para apresentação de trabalhos acadêmicos da UFCA, no que diz respeito ao conteúdo e à formatação.

Data e local da assinatura eletrônica



Documento assinado digitalmente
ERWIN ULISES LOPEZ PALECHOR
Data: 29/04/2026 15:24:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>