



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**JOÃO MATEUS NETO**

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DE UM APARTAMENTO EM UM  
EDIFÍCIO RESIDENCIAL EM FORTALEZA-CE.**

**FORTALEZA**  
**2026**

JOÃO MATEUS NETO

INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DE UM APARTAMENTO EM UM EDIFÍCIO  
RESIDENCIAL EM FORTALEZA-CE.

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

FORTALEZA

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

N385i Neto, João Mateus.  
Inspeção predial : estudo de caso de um apartamento em um edifício residencial em Fortaleza-CE. / João Mateus Neto. – 2026.  
52 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2026.  
Orientação: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos .

1. Inspeção predial. 2. Matriz GUT. 3. NBR 16747. 4. Patologias das construções. I. Título.  
CDD 620

---

JOÃO MATEUS NETO

INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DE UM APARTAMENTO EM UM EDIFÍCIO  
RESIDENCIAL EM FORTALEZA-CE.

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 16/01/2026.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dra. Marisete Dantas de Aquino  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. John Kennedy de Araújo  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Ângela Maria e João Mateus.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida e pelo discernimento de escolher o caminho do trabalho árduo e da virtude.

Aos meus pais, Ângela Maria e João Mateus por acreditarem em mim e me fornecerem todo suporte necessário para que eu pudesse realizar esse sonho que é nosso.

À minha namorada Ananda Ribeiro por todo o companheirismo e amor desde a cadeira de estatística. Traçar todo esse caminho ao seu lado foi muito especial.

Aos meus familiares que torcem diariamente por mim, em especial a minha tia Luciana Santiago que cuidou de mim durante anos e a minha avó Eliseuda Santiago por todo afeto.

Aos meus colegas de faculdade Alice Katheley, Guilherme Cavalcante, Laísa Gabrielle, Lucas Macêdo, Mariana Ramos, Micael Prado, Thalisson Correia e Victor Duarte por tornarem o dia a dia mais leve e por serem minha segunda família.

À Universidade Federal do Ceará que me acolheu e me deu uma formação sólida e correta. Também a todos os professores com os quais tive a honra de ter aula e poder aprender sobre temas tão importantes e todos os demais colaboradores que trabalham arduamente para sustentar essa poderosa instituição.

Ao PET Civil UFC por todas as experiências, aprendizados e amizades que foram fundamentais em minha formação profissional e pessoal. Foi uma honra ser petiano.

Ao Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos por todo o suporte e orientação para a produção deste trabalho. Suas contribuições foram fundamentais para que o sucesso dessa etapa final de minha formação.

Por fim, aos professores integrantes da banca examinadora, Prof. Dra. Marisete Dantas de Aquino e Prof. Dr. John Kennedy de Araújo pela disponibilidade e pelas pertinentes sugestões de melhoria deste trabalho.

"Significando custo relevante na fase de uso da edificação, a manutenção não pode ser feita de modo improvisado, esporádico ou casual. Ela deve ser entendida como um serviço técnico perfeitamente programável e como um investimento na preservação do valor patrimonial" (ABNT NBR 5674, 2024, p. v).

## RESUMO

A garantia da habitabilidade e segurança das edificações depende diretamente da identificação precoce de falhas e da gestão eficiente de seus sistemas. Nesse contexto, o presente trabalho realizou uma inspeção predial em um apartamento de um edifício residencial multifamiliar em Fortaleza-CE, com o intuito de diagnosticar o estado de conservação e propor um plano de manutenção. O estudo fundamentou-se tecnicamente nas diretrizes das normas ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 16747, bem como nos conceitos da Lei de Evolução dos Custos (Lei de Sitter). A metodologia seguiu as etapas de levantamento de dados, vistoria *in loco* para mapeamento de danos nos principais sistemas construtivos e análise técnica das causas prováveis. As manifestações patológicas identificadas, como infiltrações e fissuras, foram analisadas e posteriormente hierarquizadas através da aplicação da matriz GUT, ferramenta que permitiu definir as prioridades de tratamento com base na gravidade, urgência e tendência de cada problema. Os resultados demonstraram que a ausência de manutenção preventiva acelera a degradação dos componentes, confirmando que a adoção de rotinas de inspeção periódica é indispensável para mitigar riscos e assegurar a vida útil projetada da edificação.

**Palavras-chave:** inspeção predial; matriz GUT; NBR 16747; patologias das construções.

## ABSTRACT

Ensuring the habitability and safety of buildings depends directly on the early identification of faults and the efficient management of their systems. In this context, this study carried out a building inspection in an apartment in a multi-family residential building in Fortaleza-CE, with the aim of diagnosing its state of conservation and proposing a maintenance plan. The study was technically based on the guidelines of ABNT NBR 5674 and ABNT NBR 16747 standards, as well as the concepts of the Law of Evolution of Costs (Sitter's Law). The methodology followed the steps of data collection, on-site inspection for mapping damage in the main building systems, and technical analysis of the probable causes. The identified pathological manifestations, such as infiltrations and cracks, were analyzed and subsequently prioritized through the application of the GUT matrix, a tool that allowed defining treatment priorities based on the severity, urgency, and trend of each problem. The results demonstrated that the absence of preventive maintenance accelerates the degradation of components, confirming that the adoption of periodic inspection routines is essential to mitigate risks and ensure the projected lifespan of the building.

**Keywords:** Building inspection; GUT matrix; NBR 16747; building pathologies.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do sistema de gestão de manutenção e suas etapas. ....	18
Figura 2 – Gráfico da Lei de Sitter (Lei da Evolução dos Custos).....	19
Figura 3 – Fluxograma das etapas da Inspeção Predial. ....	21
Figura 4 – Tipos de infiltrações e umidade na construção civil. ....	24
Figura 5 – Critérios de pontuação da Matriz GUT para definição de prioridades .....	27
Figura 6 – Fachada do edifício. ....	30
Figura 7 – Sistema estrutural do edifício com pilares e vigas altas em concreto armado. ....	31
Tabela 1 – Tabela resumo de prioridades. ....	49
Quadro 1 – Quadro modelo com resumo das informações das anomalias .....	29
Quadro 2 – Situação da documentação técnica da edificação.....	32
Quadro 3 – Anomalia 1. ....	34
Quadro 4 – Anomalia 2. ....	35
Quadro 5 – Anomalia 3. ....	36
Quadro 6 – Anomalia 4. ....	37
Quadro 7 – Anomalia 5. ....	38
Quadro 8 – Anomalia 6. ....	39
Quadro 9 – Anomalia 7. ....	40
Quadro 10 – Anomalia 8. ....	41
Quadro 11 – Anomalia 9. ....	42
Quadro 12 – Anomalia 10. ....	43
Quadro 13 – Anomalia 11.....	44
Quadro 14 – Anomalia 12. ....	45
Quadro 15 – Anomalia 13. ....	46
Quadro 16 – Anomalia 14. ....	47
Quadro 17 – Anomalia 15. ....	48

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CIP	Certificado de inspeção predial
GC	Grau de criticidade
GUT	Gravidade, Urgência, Tendência
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
NBR	Norma Brasileira
VUP	Vida útil de projeto

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>15</b>
<i>1.1.1</i>	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>15</i>
<i>1.1.2</i>	<i>Objetivos específicos .....</i>	<i>15</i>
<b>1.2</b>	<b>Estrutura da monografia.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Engenharia diagnóstica e manutenção predial.....</b>	<b>17</b>
<i>2.1.1</i>	<i>O Sistema de Manutenção segundo a NBR 5674.....</i>	<i>17</i>
<i>2.1.2</i>	<i>A lei de evolução dos custos (Lei de Sitter) .....</i>	<i>18</i>
<b>2.2</b>	<b>A inspeção predial e a norma NBR 16747.....</b>	<b>20</b>
<i>2.2.1</i>	<i>Etapas da inspeção predial .....</i>	<i>20</i>
<i>2.2.2</i>	<i>Classificação das irregularidades: Anomalias x Falhas.....</i>	<i>21</i>
<i>2.2.3</i>	<i>A obrigatoriedade legal em Fortaleza .....</i>	<i>22</i>
<b>2.3</b>	<b>Principais manifestações patológicas .....</b>	<b>23</b>
<i>2.3.1</i>	<i>Infiltração e umidade.....</i>	<i>23</i>
<i>2.3.2</i>	<i>Fissuras, trincas e rachaduras.....</i>	<i>24</i>
<i>2.3.3</i>	<i>Corrosão de armaduras .....</i>	<i>25</i>
<i>2.3.4</i>	<i>Descolamento de revestimento cerâmico .....</i>	<i>25</i>
<b>2.4</b>	<b>Ferramentas de priorização: a matriz GUT. ....</b>	<b>25</b>
<i>2.4.1</i>	<i>Critérios de pontuação e cálculo.....</i>	<i>26</i>
<i>2.4.2</i>	<i>Critérios de pontuação e cálculo.....</i>	<i>27</i>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Levantamento de dados e caracterização do objeto de estudo.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2</b>	<b>Vistoria da edificação e registro de anomalias.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3</b>	<b>Classificação e mensuração de risco utilizando a matriz GUT .....</b>	<b>28</b>
<b>3.4</b>	<b>Elaboração dos Quadros de Recomendações.....</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização técnica e documental.....</b>	<b>30</b>
<i>4.1.1</i>	<i>Dados da edificação.....</i>	<i>30</i>
<i>4.1.2</i>	<i>Dados da unidade autônoma .....</i>	<i>31</i>
<i>4.1.3</i>	<i>Análise da documentação e histórico.....</i>	<i>32</i>
<b>4.2</b>	<b>Diagnóstico das manifestações patológicas .....</b>	<b>33</b>
<b>4.3</b>	<b>Plano de manutenção e recomendações .....</b>	<b>48</b>

4.3.1	<i>Tabela resumo das prioridades de intervenção</i> .....	49
4.3.2	<i>Orientações técnicas gerais para recuperação</i> .....	49
5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	51
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	53

## 1 INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada dos grandes centros brasileiros nas últimas décadas resultou na construção massiva de edifícios residenciais que, atualmente, caminham para um estado avançado de envelhecimento. Neste cenário, a ausência de uma cultura de manutenção preventiva torna-se um fator de risco crítico. Dados do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE/SP) apontam uma estatística alarmante: cerca de 66% dos acidentes estruturais em edificações no Brasil são causados diretamente por falhas ou falta de manutenção, superando amplamente os acidentes causados por erros de projeto ou execução (IBAPE/SP, 2009). Essa realidade evidencia que a negligência com a gestão da vida útil das construções não é apenas uma questão estética, mas um problema de segurança pública que exige intervenção técnica qualificada.

No contexto específico de Fortaleza, a importância da inspeção predial ganhou contornos dramáticos e urgentes após o colapso do Edifício Andrea em 2019. O desastre, que resultou em perdas humanas irreparáveis, teve como fator determinante a intervenção inadequada e a falha na manutenção de elementos estruturais corroídos (CREA-CE, 2019). Este evento trágico serve como um alerta permanente para a sociedade cearense sobre a necessidade de diagnósticos precisos e intervenções técnicas fundamentadas. A realização de estudos de caso, como o proposto neste trabalho, contribui diretamente para a mitigação desses riscos, demonstrando que a identificação precoce de anomalias através da inspeção predial é a ferramenta mais eficaz para evitar que patologias evoluam para colapsos parciais ou totais.

Além do imperativo da segurança, a justificativa para este trabalho fundamenta-se na racionalidade econômica. A literatura técnica consagrada, especificamente a Lei de Sitter (ou Lei da Evolução dos Custos), demonstra que os custos de intervenção em uma edificação seguem uma progressão geométrica de razão cinco. Isso significa que postergar uma manutenção preventiva (fase de projeto ou uso inicial) para uma etapa corretiva pode multiplicar o custo do reparo em até 125 vezes (Sitter, 1984 *apud* Helene, 1992). Portanto, a elaboração de um laudo de inspeção técnica não representa um custo acessório, mas sim um investimento estratégico que protege o patrimônio dos proprietários contra a desvalorização acentuada e gastos emergenciais exorbitantes.

Finalmente, a relevância prática deste estudo reside na aplicação das normas técnicas ABNT NBR 5674:2024 e ABNT NBR 16747:2020 em um cenário real de envelhecimento predial. Ao diagnosticar a situação atual de um imóvel antigo, este trabalho não

apenas cumpre um requisito acadêmico, mas fornece um roteiro técnico aplicável para a recuperação da habitabilidade e desempenho da edificação, servindo de modelo para a gestão condominial e para outros profissionais da engenharia que atuam com recuperação de ativos imobiliários na capital cearense.

Nesse sentido, esse trabalho delimita-se à inspeção predial com ênfase no diagnóstico de manifestações patológicas em sistemas construtivos de uma edificação residencial multifamiliar antiga. O estudo concentra-se na avaliação técnica de um apartamento do Edifício General Júlio Rangel, localizado no bairro Vila União, em Fortaleza-CE, abordando a identificação, a classificação e a priorização de falhas decorrentes do envelhecimento natural e da ausência de manutenção sistemática.

Dessa forma, considerando o avançado tempo de uso do Edifício General Júlio Rangel e a inexistência de um histórico documentado de manutenções preventivas periódicas na unidade em questão, surge a seguinte indagação: Quais são as principais manifestações patológicas presentes no Apartamento 201 e qual o grau de risco que essas anomalias representam para a segurança, habitabilidade e durabilidade da edificação segundo as diretrizes da engenharia diagnóstica?

## **1.1 Objetivos**

### ***1.1.1 Objetivo geral***

Realizar uma inspeção predial em um apartamento do Edifício General Júlio Rangel, diagnosticando anomalias e propondo uma hierarquização das ações corretivas necessárias com base no grau de criticidade das falhas identificadas.

### ***1.1.2 Objetivos específicos***

- a) Realizar o levantamento de dados e características técnicas da edificação e da unidade autônoma, considerando seu histórico e contexto de inserção urbana.
- b) Identificar e registrar fotograficamente as anomalias e falhas de manutenção existentes nos diversos ambientes do apartamento através de vistoria *in loco*.

- c) Classificar as irregularidades encontradas quanto à sua origem (endógena, exógena, funcional) e quanto ao seu grau de risco utilizando a metodologia da matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência).
- d) Elaborar quadros de recomendações técnicas e prioridades de intervenção para auxiliar na tomada de decisão quanto à manutenção corretiva e recuperação do imóvel.

## **1.2 Estrutura da monografia**

O presente trabalho está estruturado em capítulos que refletem o desenvolvimento lógico da pesquisa para o alcance dos objetivos propostos. O primeiro capítulo apresenta a introdução, contextualizando o tema, definindo a problemática, além de estabelecer os objetivos e a justificativa do estudo.

O segundo capítulo dedica-se à revisão bibliográfica, abordando os fundamentos teóricos sobre manutenção predial, diretrizes normativas da inspeção e as ferramentas de engenharia diagnóstica, proporcionando o embasamento necessário para a compreensão das análises posteriores.

O terceiro capítulo descreve a metodologia aplicada, detalhando os procedimentos de coleta de dados, as ferramentas utilizadas na vistoria *in loco* e os critérios adotados para a classificação das patologias através da matriz GUT.

O quarto capítulo apresenta os resultados do estudo de caso no apartamento, com a exposição dos quadros de anomalias identificadas, a análise crítica das suas causas e a definição das prioridades de intervenção. Por fim, o quinto capítulo traz as considerações finais, sintetizando o diagnóstico geral da edificação e reforçando a importância das medidas propostas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A fundamentação teórica deste trabalho baseia-se nas normas técnicas da ABNT, na legislação municipal de Fortaleza e na literatura consagrada da engenharia diagnóstica, abordando os conceitos de manutenção, inspeção predial, patologias construtivas e ferramentas de gestão da qualidade.

### 2.1 Engenharia diagnóstica e manutenção predial

A manutenção predial, historicamente compreendida apenas como uma atividade de reparo de danos visíveis, evoluiu nas últimas décadas para um conceito mais amplo e científico denominado Engenharia Diagnóstica. Segundo Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009, p. 17), a engenharia diagnóstica é definida como a "arte de criar ações proativas, por meio dos diagnósticos, prognósticos e prescrições técnicas, visando a qualidade total".

Diferente da simples manutenção, que atua na correção, a engenharia diagnóstica atua na investigação das causas, assemelhando-se à medicina humana. Ela investiga a gênese das manifestações patológicas (doenças da construção) para propor a "terapia" mais adequada, evitando que o tratamento seja apenas paliativo (Gomide; Fagundes Neto; Gullo, 2009).

Essa disciplina hierarquiza as ações técnicas em cinco níveis progressivos de profundidade, conforme a necessidade de investigação:

- a) Vistoria: Constatação visual do fato.
- b) Inspeção: Análise técnica do fato (foco deste trabalho).
- c) Auditoria: Atestado de conformidade.
- d) Perícia: Apuração da causa e responsabilidade.
- e) Consultoria: Prescrição da solução.

#### 2.1.1 O Sistema de Manutenção segundo a NBR 5674

A norma ABNT NBR 5674:2024 estabelece que a manutenção é um requisito fundamental para garantir a segurança e o desempenho da edificação ao longo da vida útil de projeto (VUP). O documento define tecnicamente serviço de manutenção como a “intervenção realizada na edificação e seus sistemas, elementos ou componentes constituintes” (ABNT, 2024, p. 2).

Para uma gestão eficiente, a norma vigente ABNT NBR 5674:2024 classifica as intervenções em três categorias principais que devem ser suportadas pela infraestrutura do condomínio:

- a) Manutenção rotineira: Caracterizada por um fluxo constante de serviços padronizados e cíclicos, como a limpeza geral e lavagem de áreas comuns.
- b) Manutenção preventiva: Definida por serviços cuja realização é programada com antecedência, priorizando as estimativas de durabilidade dos sistemas e as solicitações dos usuários para evitar a perda de desempenho.
- c) Manutenção corretiva: Que corresponde aos serviços que demandam ação ou intervenção imediata a fim de permitir a continuidade do uso da edificação e evitar graves riscos pessoais ou patrimoniais.

A seguir, ilustra-se o fluxograma do sistema de gestão de manutenção de edificações.

Figura 1 – Fluxograma do sistema de gestão de manutenção e suas etapas.



Fonte: ABNT NBR 5674, 2024.

### 2.1.2 A lei de evolução dos custos (Lei de Sitter)

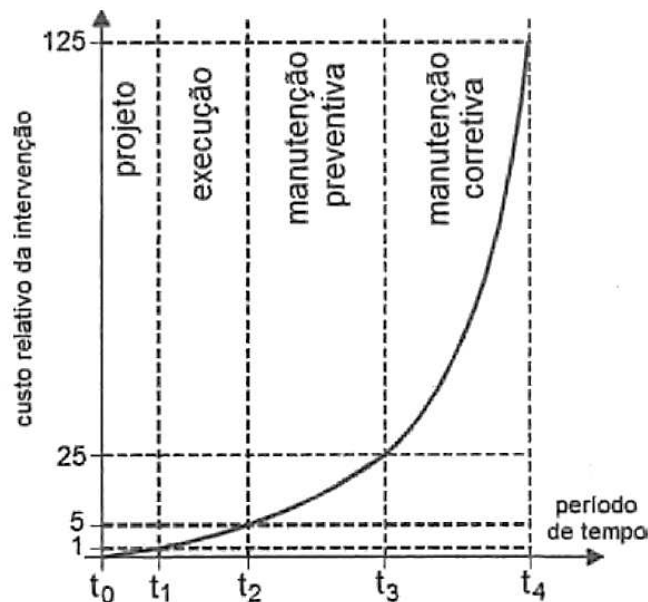
Um dos argumentos mais contundentes para a implementação da inspeção predial e da manutenção preventiva é a chamada Lei de Sitter, apresentada por Sitter (1984) e difundida no Brasil por Helene (1992). Esta lei demonstra que os custos de intervenção em uma estrutura de concreto crescem segundo uma progressão geométrica de razão 5 à medida que se posterga a ação corretiva.

A Lei de Sitter divide a vida útil da estrutura em quatro fases de intervenção, associando a cada uma um custo relativo:

- a) Fase de projeto (Custo 1): Prevê a proteção e durabilidade ainda na prancheta sendo considerada a medida mais econômica (Sitter, 1984 *apud* Helene, 1992).
- b) Fase de execução (Custo 5): Corrigir uma falha durante a fase de obra. Nessa fase o custo de manutenção é 5 vezes maior do que ter projetado corretamente.
- c) Fase de manutenção preventiva (Custo 25): Realizar manutenções preventivas antes dos problemas visíveis surgirem ou logo no início (inspeção predial) custa 25 vezes mais que o custo unitário de projeto, mas ainda é muito inferior à correção tardia (Sitter, 1984 *apud* Helene, 1992).
- d) Fase de manutenção corretiva (Custo 125): Reparar uma estrutura já degradada, com armaduras expostas e riscos de colapso, custa 125 vezes mais do que a medida de projeto inicial (Sitter, 1984 *apud* Helene, 1992).

Essa progressão evidencia que a "economia" feita ao deixar de realizar inspeções periódicas resulta, invariavelmente, em um prejuízo financeiro exponencialmente maior no futuro.

Figura 2 – Gráfico da Lei de Sitter (Lei da Evolução dos Custos).



Fonte: Victor, 2019.

## 2.2 A inspeção predial e a norma NBR 16747

A publicação da norma ABNT NBR 16747:2020 representou um marco regulatório para a engenharia nacional. Antes de sua vigência, o mercado baseava-se majoritariamente em normas do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE), que, embora técnicas, não possuíam o caráter de norma brasileira oficial da ABNT.

A norma NBR 16747:2020 define a inspeção predial como um "processo de avaliação das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos" (ABNT, 2020, p. 3). O texto normativo deixa claro que a inspeção tem caráter sistêmico e predominantemente sensorial, ou seja, baseia-se na experiência do profissional e na observação direta, sem a obrigatoriedade inicial de ensaios destrutivos ou laboratoriais complexos, salvo quando o inspetor julgar necessário para aprofundar o diagnóstico.

É fundamental distinguir os conceitos de vistoria e inspeção, frequentemente confundidos. Segundo a literatura especializada (Gomide; Fagundes Neto; Gullo, 2009) e ratificado pela NBR 16747:

- a) Vistoria: É a constatação pura e simples do fato. O profissional relata "o que vê", sem necessariamente investigar as causas ou propor soluções.
- b) Inspeção: É a análise técnica do fato. O profissional não apenas constata, mas interpreta o fenômeno, classifica sua origem, avalia o risco e recomenda a manutenção adequada. Portanto, a inspeção engloba a vistoria, mas vai além dela na complexidade cognitiva.

### 2.2.1 Etapas da inspeção predial

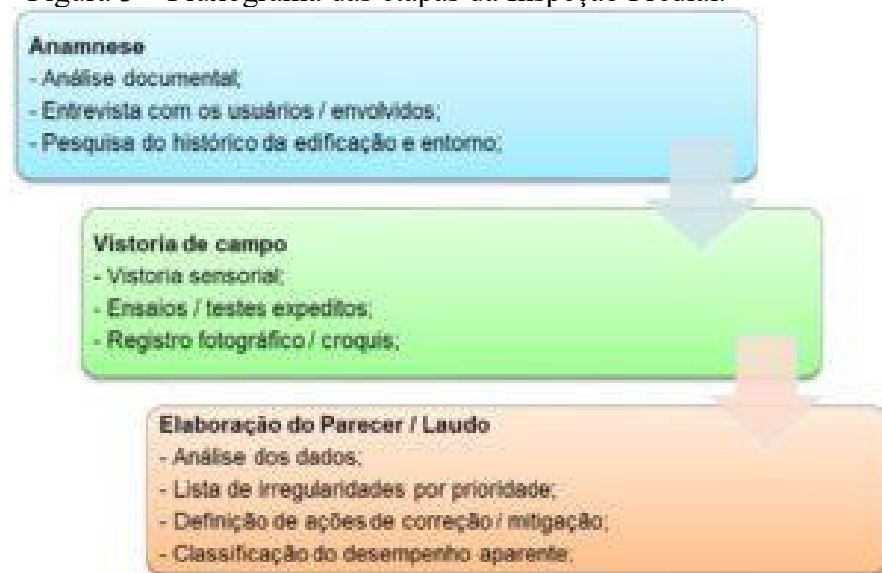
A NBR 16747 estabelece um rito processual mínimo para garantir a qualidade do trabalho. O fluxograma de inspeção deve seguir etapas lógicas que permitem ao engenheiro diagnosticar com precisão o estado da edificação.

Segundo a NBR 16747 as etapas obrigatórias são:

- a) Levantamento de dados e documentos: Análise de projetos, manuais de uso e histórico de manutenções anteriores.
- b) Análise dos dados solicitados: Verificação da conformidade documental.
- c) Anamnese: Entrevistas para obter informações sobre o histórico da edificação.

- d) Vistoria da edificação: A etapa de campo propriamente dita, onde o inspetor percorre a edificação de forma sistêmica.
  - e) Classificação das irregularidades: Segregação entre anomalias e falhas.
  - f) Recomendação das ações: Definição do que deve ser feito para corrigir os problemas.
  - g) Organização das prioridades: Separar em blocos de prioridade.
  - h) Avaliação da manutenção: Parecer sobre como a gestão do edifício tem cuidado do patrimônio.
  - i) Avaliação do uso.
  - j) Redação do Laudo Técnico: O produto final entregue ao cliente.
- Abaixo essas etapas são ilustradas em um fluxograma.

Figura 3 – Fluxograma das etapas da Inspeção Predial.



Fonte: Grossi, 2020.

### 2.2.2 Classificação das irregularidades: Anomalias x Falhas

Um dos pontos mais importantes trazidos pela norma é a padronização na nomenclatura dos problemas encontrados. Para a engenharia diagnóstica, a distinção da origem é crucial para atribuir responsabilidades e definir a solução técnica. Nesse sentido, as irregularidades são divididas em dois grandes grupos:

- a) Anomalias: São irregularidades de origem construtiva, relacionadas à perda de desempenho dos elementos (ABNT, 2020). Segundo a NBR 16747, as

anomalias podem ser classificadas como:

- a. Endógenas: Originárias do projeto ou da execução.
  - b. Exógenas: Causadas por fatores externos, como obras vizinhas ou intempéries não previstas.
  - c. Funcionais: Decorrentes do envelhecimento natural e fim da vida útil de componentes.
- b) Falhas: São irregularidades relacionadas à manutenção e uso (ABNT, 2020). A NBR 16747 divide as anomalias em:
- a. Falhas de Planejamento: Erros no plano de manutenção.
  - b. Falhas de Execução: Manutenções mal realizadas.
  - c. Falhas Operacionais: Uso inadequado pelo usuário.

### ***2.2.3 A obrigatoriedade legal em Fortaleza***

Fortaleza destaca-se no cenário nacional por possuir uma legislação específica e rigorosa sobre o tema. A Lei Municipal nº 9.913, de 16 de julho de 2012, instituiu a obrigatoriedade da vistoria técnica e a obtenção do certificado de inspeção predial (CIP) (Fortaleza, 2012).

Segundo esta lei, regulamentada posteriormente pelo Decreto nº 13.616/2015, todas as edificações devem passar por inspeções periódicas, cuja frequência varia de acordo com a idade do imóvel:

- a) Edificações com até 20 anos: Inspeção a cada 5 anos.
- b) Edificações entre 20 e 50 anos: Inspeção a cada 3 anos.
- c) Edificações com mais de 50 anos: Inspeção anual.

O não cumprimento desta exigência sujeita o condomínio a multas pesadas e impede a renovação de licenças de funcionamento. Essa legislação transformou a inspeção predial em Fortaleza de uma ferramenta opcional para um requisito legal indispensável, impulsionando a demanda por laudos técnicos fundamentados na NBR 16747, como o que será desenvolvido neste trabalho (Lima, 2021).

## 2.3 Principais manifestações patológicas

Na engenharia diagnóstica, adota-se o conceito de que as edificações, assim como os organismos vivos, estão sujeitas a processos de degradação ao longo de sua vida útil. Segundo Verçozza (1991), o termo "Patologia" refere-se à ciência que estuda os defeitos das construções, abrangendo seus sintomas, mecanismos de formação, causas prováveis e origens. Nessa analogia com a medicina estabelecida pelo autor, as falhas visíveis (como trincas e manchas) são interpretadas como os "sintomas" da doença, indicando que a saúde da edificação está comprometida e necessita de diagnóstico e terapia adequados.

Em edificações antigas e situadas em regiões litorâneas como Fortaleza, a incidência de patologias é agravada por fatores ambientais agressivos (umidade elevada, névoa salina e alta insolação). A seguir, detalham-se as manifestações mais recorrentes neste cenário.

### 2.3.1 *Infiltração e umidade*

A presença indesejada de água é, reconhecidamente, a principal causa de degradação nas edificações brasileiras. A umidade atua não apenas como um problema estético, mas como um catalisador para outras patologias graves, como a corrosão de armaduras e o descolamento de revestimentos (Marques, 2021).

As infiltrações classificam-se, quanto à origem, em:

- a) Por Intempéries: Ocorre quando a água da chuva penetra através de falhas na estanqueidade de fachadas, telhados ou janelas. Em prédios antigos, a degradação dos rejuntas e a porosidade dos materiais facilitam esse ingresso (Silva, 2023).
- b) Por Condensação: Comum em banheiros mal ventilados, onde o vapor d'água se liquefaz nas superfícies frias, gerando bolor e fungos que afetam a saúde dos usuários.
- c) Ascendente (Capilaridade): Água proveniente do solo que ascende pelas fundações e paredes térreas.
- d) Acidental: Decorrente de vazamentos em tubulações hidrossanitárias (falhas de manutenção ou ruptura por idade).

Esses tipos de infiltrações e umidades podem ser observados visualmente pela imagem esquemática abaixo.

Figura 4 – Tipos de infiltrações e umidade na construção civil.



Fonte: Barbalho, 2011 apud Marques, 2021.

### 2.3.2 Fissuras, trincas e rachaduras

As aberturas na superfície dos elementos construtivos são sintomas de alívio de tensões não suportadas pelo material. Embora os termos sejam usados coloquialmente como sinônimos, a literatura técnica distingue-as pela abertura e profundidade. Segundo Oliveira (2012) essas aberturas podem ser divididas em:

- a) Fissuras: Aberturas superficiais e estreitas (até 0,5 mm), que afetam primariamente a estética e a estanqueidade.
- b) Trincas: Aberturas mais profundas (0,5 a 1,5 mm) que separam o elemento em duas partes, indicando risco estrutural ou movimentação ativa.
- c) Rachaduras: Aberturas superiores a 1,5 mm, com passagem de luz e vento, indicando estado crítico.

Em regiões de clima quente como Fortaleza, a amplitude térmica é uma causa predominante de degradação. Segundo Thomaz (1989), a alternância cíclica entre o aquecimento diurno e o resfriamento noturno gera movimentos de dilatação e contração nos materiais da fachada. Quando esses movimentos são impedidos pela falta de juntas de movimentação adequadas, surgem tensões que superam a resistência do material, resultando em fissuras mapeadas ou horizontais, típicas desse fenômeno físico.

### **2.3.3 Corrosão de armaduras**

Esta é, sem dúvida, a patologia mais preocupante do ponto de vista da segurança estrutural em cidades costeiras. A corrosão é um processo eletroquímico no qual o aço perde sua capa passivadora (proteção natural dada pelo pH alcalino do concreto) e passa a oxidar, retornando ao seu estado natural de minério (Helene, 1992).

Dois mecanismos principais desencadeiam esse processo:

- a) Carbonatação: O  $\text{CO}_2$  da atmosfera penetra nos poros do concreto, reduzindo seu pH. Quando a frente de carbonatação atinge a armadura, a proteção cessa.
- b) Ação de Cloretos (Maresia): O ataque por íons cloreto caracteriza-se por ser um mecanismo eletroquímico de alta agressividade e natureza localizada. Nesse processo, os íons  $\text{Cl}^-$  presentes na atmosfera marinha penetram nos poros do concreto e, ao atingirem a armadura, rompem a película passivadora do aço mesmo em ambientes de pH elevado (alcalinos). Essa despassivação pontual dá origem à formação de "pites" (cavidades profundas na barra), que reduzem drasticamente a seção transversal do aço antes que surjam sinais externos evidentes na superfície do concreto (ABRACO, 2018).

### **2.3.4 Descolamento de revestimento cerâmico**

O descolamento ou deslocamento cerâmico é uma manifestação patológica frequente em fachadas e áreas molhadas. Caracteriza-se pela perda de aderência entre a placa cerâmica e a argamassa colante, ou entre esta e o substrato (Campante; Baía, 2003).

As causas incluem ausência de juntas de movimentação, fadiga dos materiais por variação térmica (expansão da cerâmica diferente da argamassa) e infiltração de água por trás das placas, saturando a argamassa.

O risco associado não é apenas estético, mas de segurança física, visto que a queda de placas de fachadas pode atingir transeuntes, configurando gravidade máxima na matriz GUT.

## **2.4 Ferramentas de priorização: a matriz GUT.**

A inspeção predial, ao diagnosticar diversas anomalias em uma mesma edificação, gera um desafio gerencial: por onde começar a manutenção? Em um cenário de recursos

financeiros limitados, a definição de prioridades deixa de ser uma opção e torna-se uma necessidade técnica (Marshall Junior et al., 2008).

Para solucionar esse problema, utiliza-se a Matriz GUT. Desenvolvida originalmente por Charles Kepner e Benjamin Tregoe na década de 1980 para a resolução de problemas complexos na indústria, essa ferramenta foi amplamente adotada pela Engenharia Diagnóstica devido à sua objetividade e capacidade de transformar dados qualitativos (percepção do engenheiro) em dados quantitativos (nota de risco) (Kepner; Tregoe, 1981).

A metodologia avalia cada manifestação patológica sob três óticas distintas:

- a) Gravidade (G): Analisa o impacto do problema caso ele venha a ocorrer ou colapsar. Na engenharia civil, está diretamente ligada à segurança estrutural, integridade física dos usuários e perdas patrimoniais. Pergunta-se: "Quais são os danos e prejuízos se nada for feito?" (Daychoum, 2018).
- b) Urgência (U): Relaciona-se ao fator tempo. Avalia a pressão do prazo para a tomada de decisão. Pergunta-se: "A solução pode esperar ou exige ação imediata?" (Periard, 2011).
- c) Tendência (T): Avalia o potencial de crescimento do problema ao longo do tempo. Pergunta-se: "Se eu não fizer nada, o problema vai piorar, manter-se estável ou desaparecer?" (Silva, 2023).

#### ***2.4.1 Critérios de pontuação e cálculo***

Para a aplicação da matriz, atribui-se uma nota de 1 a 5 para cada uma das variáveis, onde 5 representa o cenário mais crítico e 1 o cenário menos crítico. A multiplicação desses fatores gera o "Grau de Criticidade" (GC), conforme a fórmula:

$$CG = G \times U \times T \quad (1)$$

A escolha pela multiplicação, e não pela soma, deve-se à necessidade de destacar os problemas graves. Um item com nota máxima em todos os critérios resulta em um GC de 125 pontos, distanciando-se significativamente de problemas leves, facilitando a visualização das prioridades no topo da lista (Meireles, 2001).

A figura, apresenta os critérios utilizados para a atribuição das notas:

Figura 5 – Critérios de pontuação da Matriz GUT para definição de prioridades

Matriz GUT				
Pontos	G	U	T	G x U x T
	<b>Gravidade</b> Consequências se nada for feito.	<b>Urgência</b> Prazo para tomada de decisão.	<b>Tendência</b> Proporção do problema no futuro.	
<b>5</b>	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato.	5 x 5 x 5 = <b>125</b>
<b>4</b>	Muito Graves.	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	4 x 4 x 4 = <b>64</b>
<b>3</b>	Graves.	O mais cedo possível.	Vai piorar em médio prazo.	3 x 3 x 3 = <b>27</b>
<b>2</b>	Pouco Graves.	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo.	2 x 2 x 2 = <b>8</b>
<b>1</b>	Sem Gravidade.	Não tem pressa.	Não vai piorar ou pode até melhorar.	1 x 1 x 1 = <b>1</b>

Fonte: Daychoum, 2012 apud Oliveira *et al*, 2018.

#### 2.4.2 Critérios de pontuação e cálculo

Após o cálculo do GC, as patologias podem ser agrupadas em níveis de prioridade para facilitar o plano de ação do condomínio ou proprietário. Segundo IBAPE (2012), as anomalias podem ser hierarquizadas em:

- a) Nível 1 - Crítico (Prioridade Imediata): Representam risco iminente à vida, à estrutura ou à funcionalidade essencial. Exigem isolamento da área e reparo emergencial.
- b) Nível 2 – Médio (Prioridade A Médio Prazo): Não apresentam risco de colapso imediato, mas causam insalubridade ou desconforto e tendem a evoluir. Devem entrar no cronograma de obras do próximo exercício.
- c) Nível 3 - Mínimo (Prioridade A Longo Prazo): Geralmente falhas estéticas ou de acabamento que não comprometem a habitabilidade.

Essa estratificação permite que o laudo técnico não seja apenas um "relatório de problemas", mas uma ferramenta de gestão que orienta o investimento financeiro de forma inteligente.

### **3 METODOLOGIA**

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, adotou-se a metodologia de pesquisa aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa, caracterizada como exploratória e descritiva. O desenvolvimento da pesquisa foi estruturado em quatro etapas sequenciais, correlacionadas diretamente aos objetivos específicos definidos na introdução.

#### **3.1 Levantamento de dados e caracterização do objeto de estudo**

A primeira etapa consistiu na coleta de dados preliminares para caracterizar o objeto de estudo. Seguiu-se a diretriz da ABNT NBR 16747:2020 referente à "Análise de documentos e solicitação de dados", buscando compreender o contexto da edificação situada no bairro Vila União, em Fortaleza-CE.

Nesta fase, também foi realizada a anamnese a fim de levantar informações como idade aproximada da edificação, histórico construtivo, tipologia dos sistemas construtivos empregados (estrutura, vedação e revestimentos) e relatos dos usuários quanto ao histórico de manutenção e problemas recorrentes na unidade.

#### **3.2 Vistoria da edificação e registro de anomalias**

A segunda etapa compreendeu a realização da vistoria *in loco* do apartamento em estudo. A inspeção foi classificada como Nível 1, segundo critérios do IBAPE (2012), caracterizada pela identificação de anomalias e falhas aparentes através da avaliação sensorial, sem a utilização de ensaios destrutivos ou equipamentos de alta complexidade.

Todas as não conformidades detectadas foram registradas fotograficamente para garantir a rastreabilidade e compor o acervo visual dos quadros de diagnóstico.

#### **3.3 Classificação e mensuração de risco utilizando a matriz GUT**

Após a coleta de campo, os dados foram tratados em escritório e para a hierarquização das prioridades, aplicou-se a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência). Utilizou-se a escala de pontuação de 1 a 5 apresentada por Oliveira et al, 2018, atribuindo-se notas a cada patologia identificada conforme os parâmetros operacionais descritos na Figura 5.

O Grau de Criticidade (GC) de cada item foi calculado pela fórmula (1), permitindo a ordenação matemática dos problemas.

### 3.4 Elaboração dos Quadros de Recomendações

A etapa final consistiu na consolidação dos dados processados através da elaboração dos quadros de recomendações técnicas. Cada patologia diagnosticada foi estruturada em um quadro como o mostrado a seguir.

Quadro 1 – Quadro modelo com resumo das informações das anomalias

<b>ORIGEM</b>				<b>FOTO</b>
Endógena, Exógena ou Funcional				
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>LOCAL</b>				
<b>CAUSA</b>				
<b>ANOMALIA</b>				
<b>MEDIDA REPARADORA</b>				
<b>PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO</b>				1,2 ou 3

Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Com base no Grau de Criticidade (GC) obtido, as recomendações foram organizadas por nível de prioridade para orientar o plano de manutenção corretiva, adotando-se os intervalos de decisão mencionados anteriormente a fim de definir se a recomendação seria de prioridade 1, 2 ou 3.

## 4 RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os dados coletados durante as etapas de vistoria e análise documental, bem como o diagnóstico das manifestações patológicas identificadas, classificadas segundo a metodologia proposta.

### 4.1 Caracterização técnica e documental

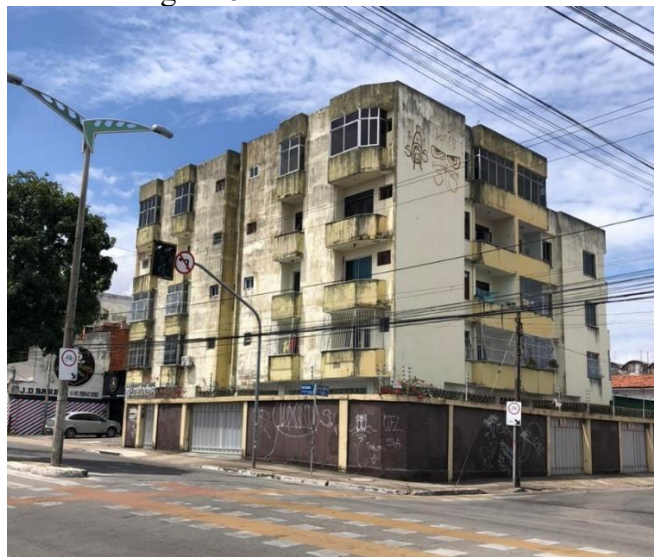
A etapa inicial da inspeção consistiu no levantamento das características físicas, construtivas e administrativas da edificação e da unidade autônoma objeto deste estudo.

#### 4.1.1 Dados da edificação

O objeto de estudo é o Edifício General Júlio Rangel, localizado no bairro Vila União, na cidade de Fortaleza-CE. A edificação possui uso estritamente residencial multifamiliar.

Conforme informações fornecidas pela síndica do condomínio, a data de fundação do edifício é 24 de maio de 1991. Portanto, trata-se de uma construção com aproximadamente 34 anos de idade, o que a enquadra em um estágio de vida útil onde as manutenções de recuperação estrutural e de sistemas prediais tornam-se críticas se não houver um plano preventivo ativo.

Figura 6 – Fachada do edifício.



Fonte: Fotografia do autor, 2025.

A partir de dados coletados durante a vistoria e por meio de anamnese, foram obtidas as seguintes informações:

- a) A edificação é composta pelo Pavimento Térreo acrescido de 3 (três) pavimentos tipo.
- b) O edifício possui 4 (quatro) apartamentos por andar.
- c) O acesso aos pavimentos superiores é realizado exclusivamente por escadas, inexistindo sistema de elevadores.
- d) O sistema estrutural é constituído por pilares e vigas altas em concreto armado. O sistema de vedação utiliza alvenaria convencional (tijolos cerâmicos/blocos).
- e) Visualmente, o revestimento externo (pintura) apresenta-se desgastado, indicando a ação de intempéries e de falta de manutenção do edifício.

Figura 7 – Sistema estrutural do edifício com pilares e vigas altas em concreto armado.



Fonte: Fotografia do autor, 2025.

#### **4.1.2 Dados da unidade autônoma**

A inspeção detalhada focou em uma unidade específica localizada no segundo pavimento da edificação. O apartamento encontra-se habitado e possui uma área privativa aproximada de 96 m<sup>2</sup>.

A distribuição espacial (layout) da unidade é composta pelos seguintes cômodos: sala de estar/jantar em formato de "L", 03 (três) quartos, sendo 01 (uma) suíte, 01 (um) banheiro social, Cozinha integrada com área de lavanderia e 01 (um) quarto de serviço.

As dimensões generosas e a presença de dependência de serviço corroboram a tipologia construtiva característica do início da década de 1990.

#### 4.1.3 *Análise da documentação e histórico*

A norma ABNT NBR 16747:2020 estabelece que a análise da documentação técnica é etapa fundamental da inspeção predial, pois permite comparar o "construído" com o "projetado" e identificar se as alterações ao longo do tempo seguiram critérios técnicos.

Durante a fase de anamnese e levantamento de dados, foi solicitada à responsável pelo condomínio (síndica) a disponibilização dos documentos técnicos essenciais para a gestão da manutenção. O Quadro 2 resume a situação documental da edificação:

Quadro 2 – Situação da documentação técnica da edificação.

Documento Exigido (NBR 5674:2024)	Referência Normativa	Situação (Existente / Inexistente)
Manual de uso, operação e manutenção da edificação	Item 7.1-a; NBR 14037	Inexistente
Manuais dos fornecedores de equipamentos e serviços	Item 7.1-b	Inexistente
Programa de manutenção (Plano de Manutenção)	Item 7.1-c; Item 4.3	Inexistente
Planejamento da manutenção (Cronograma físico-financeiro previsto x efetivo)	Item 7.1-d; Seção 5	Inexistente
Contratos de manutenção firmados (com empresas ou terceiros)	Item 7.1-e	Inexistente
Projetos, memoriais, desenhos e procedimentos executivos	Item 7.1-f	Inexistente
Relatórios de Inspeção Predial	Item 7.1-g; Seção 4.2	Inexistente
Documentos de Responsabilidade Técnica (ART / RRT) dos responsáveis	Item 7.1-h; Item 7.1-k	Inexistente
Registros dos serviços de manutenção realizados (Ordens de serviço, notas fiscais)	Item 7.1-i	Inexistente
Atas de assembleias/reuniões deliberando sobre manutenção	Item 7.1-j	Inexistente

Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

A ausência total desses projetos e manuais classifica a inspeção com um grau de complexidade elevado, pois o diagnóstico depende quase exclusivamente da análise sensorial do inspetor, sem parâmetros de projeto para comparação.

Além da carência documental, a anamnese realizada com os moradores da unidade revelou que não existe histórico de manutenções preventivas ou corretivas significativas no apartamento ao longo dos anos. Esse relato verbal alinha-se ao estado de conservação observado e reforça a hipótese de que as manifestações patológicas encontradas são decorrentes do envelhecimento natural dos materiais somado à falta de intervenções periódicas (falha de manutenção).


#### **4.2 Diagnóstico das manifestações patológicas**

Os resultados apresentados nesta seção são fruto da vistoria técnica *in loco* realizada no dia 19 de dezembro de 2025. A inspeção visual percorreu todos os ambientes da unidade autônoma, buscando identificar indícios de perda de desempenho nos sistemas construtivos e de revestimento.

Para a organização e análise dos dados, cada manifestação patológica identificada foi catalogada em quadros de recomendações técnicas. A estrutura desses quadros segue rigorosamente o modelo definido na metodologia deste trabalho.


A seguir, são expostos os quadros diagnósticos organizados conforme os ambientes vistoriados.

Quadro 3 – Anomalia 1.

ORIGEM				FOTO
Funcional				
G	U	T	TOTAL	
3	3	4	36	
LOCAL				
Sala de estar/jantar				
CAUSA				
Provável falha na impermeabilização do piso da unidade superior (área molhada)				
ANOMALIA				
Infiltração em laje: Presença de manchas de umidade excessiva com desagregação da película de pintura e início de deterioração do reboco.				
MEDIDA REPARADORA				
Investigar a origem da fonte de umidade na unidade superior para estancar a infiltração, procedendo posteriormente com a remoção de todo o reboco degradado, tratamento do substrato e execução de novo acabamento com emassamento e pintura acrílica.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO				2


Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 4 – Anomalia 2.

<b>ORIGEM</b>				<b>FOTO</b>
Funcional				
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>TOTAL</b>	
2	2	2	8	
<b>LOCAL</b>				
Sala de estar/jantar				
<b>CAUSA</b>				
Perda de aderência da argamassa de assentamento devido ao término de sua vida útil, podendo ter sido acelerada por impactos mecânicos acidentais (vassouras/móveis).				
<b>ANOMALIA</b>				
Desplacamento de revestimento cerâmico (Rodapé)				
<b>MEDIDA REPARADORA</b>				
Realizar a limpeza do substrato (remoção da argamassa antiga remanescente) e proceder com o reassentamento da peça (ou substituição por nova de padrão similar) utilizando argamassa colante adequada para interiores.				
<b>PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO</b>				3


Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 5 – Anomalia 3.

ORIGEM				FOTO
Exógena				
G	U	T	TOTAL	
3	3	4	36	
LOCAL				
Varanda da sala de estar/jantar				
CAUSA				
Ação deletéria das intempéries (ciclos de chuva e sol), que degradaram a integridade física da fachada e possibilitaram a infiltração para a face interna.				
ANOMALIA				
Descolamento da película de acabamento com exposição do reboco e presença de manchas de umidade/eflorescência.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar o hidrojateamento ou lixamento mecânico para remoção das partículas soltas e sais impregnados, seguido da aplicação de fundo preparador e repintura com tinta acrílica ou elastomérica de alta resistência a intempéries.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO				2

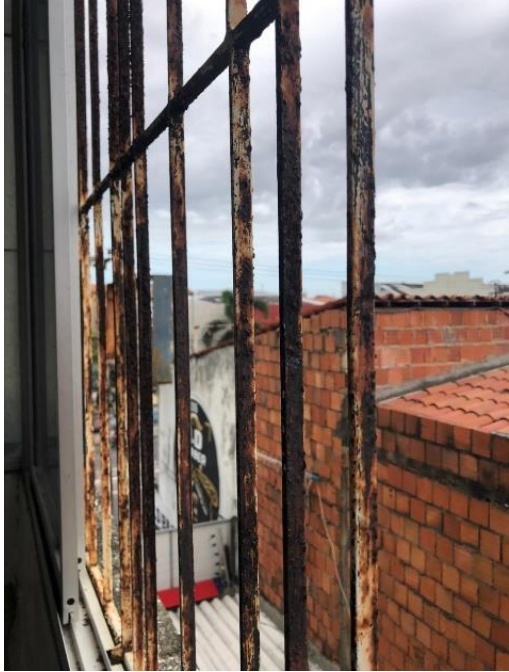
Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 6 – Anomalia 4.

ORIGEM				FOTO
Endógena				
G	U	T	TOTAL	
3	4	4	48	
LOCAL				
Varanda da sala de estar/jantar				
CAUSA				
Falha técnica na execução da instalação da esquadria, caracterizada pela inexistência ou ineficiência da calafetação (vedação) no perímetro do caixilho.				
ANOMALIA				
Abertura entre o perfil de alumínio e a alvenaria				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar a correção da falha executiva através da limpeza da fresta e aplicação de selante de poliuretano (PU) ou silicone neutro de alta aderência				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO				2

Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 7 – Anomalia 5.

ORIGEM				FOTO
Funcional				
G	U	T	TOTAL	
3	4	4	48	
LOCAL				
Varanda da sala de estar/jantar				
CAUSA				
Término da vida útil da pintura de proteção devido ao tempo avançado de uso (envelhecimento), expondo o metal base à oxidação natural.				
ANOMALIA				
Corrosão da grade de proteção metálica: Oxidação generalizada nas barras da grade com perda de massa e deslocamento da pintura comprometendo sua função de proteção.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar o lixamento mecânico completo para remoção dos óxidos, aplicação de fundo conversor de ferrugem e execução de nova pintura com esmalte sintético ou tinta epóxi para restabelecer a proteção.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	


Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 8 – Anomalia 6.

ORIGEM				FOTO
Funcional				
G	U	T	TOTAL	
3	3	4	36	
LOCAL				
Quarto suíte				
CAUSA				
Perda de aderência do sistema de fixação devido ao envelhecimento (fim da vida útil), possivelmente acelerada por umidade proveniente da varanda.				
ANOMALIA				
Descolamento de piso: Perda de aderência das placas de acabamento (vinílico/PVC) com exposição do contrapiso.				
MEDIDA REPARADORA				
Remoção total do revestimento remanescente e da cola antiga, regularização e impermeabilização do contrapiso (para evitar umidade futura), seguida da instalação de novo revestimento com argamassa colante.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO				2


Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 9 – Anomalia 7.

ORIGEM				FOTO
Endógena				
G	U	T	TOTAL	
5	5	4	100	
LOCAL				
Quarto suíte				
CAUSA				
Falha no procedimento de instalação, no qual o suporte da tomada não foi devidamente parafusado ou ancorado na caixa da parede, permitindo seu desprendimento.				
ANOMALIA				
Instalação elétrica exposta: Desprendimento do conjunto de interruptores com exposição de fiação e contatos energizados.				
MEDIDA REPARADORA				
Desenergizar o circuito imediatamente, verificar a integridade dos condutores, substituir o suporte danificado e realizar a fixação correta do conjunto na caixa de embutir com parafusos adequados, finalizando com a instalação do espelho de acabamento.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			1	


Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 10 – Anomalia 8.

ORIGEM				FOTO
Funcional				
G	U	T	TOTAL	
3	3	4	36	
LOCAL				
Varanda do quarto suíte				
CAUSA				
Falha na estanqueidade da vedação do piso do pavimento superior devido ao término da vida útil dos materiais impermeabilizantes, permitindo o ingresso de águas pluviais.				
ANOMALIA				
Infiltração em laje com danos de acabamento: Manchas de umidade, presença de mofo e deslocamento da película de pintura.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar a inspeção na unidade superior para localizar e vedar a falha na impermeabilização. Além disso, internamente, remover todo o reboco degradado, tratar a superfície com biocida (anti-mofo) e refazer o emassamento e pintura.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			2	


Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 11 – Anomalia 9.

ORIGEM				FOTO
Funcional				
G	U	T	TOTAL	
4	5	5	100	
LOCAL				
Quarto suíte				
CAUSA				
Ataque de agentes biológicos xilófagos (cupins) favorecido pela perda da proteção química da madeira, ausência de controle de pragas periódico e umidade proveniente de encanações hidrossanitárias.				
ANOMALIA				
Deterioração da estrutura do forro devido à ação de cupins, visível pelo aspecto carcomido.				
MEDIDA REPARADORA				
Isolar a área imediatamente, contratar empresa dedetizadora e proceder com a remoção total das peças de madeira comprometidas, substituindo o forro por material inerte (PVC ou Gesso Acartonado) ou madeira tratada em autoclave.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO				1


Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 12 – Anomalia 10.

<b>ORIGEM</b>				<b>FOTO</b>
Exógena				
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>TOTAL</b>	
3	3	4	36	
<b>LOCAL</b>				
Varanda do quarto suíte				
<b>CAUSA</b>				
Grande exposição térmica que gera tensões de dilatação/contração, resultando em fadiga do material cerâmico e ruptura do mesmo.				
<b>ANOMALIA</b>				
Fissuração e ruptura de revestimento cerâmico.				
<b>MEDIDA REPARADORA</b>				
Realizar a demolição do piso afetado e de seu entorno, verificar a integridade da impermeabilização da laje (essencial em varandas), refazer a camada de regularização e assentar novo revestimento cerâmico para uso externo, respeitando as juntas de dilatação.				
<b>PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO</b>				2


Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 13 – Anomalia 11.

ORIGEM				FOTO
Funcional				
G	U	T	TOTAL	
5	5	5	125	
LOCAL				
Banheiro social				
CAUSA				
Infiltração contínua proveniente do banheiro superior (falha de estanqueidade) que provocou a despassivação e oxidação das armaduras, resultando na ruptura do cobrimento de concreto.				
ANOMALIA				
Corrosão de armaduras com deslocamento: Exposição das barras de aço oxidadas com perda da camada de concreto de cobrimento.				
MEDIDA REPARADORA				
Sanar imediatamente a infiltração na unidade superior e, em seguida, realizar o escoramento preventivo da laje, procedendo com a limpeza mecânica das armaduras para remoção da oxidação, aplicação de proteção anticorrosiva nas barras e recomposição da seção de concreto utilizando argamassa polimérica estrutural tixotrópica.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO				1

Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 14 – Anomalia 12.

ORIGEM				FOTO
Endógena				
G	U	T	TOTAL	
3	3	4	36	
LOCAL				
Quarto 1				
CAUSA				
Falha técnica na instalação da esquadria, onde não foram executados os procedimentos de acabamento final, como instalação de alizares, e nem de vedação.				
ANOMALIA				
Falha de acabamento e vedação entre caixilho da esquadria e alvenaria.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar a regularização da superfície de argamassa e aplicar selante elástico (PU ou silicone neutro) na junta entre o alumínio e a argamassa para garantir a estanqueidade, finalizando com a instalação de alizares (molduras) de acabamento ou execução de pintura de arremate.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO				2


Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 15 – Anomalia 13.

ORIGEM				FOTO
Funcional				
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>TOTAL</b>	
3	3	4	36	
<b>LOCAL</b>				
Quarto 1				
<b>CAUSA</b>				
Perda de aderência por fadiga do material de fixação que se cristalizou com o tempo, somada à movimentação natural de dilatação e contração da madeira, além do uso severo do piso.				
<b>ANOMALIA</b>				
Desplacamento de revestimento em madeira.				
<b>MEDIDA REPARADORA</b>				
Realizar a remoção das peças soltas e a limpeza mecânica profunda do contrapiso para retirar o adesivo antigo ressecado, procedendo com o reassentamento dos tacos originais utilizando cola moderna à base de Poliuretano (PU), seguido de lixamento e envernizamento geral para uniformização.				
<b>PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO</b>				2


Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 16 – Anomalia 14.

ORIGEM				FOTO
Endógena				
G	U	T	TOTAL	
3	3	4	36	
LOCAL				
Varanda do quarto 2				
CAUSA				
Erro de execução caracterizado pela não instalação do peitoril com pingadeira, resultando no escoamento direto da água da chuva pela superfície da parede.				
ANOMALIA				
Infiltração por ausência de peitoril na esquadria, propiciando a existência de manchas de umidade e proliferação fúngica (mofo).				
MEDIDA REPARADORA				
Executar a instalação de um novo peitoril (em granito, concreto ou material similar) dotado de pingadeira eficiente para afastar o fluxo de água da parede, procedendo posteriormente com a limpeza profunda da superfície com hipoclorito para eliminação dos fungos, seguida da recuperação do revestimento afetado com emassamento e pintura.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO				2

Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Quadro 17 – Anomalia 15.

ORIGEM				FOTO
Funcional				
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>TOTAL</b>	
3	3	3	27	
<b>LOCAL</b>				
Área de serviço				
<b>CAUSA</b>				
Umidade por capilaridade: Absorção ascendente de água acumulada no subsolo/contrapiso do banheiro vizinho através dos poros da alvenaria, devido à falha ou inexistência de barreira impermeável na base da parede.				
<b>ANOMALIA</b>				
Empolamento de pintura: Formação de bolhas e descolamento da película de tinta devido à umidade retida.				
<b>MEDIDA REPARADORA</b>				
Refazer a impermeabilização do piso do banheiro vizinho (fonte da água). Ademais, na parede afetada, deve-se remover todo o reboco da área saturada (até a altura da mancha), aplicar argamassa polimérica impermeabilizante na base da alvenaria para bloquear a ascensão e refazer o acabamento com reboco aditivado com tinta acrílica.				
<b>PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO</b>			1	

Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

#### 4.3 Plano de manutenção e recomendações

Com base no diagnóstico detalhado das manifestações patológicas, elaborou-se o plano de ação corretiva. A estratégia de intervenção baseia-se na hierarquização dos problemas segundo a matriz GUT, priorizando riscos à segurança e à estrutura.

#### 4.3.1 Tabela resumo das prioridades de intervenção

A tabela abaixo consolida todas as anomalias identificadas, ordenadas por nível de prioridade e grau de criticidade (GC), estabelecendo a ordem cronológica ideal para a execução dos reparos.

Tabela 1 – Tabela resumo de prioridades.

Nº da anomalia	Local	Anomalia	GC	Prioridade
11	Banheiro Social	Corrosão de armaduras com deslocamento	125	1 (Crítica)
7	Quarto suíte	Instalação elétrica exposta	100	1 (Crítica)
9	Quarto suíte	Deterioração da estrutura do forro devido cupins	100	1 (Crítica)
4	Varanda da sala	Abertura entre o perfil de alumínio e a alvenaria	48	2 (Média)
5	Varanda da sala	Corrosão da grade de proteção metálica	48	2 (Média)
1	Sala de estar/jantar	Infiltração em laje com desagregação de pintura	36	2 (Média)
3	Varanda da sala	Deslocamento generalizado de pintura	36	2 (Média)
8	Varanda do quarto suíte	Infiltração com proliferação de mofo	36	2 (Média)
10	Varanda do quarto suíte	Fissuração e ruptura de revestimento cerâmico	36	2 (Média)
6	Quarto suíte	Descolamento de piso vinílico	36	2 (Média)
12	Quarto 1	Falha de acabamento e vedação da esquadria	36	2 (Média)
13	Quarto 1	Deslocamento de piso de madeira	36	2 (Média)
14	Varanda do Quarto 2	Infiltração por falta de peitoril e mofo	36	2 (Média)
15	Parede da Área de Serviço	Empolamento de pintura	27	3 (Baixa)
2	Sala de estar/jantar	Deslocamento de Rodapé	8	3 (Baixa)

Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

#### 4.3.2 Orientações técnicas gerais para recuperação

As diretrizes abaixo devem ser executadas na sequência apresentada, garantindo que os riscos à segurança sejam eliminados antes das intervenções estéticas ou funcionais, em conformidade com a ABNT NBR 5674.

O foco inicial deve ser a segurança estrutural e do usuário. Para a laje do banheiro social, é imperativo realizar o escoramento preventivo, sanar a infiltração superior e recuperar

a estrutura (limpeza das armaduras e aplicação de graute). Simultaneamente, deve-se corrigir a instalação elétrica exposta na suíte para eliminar risco de choque e interditar o banheiro da suíte para dedetização e substituição total do forro, evitando colapso.

Em seguida, deve-se restabelecer a estanqueidade e habitabilidade. Para as infiltrações e mofo (tetos, varandas, paredes e área de serviço), é obrigatório eliminar a fonte de umidade antes de refazer rebocos e pinturas. Para os pisos e esquadrias, deve-se remover completamente os materiais degradados e proceder com a reinstalação utilizando selantes (PU ou silicone) e argamassas adequadas para cada substrato.

Por fim, as correções puramente estéticas devem ser realizadas. O reparo do rodapé da sala pode ser agendado junto à pintura final do imóvel, consistindo na limpeza da base e reassentamento da peça cerâmica com argamassa colante para interiores.

## 5 CONCLUSÃO

O presente trabalho de conclusão de curso abordou a inspeção predial como ferramenta essencial de gestão da manutenção, utilizando como estudo de caso uma unidade residencial no edifício General Júlio Rangel. A escolha deste tema justifica-se pela crescente necessidade de garantir a segurança, a habitabilidade e a durabilidade do parque imobiliário existente em Fortaleza. Muitas dessas edificações possuem décadas de uso e carecem de programas de conservação eficazes, o que eleva significativamente os riscos aos usuários e à coletividade.

Quanto ao cumprimento dos objetivos propostos, o estudo alcançou seu intuito principal ao realizar a vistoria técnica completa da edificação. De igual modo, as etapas subsequentes foram integralmente executadas, uma vez que as manifestações patológicas foram devidamente identificadas e tipificadas quanto à sua origem, bem como o grau de risco de cada anomalia foi calculado e classificado através da aplicação da matriz GUT. Com base nesses dados, foi possível elaborar as diretrizes técnicas necessárias para a recuperação e manutenção do imóvel.

A análise técnica permitiu responder satisfatoriamente ao problema de pesquisa, esclarecendo o real estado de conservação da unidade e as prioridades de intervenção. O diagnóstico revelou um cenário no qual, apesar da predominância visual de falhas estéticas decorrentes do envelhecimento natural, existem vícios construtivos e negligências graves de manutenção que geram risco iminente. Exemplos claros disso são a corrosão de armaduras na laje e as instalações elétricas expostas, confirmando que a ausência de ações preventivas levou a um quadro de degradação acelerada da edificação.

Nesse contexto, a aplicação da metodologia baseada na matriz GUT demonstrou ser uma ferramenta eficaz para a tomada de decisão. O método permitiu segregar racionalmente as anomalias de risco crítico daquelas de risco baixo, evitando que recursos escassos fossem destinados a reparos estéticos enquanto problemas estruturais e de segurança permanecessem latentes. A hierarquização obtida conferiu cientificidade ao diagnóstico e transformou dados qualitativos em indicadores quantitativos de urgência.

Por fim, o plano de manutenção e recomendações apresentado consolida a contribuição prática deste estudo ao entregar ao proprietário um roteiro claro para a recuperação da vida útil da edificação. Conclui-se que a engenharia diagnóstica é indispensável para a preservação patrimonial e a segurança humana, sendo as intervenções baseadas em critérios técnicos a única via para reverter o processo de deterioração e garantir a funcionalidade da

habitação a longo prazo.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CORROSÃO (ABRACO). **Distintas formas de corrosão das armaduras de estruturas em concreto armado**. Rio de Janeiro, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16747: Inspeção Predial — Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5674: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024
- CAMPANTE, E. F.; BAÍA, J. L. **Patologia de revestimentos cerâmicos**. São Paulo: Téchné, 2003.
- CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO CEARÁ (CREA-CE). **Nota oficial sobre o Edifício Andrea**. Fortaleza, 2019.
- DAYCHOUM, Merhi. **40+8 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.
- FORTALEZA. **Lei nº 9.913, de 16 de julho de 2012**. Dispõe sobre a obrigatoriedade de vistoria técnica, manutenção preventiva e periódica nas edificações. Diário Oficial do Município, Fortaleza, 16 jul. 2012.
- GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral P.; GULLO, Marco Antônio. **Engenharia Diagnóstica em Edificações**. São Paulo: Pini, 2009.
- GROSSI, Marcus Vinícius Fernandes. **Laudo de Inspeção Predial**, maio 2020. Disponível em: <https://fernandesgrossi.com.br/laudodeinspecaoPredial/>. Acesso em: 27 dez. 2025.
- HELENE, Paulo R. L. **Corrosão em armaduras para concreto armado**. São Paulo: Pini, 1992.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO (IBAPE/SP). **Check-up Predial: Guia de boa manutenção**. 2. ed. São Paulo: IBAPE/SP, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de inspeção predial nacional**. São Paulo: IBAPE, 2012.
- KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B. **O Novo Administrador Racional**. São Paulo: Atlas, 1981.
- LIMA, Emanuella Crysney Araújo de. **Inspeção Predial: Estudo de Caso em Edificação Residencial em Fortaleza/CE**. 2021. Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da Qualidade**. 9. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas**. São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

OLIVEIRA, Adriano M. D. **Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. 2012. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

OLIVEIRA, Luara Karolinny Machado de *et al.* **Utilização da matriz GUT na priorização de manifestações patológicas em sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA (CONTECC), 2018.

PERIARD, Gustavo. **Matriz GUT – Guia completo**. Blog Sobre Administração, 2011.

SILVA, Bárbara. **Engenharia Civil: Metodologia GUT aplicada à análise de patologias**. TCC (Engenharia Civil) – Instituto Federal Goiano, 2023.

SILVA, Raimunda Coelho da. **A importância da inspeção predial na prevenção de acidentes**. Monografia - UFMA, 2023.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini, 1989.

VERÇOZA, Enio José. **Patologia das edificações**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

VICTOR, João. Lei da Evolução de Custos ou Lei de Sitter. **Guia da engenharia**, 10 jun. 2025. Disponível em: <https://www.guiadaengenharia.com/lei-custos-sitter/>. Acesso em 27 dez. 2025.