



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ITALO LUIGI VIVACQUA

Metodologias de Priorização em Engenharia Diagnóstica: Um Comparativo entre GUT e FMEA em Inspeções Prediais

JOÃO PESSOA – PB

2025

Italo Luigi Vivacqua

Metodologias de Priorização em Engenharia Diagnóstica: Um Comparativo entre GUT e FMEA em Inspeções Prediais

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientadora: Prof.^a Dra. Cibelle Guimarães Silva Severo

JOÃO PESSOA – PB

2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

V855m Vivacqua, Italo Luigi.

Metodologias de Priorização em Engenharia
Diagnóstica: Um Comparativo entre GUT e FMEA em
Inspeções Prediais / Italo Luigi Vivacqua. - João
Pessoa, 2025.
156 f. : il.

Orientação: Cibelle Guimarães Silva Severo.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Ordem de prioridades. 2. Matriz Gravidade,
Urgência e Tendência (GUT). 3. Failure Mode and Effect
Analysis (FMEA). 4. Box Plot. I. Severo, Cibelle
Guimarães Silva. II. Título.

UFPB/BSCT

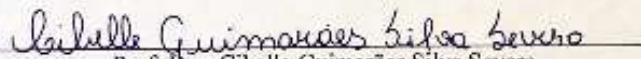
CDU 624(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

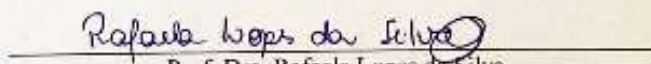
ITALO LUIGI VIVACQUA

METODOLOGIAS DE PRIORIZAÇÃO EM ENGENHARIA DIAGNÓSTICA: UM COMPARATIVO ENTRE GUT E FMEA EM INSPEÇÕES PREDIAIS

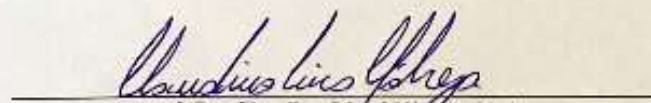
Trabalho de Conclusão de Curso em 03/10/2025 perante a seguinte Comissão Julgadora:


Prof. Dra. Cibelle Guimarães Silva Severo
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB
Universidade Federal da Paraíba – UFPB

APROVADO


Prof. Dra. Rafaela Lopes da Silva
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB
Universidade Federal da Paraíba – UFPB

APROVADO


Prof. Dr. Claudino Lins Nóbrega Júnior
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB
Universidade Federal da Paraíba – UFPB

APROVADO

Dedico esse trabalho à Deus, à minha avó Dodó (*in memoriam*), aos meus familiares, à minha namorada e aos meus amigos

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à Deus por me dar forças e me abençoar nesta caminhada, mesmo longa e muitas vezes difícil, tendo seus momentos de altos e baixos, porém com Ele tudo se torna leve ao se dedicar com determinação e disciplina.

Também gostaria de agradecer à minha avó (minha “veinha”), Maria das Dores Machado, vulgo Dodó (*in memoriam*), que se fez presente em quase todos os momentos, foi muito mais que avó, sendo a minha segunda mãe, minha amiga e companhia de todos os tempos e de cafés, que nos deixou e foi fazer morada no céu, nessa reta final de curso. Sei que não terei aquele melhor abraço do mundo, aquele beijo, aquele cheiro (o famoso “cheiro da véia”), e mesmo não podendo estar presente, em corpo, sei que se faz presente na minha mente e em meu coração, e que segue zelando e orando por todos nós, assim como nunca deixara de fazer.

Agradeço aos meus familiares, em especial à minha mãe, Viviane, por me dar todo o suporte necessário, me aconselhando e sempre disposta a me ajudar em casa, ao meu pai, pós-Doutor e professor, Luiz, que me direcionou em minha carreira acadêmica, incentivando-me a ser monitor e um futuro docente. Aos meus irmãos, Bruno e Nicola que sempre com base em suas experiências pessoais e profissionais, me aconselharam a seguir o melhor caminho possível, querendo sempre o melhor para mim, mesmo diante das divergências de ideias. Também gostaria de agradecer, aos meus sobrinhos Heitor e Henrique que mesmo diante às situações estressantes e tristes que me assolam, conseguem me alegrar e despertar o melhor de mim, que é ser tio, vulgo “Dedé”.

Ademais, agradeço à minha namorada Emmily, meu porto seguro, que desde o início do relacionamento, me fez crescer, mudando a forma em ver a vida, com mais responsabilidade, foco e disciplina para atingir os meus objetivos.

Aos meus amigos de curso, mas que se tornaram amigos para a vida, Thales Albert, Gabriel Henrique, Breno Lyra, Joylson Medeiros, Thomás Vinícius, André Meira, Guilherme Costa, Pedro Borges e Luiz Felipe, que compartilharam de incontáveis noites de estudo, sendo estas que viravam manhãs e tardes, repletas de resenhas, tornando a trajetória mais leve e engraçada. Aos meus amigos de muitos anos, Pedro Lucena, Matheus Carvalho, João Victor, Danyel Di Pace, Marcos André, Felipe Mendes, Agnaldo Neto e Ronaldo Sereno, que acompanharam minha trajetória pessoal e intelectual, partilhando sempre de boas conversas, resenhas e momentos.

À minha orientadora Prof.^a Dra. Cibelle Guimarães Silva Severo, por aceitar esta missão importantíssima e desafiadora, que mesmo em tão pouco tempo, meu deu todo o suporte e

orientação necessária para finalizar o trabalho com êxito. Aos docentes, que marcaram minha trajetória e que hoje fazem parte da banca examinadora deste trabalho, a Prof.^a Dra. Rafaela Lopes da Silva e o Prof. Dr. Claudino Lins Nóbrega Júnior, obrigado por todos os ensinamentos e conselhos.

RESUMO

Tendo em vista a importância da inspeção predial para a preservação da vida útil das edificações, identificando as inconformidades e classificando-as, de acordo com seus tipos, seus graus de risco e utilização de ferramentas de definições da ordenação das prioridades, nesse sentido, o presente estudo possui como objetivo comparar a eficácia das metodologias de gerenciamento de risco, a Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) e o Método *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) na definição da ordem de prioridades das manifestações patológicas. Para tanto, selecionou-se uma edificação com tempo de vida entre 50% e 100% de vida útil total, para a qual aplicou-se um formulário de entrevista e realizou-se a inspeção predial, o que permitiu a análise comparativa, a partir dos dados coletados, através de métodos estatísticos, como fator de influência, desvios de posição e análise da distribuição com o *Box Plot*. Por conseguinte, verificou-se a melhor aplicabilidade da Matriz GUT para inspeções prediais corretivas e o Método FMEA em inspeções preventivas.

Palavras-chave: Ordem de prioridades. Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT). *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). *Box Plot*.

ABSTRACT

Bearing in mind the importance of building inspections for preserving the service life of edifications, particularly regarding identifying non-conformities and classifying them according to type, risk level, and the use of prioritization tools, this study aims to compare the effectiveness of two risk management methodologies: the Gravity, Urgency, and Trend (GUT) Matrix and the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. The objective is to determine which method more effectively defines the prioritization of pathological manifestations. For this purpose, a building with a service life between 50% and 100% of its estimated lifespan was selected. A questionnaire-based interview was applied, and a building inspection was carried out, enabling a comparative analysis based on collected data through statistical methods such as influence factors, positional deviations, and distribution analysis using a Box Plot. Consequently, the results suggest that the GUT Matrix is more suitable for corrective building inspections, while the FMEA method proves to be more effective in preventive inspections.

Keywords: Priority order. Gravity Urgency and Trend (GUT) Matrix. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Box Plot*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Divisão da Engenharia Legal	20
Figura 2: Fluxograma Tetra IN	21
Figura 3: Visão Sistêmica Tridimensional.....	24
Figura 4: Ferramentas diretas e indiretas da Engenharia Diagnóstica, com o detalhe das ferramentas indiretas da Engenharia Diagnóstica	25
Figura 5: Interação das atividades diagnósticas	25
Figura 6: Fluxograma da vistoria	27
Figura 7: Fluxograma da inspeção	28
Figura 8: Fluxograma da auditoria	29
Figura 9: Fluxograma da perícia.....	30
Figura 10: Fluxograma da consultoria.....	31
Figura 11: Metodologia da Inspeção Predial coincidente com o objetivo do estudo	32
Figura 12: Fluxograma da metodologia.....	39
Figura 13: Exemplo de <i>Box Plot</i>	43
Figura 14: Localização da edificação	44
Figura 15: Fachada Leste da edificação	44
Figura 16: Croqui área externa	45
Figura 17: Croqui pavimento térreo elevado.....	46
Figura 18: Croqui pavimento superior	46
Figura 19: Plano de inspeção área externa	48
Figura 20: Plano de inspeção pavimento térreo elevado	49
Figura 21: Plano de inspeção pavimento superior.....	49
Figura 22: Foto 102 da inspeção predial	51
Figura 23: Foto 39 da inspeção predial	52
Figura 24: Foto 46 da inspeção predial	53
Figura 25: Foto 48 da inspeção predial	53
Figura 26: Foto 49 da inspeção predial	54
Figura 27: Foto 50 da inspeção predial	55
Figura 28: Foto 51 da inspeção predial	56
Figura 29: Foto 110 da inspeção predial.....	56
Figura 30: Foto 111 da inspeção predial.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Sistemas afetados	59
Gráfico 2: Box Plot do grau de risco máximo (GRC) – Matriz GUT e FMEA	69
Gráfico 3: Box Plot do grau de risco médio (GRR) – Matriz GUT e FMEA	69
Gráfico 4: Box Plot do grau de risco mínimo (GRM) – Matriz GUT e FMEA	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação das anomalias	34
Quadro 2: Classificação das falhas.....	34
Quadro 3: Modelo de classificação dos itens inspecionados.....	41
Quadro 4: Classificação do item 44.....	58
Quadro 5: Classificação do item 16.....	58
Quadro 6: Classificação do item 21.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Matriz GUT Gravidade	36
Tabela 2: Matriz GUT Urgência	36
Tabela 3: Matriz GUT Tendência	37
Tabela 4: FMEA Severidade	38
Tabela 5: FMEA Ocorrência	38
Tabela 6: FMEA Detecção	38
Tabela 7: Matriz GUT	41
Tabela 8: FMEA	41
Tabela 9: Matriz GUT da Inspeção Predial	60
Tabela 10: Método FMEA da Inspeção Predial	62
Tabela 11: Ordem de prioridades GUT	64
Tabela 12: Ordem de prioridades FMEA	64
Tabela 13: Influência das variáveis GUT	66
Tabela 14: Influência das variáveis FMEA	66
Tabela 15: Comparativo da ordem de prioridades GUT x FMEA	66
Tabela 16: Variação de posição ascendente, de acordo com os graus de risco	68
Tabela 17: Variação de posição descendente, de acordo com os graus de risco	68

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA	17
1.2	JUSTIFICATIVA DO TRABALHO.....	18
1.3	OBJETIVOS	18
1.3.1	Objetivo Geral	18
1.3.2	Objetivos Específicos	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1	ORIGEM E EVOLUÇÃO DA ENGENHARIA DIAGNÓSTICA	19
2.1.1	O surgimento da Engenharia Legal	19
2.1.2	Engenharia Diagnóstica (ED).....	20
2.1.3	Visão Sistêmica Tridimensional da Engenharia Diagnóstica	23
2.2	FERRAMENTAS DIAGNÓSTICAS.....	25
2.2.1	Vistoria.....	27
2.2.2	Inspeção	28
2.2.3	Auditoria.....	29
2.2.4	Perícia	30
2.2.5	Consultoria	30
2.3	INSPEÇÃO PREDIAL.....	31
2.3.1	Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT)	36
2.3.2	Metodologia Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	37
3	METODOLOGIA	39
3.1	SELEÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	40
3.2	METODOLOGIA DE INSPEÇÃO	40
3.2.1	Formulário de entrevista.....	40
3.2.2	Elaboração do plano de inspeção.....	40
3.3	ANÁLISE DE DADOS	40

4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	43
4.2	PLANO DE INSPEÇÃO	47
4.3	RESULTADOS DA INSPEÇÃO PREDIAL	50
4.4	CLASSIFICAÇÃO DA ORDEM DE PRIORIDADES	60
4.5	COMPARATIVO DA MATRIZ GUT E O MÉTODO FMEA.....	65
5	CONCLUSÃO	71
6	REFERÊNCIAS	73
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA PRELIMINAR.....	79
	APÊNDICE B – FOTOS SELECIONADAS DA INSPEÇÃO PREDIAL	80
	APÊNDICE C – CLASSIFICAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES OBSERVADAS NA INSPEÇÃO PREDIAL.....	138

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

4 R's – Repensar, reduzir, reutilizar e reciclar

BIM – Building Information Modeling

D – Detecção

ED – Engenharia Diagnóstica

ELS – Estado-limite de serviço

ELU – Estado-limite último

EUA – Estados Unidos da América

FMEA – Failure Mode and Effect Analysis ou Análise do Modo e Efeito de Falha

G – Gravidade

GRC – Grau de risco máximo ou crítico

GRM – Grau de risco mínimo

GRR – Grau de risco médio ou regular

GUT – Gravidade, Urgência e Tendência

IQR – Amplitude interquartílica (distância interquartílica ou intervalo interquartil)

NASA – National Aeronautics and Space Administration

O – Ocorrência

PB – Paraíba

PIB – Produto Interno Bruto

PPPEURD – Planejamento, projeto, execução, entrega (conclusão), uso, reabilitação e desconstrução

Q1 – Primeiro quartil

Q2 – Segundo quartil

Q3 – Terceiro quartil

RPN – Risk Priority Number

S – Severidade

T – Tendência

U – Urgência

VST – Visão Sistêmica Tridimensional

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA

A construção civil desempenha papel fundamental no desenvolvimento urbano e social, sendo responsável pela concepção, execução e manutenção de edificações que asseguram o bem-estar e a segurança da população. No Brasil, o setor representa cerca de 7% do Produto Interno Bruto (PIB), enquanto o mercado imobiliário corresponde a aproximadamente 20% do total de serviços, o que evidencia sua relevância econômica (Migalhas, 2021).

Entretanto, ao longo do ciclo de vida das construções, é comum que surjam falhas decorrentes de problemas construtivos, ausência de manutenção ou uso inadequado. Essas falhas reduzem o desempenho e a durabilidade das edificações, comprometendo aspectos estruturais, funcionais e econômicos (Helene; Terzian, 1992). De acordo com Andrade (2012), aproximadamente 40% dos recursos aplicados em construção civil nos países desenvolvidos são destinados à manutenção das estruturas, reforçando a necessidade de estratégias eficientes de gestão.

A preocupação com a durabilidade ganhou destaque a partir da publicação da norma de desempenho NBR 15.575-1 (ABNT, 2013), que estabelece parâmetros para a vida útil de sistemas construtivos e reforça a importância de manutenções periódicas. Segundo Costa (2015), a ausência de manutenção preventiva pode reduzir em até 50% a vida útil projetada de um sistema estrutural, acarretando riscos à segurança e elevados custos de reparo.

Diante desse cenário, cresce a necessidade de inspeções prediais como ferramenta essencial para identificar precocemente manifestações patológicas e falhas construtivas. Para Silva e Souza (2018), a detecção precoce de anomalias possibilita a adoção de medidas corretivas e preventivas menos onerosas, prolongando a vida útil da edificação e assegurando sua funcionalidade.

Um dos principais desafios enfrentados pelos profissionais da área está na priorização das patologias. A diversidade de falhas e seus diferentes níveis de gravidade, somados à limitação de recursos, exige critérios claros e objetivos para definir intervenções. Nesse contexto, metodologias de gerenciamento de risco têm sido aplicadas como suporte à tomada de decisão, tais como a Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT), a *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) e o Diagrama de Pareto.

Entre essas ferramentas destacam-se a Matriz GUT e a metodologia FMEA. A primeira permite hierarquizar problemas a partir de critérios qualitativos, enquanto a segunda analisa modos de falha e seus efeitos, classificando-os de acordo com sua criticidade (Scheffer; Costa, 2017). Estudos apontam que a utilização dessas metodologias em inspeções prediais contribui

para maior confiabilidade no diagnóstico e na priorização de ações de manutenção (Oliveira; Ferreira, 2021).

Assim, a aplicação comparativa das metodologias GUT e FMEA em inspeções prediais apresenta-se como problemática relevante, pois permite avaliar qual abordagem oferece maior eficácia na determinação da ordem de prioridade das patologias construtivas. Esse debate não apenas evidencia os limites e vantagens de cada método, mas também fornece subsídios para estratégias mais eficazes de manutenção e gestão predial, contribuindo para a sustentabilidade, a segurança e a valorização das edificações.

1.2 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

A relevância deste estudo está diretamente relacionada à necessidade de aprimorar os processos de diagnóstico e priorização de falhas em edificações, visto que as manifestações patológicas comprometem não apenas a durabilidade e o desempenho construtivo, mas também acarretam impactos econômicos, funcionais e sociais significativos. A limitação de recursos para manutenção torna indispensável a adoção de critérios técnicos confiáveis que orientem decisões mais assertivas, garantindo a segurança, a sustentabilidade e a valorização patrimonial das edificações.

Nesse cenário, a comparação entre as metodologias GUT e FMEA justifica-se por possibilitar a identificação de qual delas oferece maior aplicabilidade prática e precisão na hierarquização das patologias construtivas. Enquanto a matriz GUT permite uma análise mais ágil e qualitativa, o FMEA apresenta uma abordagem estruturada voltada para a criticidade dos modos de falha. Avaliar de forma comparativa suas potencialidades e limitações contribui para fornecer subsídios aos profissionais da engenharia diagnóstica, permitindo maior confiabilidade na tomada de decisão.

Assim, o presente trabalho justifica-se pela contribuição ao desenvolvimento de estratégias mais eficazes de manutenção predial, alinhadas às exigências normativas e ao crescente desafio de reduzir custos, prolongar a vida útil das edificações e assegurar o bem-estar dos usuários.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Comparar a eficácia das metodologias **GUT** e **FMEA** na definição da ordem de prioridades das anomalias identificadas em inspeções prediais, considerando as características específicas de cada método aplicado.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Relacionar os **impactos técnicos e funcionais** das patologias identificadas com os critérios de priorização utilizados pelas metodologias GUT e FMEA, nos diferentes sistemas das edificações inspecionadas;
- Estabelecer a **ordem de prioridade** das não conformidades com base nas metodologias GUT e FMEA;
- Analisar os **critérios determinantes** de priorização adotados por cada metodologia;
- Identificar qual das metodologias apresenta maior coerência e confiabilidade na definição das prioridades de intervenção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ORIGEM E EVOLUÇÃO DA ENGENHARIA DIAGNÓSTICA

2.1.1 O surgimento da Engenharia Legal

A Engenharia Legal teve seu surgimento diante de um cenário de crescente urbanização sobre o qual viu-se a necessidade de integrar os conhecimentos técnicos da engenharia com o direito, tendo em vista, o aumento de litígios técnicos e a dependência do Poder Judiciário ao fornecimento de laudos que contribuíssem com a tomada de decisão nas mais diversas causas relacionadas à área, conforme o decreto nº 23.569, editado pelo então Chefe de Governo, Getúlio Vargas, em que consta:

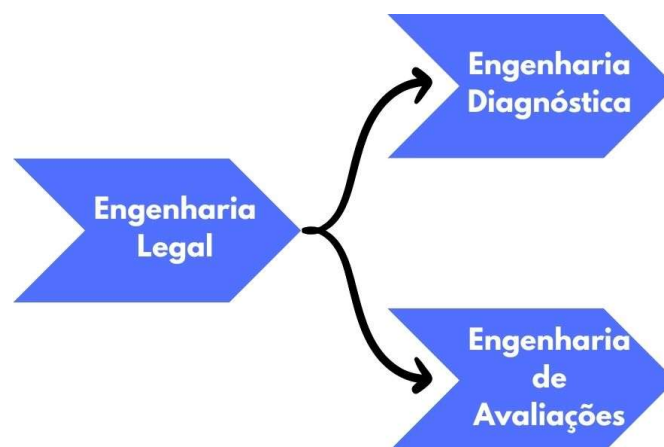
Art. 28. São da competência do engenheiro civil:

- a) trabalhos topográficos e geodésicos;
- b) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção de edifícios, com tôdas as suas obras complementares;
- c) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das estradas de rodagem e de ferro ;
- d) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras de captação e abastecimento de água;
- e) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção de obras de drenagem e irrigação;
- f) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras destinadas ao aproveitamento de energia e dos trabalhos relativos às máquinas e fábricas;
- g) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras relativas a portos, rios e canais e dos concernentes aos aeroportos;
- h) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras peculiares ao saneamento urbano e rural;

- i) projeto, direção e fiscalização dos serviços de urbanismo;
- j) a engenharia legal, nos assuntos correlacionados com a especificação das alíneas a a i;
- l) perícias e arbitramentos referentes à matéria das alíneas anteriores. (Brasil, 1933, art. 28).

Considerando que a Engenharia Legal trata dos procedimentos acima descritos, define-se como “parte da engenharia que atua na interface técnico-legal envolvendo avaliações e toda espécie de perícias relativas a procedimentos judiciais” (ABNT NBR 14653-1, 2019). A partir disso, Jargemboski (2018) afirma que a Engenharia Legal divide-se em duas áreas, são elas, a Engenharia Diagnóstica e a Engenharia de Avaliações (Figura 1), sendo esta conceituada como campo em que se objetiva a avaliação de bens, determinando seus valores, custos, frutos e direitos.

Figura 1: Divisão da Engenharia Legal



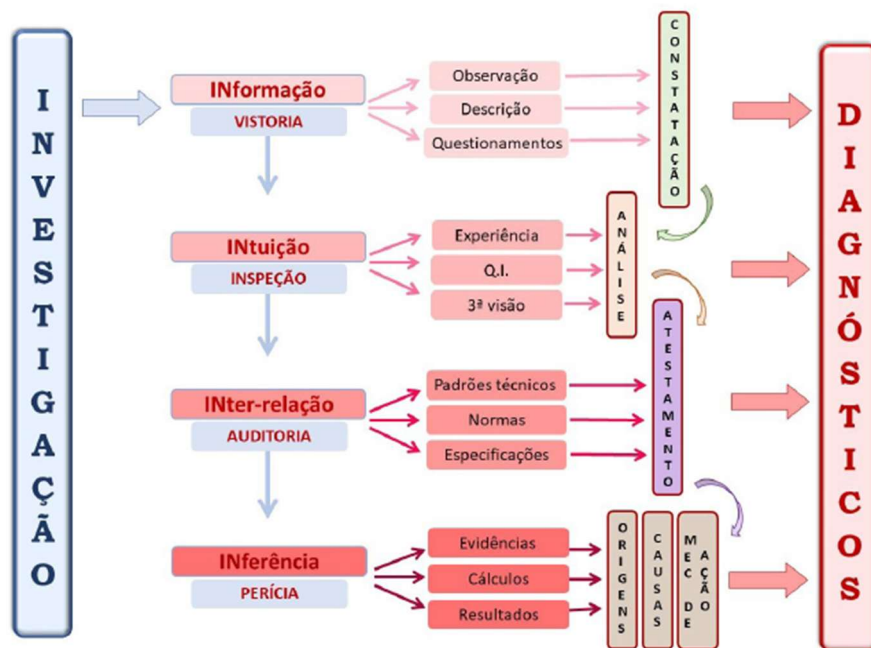
Fonte: Adaptado de Gomide (2021)

2.1.2 Engenharia Diagnóstica (ED)

“A Engenharia Diagnóstica (ED) em Edificações foi concebida diante da necessidade de ação em decorrência do conhecimento da verdade” (Giovanni, 2018). Essa necessidade surgiu diante da observância de falhas e anomalias constantes nas edificações, o que permitiu com que houvesse a criação de toda uma base para a sua doutrina, através do surgimento de padrões de análises e estudos, juntamente com pesquisas acadêmicas e terminologias, permitindo com que o objetivo de atingir a realidade do ocorrido seja alcançado, a Engenharia Diagnóstica (ED), possibilita, por meio do entendimento mútuo, a transferência do conhecimento e da tecnologia.

A ED teve seu conceito mutável e/ou complementado ao longo do tempo, conforme elencado por Gomide (2021), em seu princípio no Brasil, em 2005, definiu-se como a “arte de criar ações proativas por meio de diagnósticos, prognósticos e prescrições técnicas, visando a qualidade total”. Em 2011, o conceito foi alterado para tratar da distinção das anomalias construtivas através de procedimentos técnicos e normativos, já em 2013, observou-se que tal área abordava as investigações técnicas tetra “IN” (Figura 2) das manifestações das patologias acometidas às edificações, seja ela, na construção, na manutenção e em seu uso, com o objetivo de otimizar a qualidade ou definir as responsabilidades. Portanto, pode-se observar que a ED visa mitigar/combater as manifestações patológicas ao longo da vida útil da edificação e atua na elaboração do prognóstico e da prescrição das possíveis soluções, a fim de atingir a qualidade total ou averiguar as responsabilidades, por meio de investigações técnicas, a partir de diagnósticos elencados ao objeto.

Figura 2: Fluxograma Tetra IN



Fonte: Gomide (2021)

É importante destacar que, segundo Gomide (2021), as investigações tetra-in (informações, intuições, inter-relações e inferências técnicas) englobam as sete etapas de uma edificação, são elas: planejamento, projeto, execução, entrega (conclusão), uso, reabilitação e desconstrução, denominado como PPEEURD. Ou seja, depreende-se que o PPEEURD não se restringe a ser apenas uma sequência de etapas, mas sim, o escopo de atuação da própria ED, permitindo com que tal área esteja presente em todo o ciclo de vida da edificação, assegurando

a qualidade e a responsabilidade em cada etapa. Nesse viés, Gomide e Flora (2021) enfatizam a necessidade de se utilizar uma abordagem que seja proativa, contínua e integradora em todas as fases do PPEEURD, estabelecendo:

A. Planejamento

Análise das viabilidades de natureza legal, técnica e comercial da edificação. Dessa forma, Gomide e Flora (2021) estabelecem o mínimo de investigações diagnósticas, que são:

- a) Auditoria legal sobre a viabilidade urbana do projeto preliminar para verificar o respeito às legislações pertinentes;
- b) Inspeção ambiental no terreno para verificar a ocorrência de contaminação do solo, além da realização da inspeção de vizinhança à luz da norma de desempenho;
- c) Consultoria mercadológica a fim de adequar o interesse comercial sobre o empreendimento e a realidade financeira da localidade.

B. Projeto

Análise crítica dos projetos para identificar o atendimento às legislações municipais, estaduais e federais, e às normas técnicas relacionadas à todas as disciplinas de projetos, além disso, Gomide e Flora (2021), elencam, também, a necessidade da compatibilização de projetos e a utilização da Modelagem da Informação da Construção (*Building Information Modeling - BIM*).

Aquela é conceituada como “atividade essencial no processo de projeto, que visa identificar e resolver conflitos entre as diversas disciplinas envolvidas, garantindo a integridade e viabilidade do empreendimento” (Gaspar, 2010), o que segundo Melo e Silva (2009) afirmam que a sua falta é um dos principais agentes de retrabalho e de aumento de custos nas obras, e esta é definida como “uma representação digital das características físicas e funcionais de uma instalação. Ele serve como uma fonte confiável de informações compartilhadas para suporte à decisão durante todo o ciclo de vida da edificação” (NBIMS, 2007), o que de acordo com Succar (2009) adotar tal metodologia promove a melhora da coordenação de projetos e a facilitação da detecção de interferências.

C. Execução

Acompanhamento diagnóstico durante a obra a fim de garantir a conformidade com os projetos e normas, observando e corrigindo desvios construtivos em tempo real, minimizando

a ocorrência de patologias futuras. Dentre as diligências desta fase elencadas por Gomide e Flora (2021), têm-se:

- a) Inspeções de qualidade dos materiais, dos serviços realizados, inspeção de segurança do canteiro de obras;
- b) Auditoria do cumprimento das normas técnicas; e
- c) Realização de ensaios de qualidade e desempenho.

D. Entrega (Conclusão)

Realização de verificações com o objetivo de constatar se os itens executados nas etapas antecedentes (planejamento, projeto e execução) foram executados conforme a definição em cada etapa.

E. Uso

Acompanhamento do desempenho da edificação, sobre os produtos, sistemas construtivos e equipamentos, observando as manifestações patológicas decorrentes do uso inadequado ou da falta de manutenção, por meio da inspeção predial, diligência mais utilizada para determinar as condições técnicas.

F. Reabilitação

Atuação diagnóstica para avaliar a viabilidade de reabilitação de estruturas existentes, observando as patologias e propondo soluções a fim de prolongar a vida útil da edificação, evitar a degradação urbana e preservar o patrimônio histórico.

G. Desconstrução

Análise diagnóstica atrelada à otimização do processo, com o planejamento adequado e com a análise de influência nas edificações vizinhas, e à destinação de materiais, objetivando a redução dos impactos relacionados à construção civil, podendo utilizar-se dos 4 R's (repensar, reduzir, reutilizar e reciclar).

2.1.3 Visão Sistêmica Tridimensional da Engenharia Diagnóstica

A Visão Sistêmica Tridimensional é definida como:

A Visão Sistêmica Tridimensional (VST) é uma metodologia de modelagem da análise técnica de edificação, que permite analisar todas as variantes que envolvem o

desempenho dos elementos edificantes, possibilitando ajustar e introduzir técnicas de manutenção predial a fim de alcançar a qualidade predial total (Gomide et al., 2019).

Ou seja, tal elemento propõe uma análise abrangente das edificações, considerando três dimensões interligadas que possuem capacidade direta de influenciar, tanto o desempenho, como também a durabilidade de uma construção, são elas, a Técnica, o Uso e a Manutenção (Figura 3).

Figura 3: Visão Sistêmica Tridimensional



Fonte: Adaptado de Gomide et al. (2019)

Por definição:

- **Dimensão Técnica:** refere-se aos aspectos intrínsecos à construção e à sua estrutura; abarca a análise de projetos com as normas técnicas, da qualidade dos materiais utilizados, dos métodos executivos e na ocorrência de manifestações patológicas.
- **Dimensão de Manutenção:** refere-se às práticas de conservação e reparo da edificação ao longo do tempo; investiga a existência e a eficácia dos planos de manutenção preventiva e corretiva.
- **Dimensão de uso:** refere-se à maneira como a edificação é utilizada pelos usuários e como suas ações podem influenciar o desempenho e a integridade da construção; abarca desde o desvio de finalidade do imóvel, alterações não planejadas e até a falta de conscientização dos usuários.

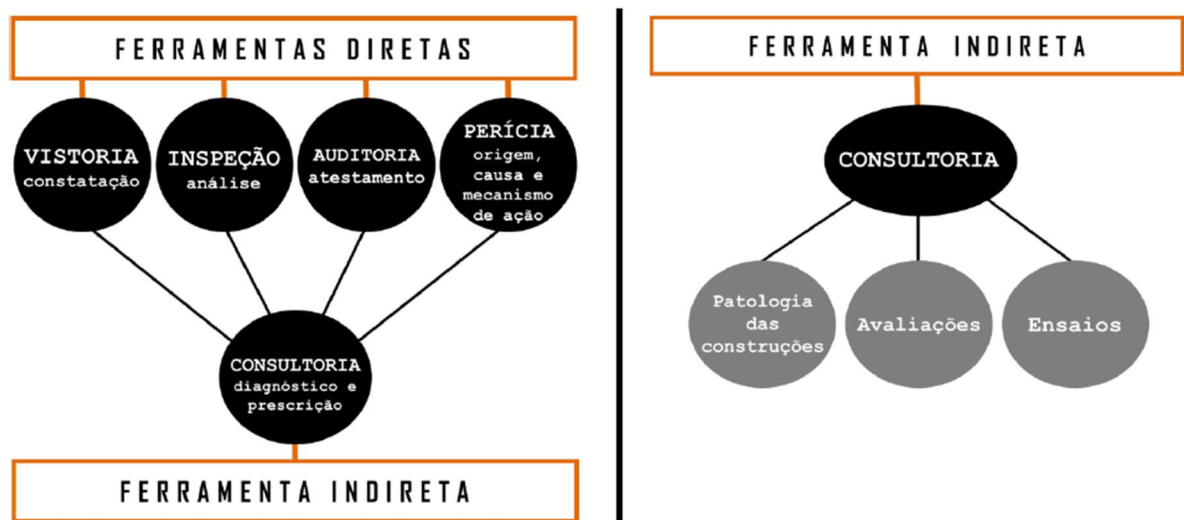
Demonstrando a importância da Visão Sistêmica Tridimensional, pode-se destacar a definição do critério técnico pelo Instituto de Engenharia (2014): “O critério técnico para a elaboração de laudos periciais baseia-se na visão sistêmica tridimensional, para examinar as condições extrínsecas e intrínsecas da construção, da manutenção e do uso da edificação em estudo.”

2.2 FERRAMENTAS DIAGNÓSTICAS

A fim de garantir os objetivos da Engenharia Diagnóstica, tais como o desempenho, a vida útil e a durabilidade da edificação, visando a melhoria da qualidade e/ou a apuração de responsabilidades, faz-se necessário a utilização de ferramentas diagnósticas. Tratam-se de diligências investigativas, genericamente denominadas no meio jurídico de “perícias de engenharia”, conforme evidenciado por Cardoso Filho e Tollini (2016).

Em contrapartida à generalização de tal termo, é observado que nas literaturas e normas, há a diferenciação entre essas ferramentas diagnósticas cada uma com suas particularidades, divididas em vistoria, inspeção, auditoria, perícia e consultoria. Como podemos observar com exposto por Gomide e Flora (2023), há a divisão entre ferramentas diretas e indiretas (Figura 4), aquelas reúnem as vistorias, inspeções, auditorias e perícias, realizadas diretamente nas edificações e através dos procedimentos de informação, intuição, inter-relação e inferência, sequenciados, e estas são realizadas mediante estudos de projetos e/ou especificações, ou ainda em laboratório, dando suporte às ferramentas diretas.

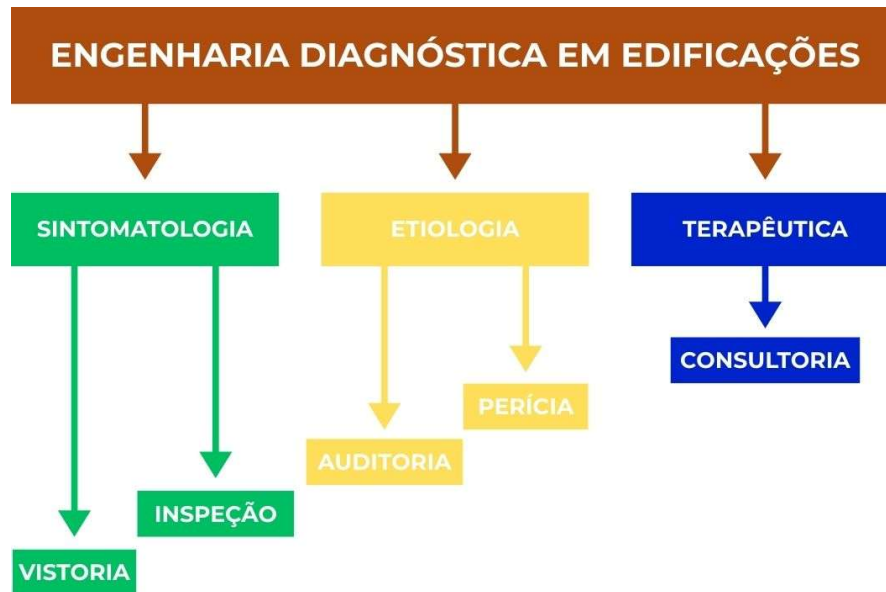
Figura 4: Ferramentas diretas e indiretas da Engenharia Diagnóstica, com o detalhe das ferramentas indiretas da Engenharia Diagnóstica



Fonte: Gomide e Flora (2023)

As ferramentas diretas e indiretas da ED podem ser agrupadas baseando-se em suas interações, como segue (ilustrado na Figura 5):

Figura 5: Interação das atividades diagnósticas



Fonte: Gomide (2021)

Sintomatologia Técnica da Edificação: constatações e análises dos sintomas e condições físicas das anomalias construtivas e falhas de manutenção.

Etiologia Técnica da Edificação: determinação dos efeitos, origens, causas, mecanismos de ação, agentes e fatores de agravamento das anomalias construtivas e falhas de manutenção.

Terapêutica da Edificação: estudos das reparações das anomalias construtivas e falhas de manutenção. (GOMIDE, 2021)

Dallariva (2021), no *Manual da Engenharia Diagnóstica*, define de forma objetiva e estruturada as ferramentas diagnósticas aplicadas à análise de edificações, relacionando-as diretamente aos três grandes grupos anteriormente mencionados. Essas ferramentas são organizadas conforme a **Sintomatologia Técnica**, voltada à observação e registro dos sintomas visíveis e condições físicas das anomalias; à **Etiologia Técnica**, que busca compreender os mecanismos de causa, os agentes atuantes e os fatores agravantes das falhas construtivas e de manutenção; e à **Terapêutica da Edificação**, dedicada ao estudo das possíveis intervenções corretivas, técnicas de reparo e estratégias de reabilitação das patologias identificadas. Essa abordagem integrada permite uma análise mais precisa, fundamentada e confiável do estado patológico das edificações, servindo como base essencial para a tomada de decisão quanto à priorização e ao tratamento das falhas.

2.2.1 Vistoria

A NBR 13752:2024 define a vistoria como: “espécie de perícia que pode ter como objetivo a constatação de fatos, análise comparativa de conformidade ou desenvolvimento de método investigativo e analítico fundamentado que permita apuração de causas e consequências” (ABNT NBR 13752:2024, p. 6). Além disso, é importante ressaltar o destacado por Gomide e Flora (2021), que traz a vistoria como sendo a ferramenta inicial e fundamental em qualquer investigação diagnóstica e que seja realizada mediante verificação “in loco”. Ou seja, a vistoria trata-se de uma constatação, reunindo os elementos de informação e de percepção.

As etapas da vistoria são descritas como apresentado no fluxograma da Figura 6:

Figura 6: Fluxograma da vistoria



Fonte: Adaptado de Gomide e Flora (2021)

Segundo o Instituto de Engenharia (2014), têm-se os seguintes tipos:

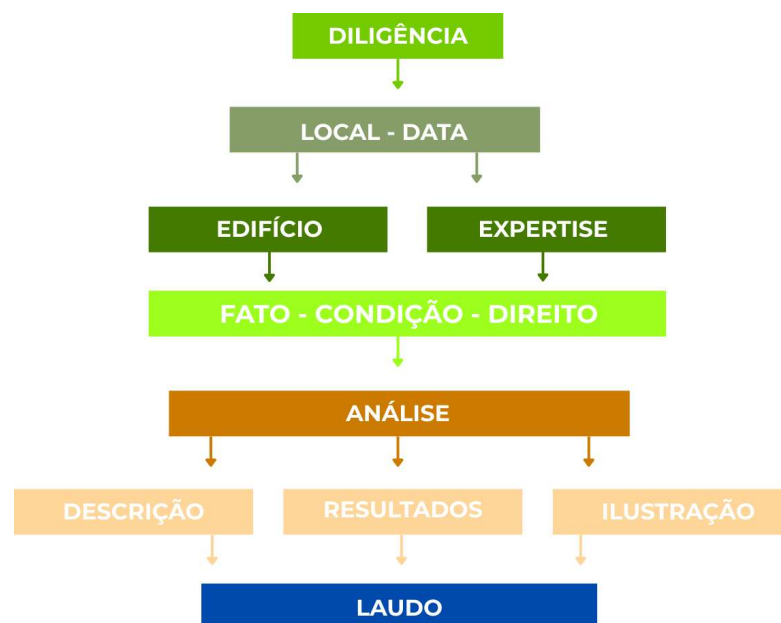
- a) Vistoria "ad Perpetuam Rei Memoriam";
- b) Vistoria de Vizinhança;
- c) Vistoria de Estágio de Obra;
- d) Vistoria de Conclusão de Obra; e
- e) Vistoria Locativa.

2.2.2 Inspeção

A inspeção é conceituada como “a análise técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a um edifício, com base em informações genéricas e interpretação baseada na experiência do engenheiro diagnóstico” (Instituto de Engenharia, 2014). Ela reúne os elementos de intuição e análise, desse modo tal ferramenta depende de acervo técnico e pessoal do inspetor (profissional habilitado e responsável pela realização da inspeção). Ainda, segundo o Instituto de Engenharia (2014), tal ferramenta analisa especificamente anomalias, falhas de manutenção e aspectos associados à saúde e à segurança atuante sobre os sistemas construtivos.

Tal diligência dar-se-á de acordo com o fluxograma na Figura 7:

Figura 7: Fluxograma da inspeção



Fonte: Adaptado de Gomide e Flora (2021)

E apresenta-se em diversas aplicações:

- Inspeção Predial;
- Inspeção de Vizinhança;
- Inspeção de Estágio de Obra;
- Inspeção de Conclusão ou Recebimento de Obra;
- Inspeção Locativa;
- Inspeção de Obra em Garantia; e
- Inspeção de Falhas de Manutenção.

2.2.3 Auditoria

De acordo com Gomide e Flora (2021), a auditoria objetiva a inter-relação (comparações) entre as referências técnicas, resume-se ao atestamento da conformidade de um fato, condição ou direito relativo, ou não, a determinada construção. O procedimento está apresentado no fluxograma da Figura 8:

Figura 8: Fluxograma da auditoria



Fonte: Adaptado de Gomide e Flora (2021)

Observa-se os seguintes tipos, de acordo com o Instituto de Engenharia (2014):

- a) Auditoria do Planejamento;
- b) Auditoria do Projeto;
- c) Auditoria da Obra;
- d) Auditoria da Técnica Construtiva de Edificação;
- e) Auditoria da Manutenção em Edificação;
- f) Auditoria da Segurança em Edificação;
- g) Auditoria da Acessibilidade;
- h) Auditoria do Uso Edilício; e
- i) Auditoria do Desempenho.

2.2.4 Perícia

Segundo o Instituto de Engenharia (2014), a perícia é a ferramenta diagnóstica que permite fazer a apuração das origens, causas e mecanismos de ação relacionado a um fato, condição ou direito, atribui-se, portanto, o elemento da inferência (conclusão) a determinado problema. Aplica-se tal ferramenta conforme o fluxograma da Figura 9:

Figura 9: Fluxograma da perícia



Fonte: Adaptado de Gomide e Flora (2021)

Por fim, ela possui as seguintes tipificações:

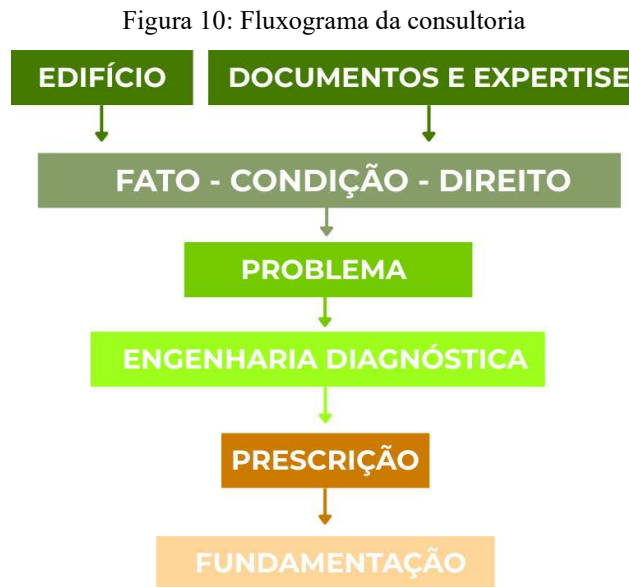
- a) Perícia de Vizinhança;
- b) Perícia Técnica de Sistema Construtivo;
- c) Perícia de Edificação em Garantia; e
- d) Perícia de Acidente;

2.2.5 Consultoria

Essa ferramenta consiste, de acordo com Gomide e Flora (2021), na apresentação do prognóstico e da prescrição, ou seja, a indicação do que pode vir a ocorrer futuramente e das propostas de intervenção correspondentes, em relação às anomalias construtivas e falhas de

manutenção. Além disso, está vinculada a um fato, condição ou direito relativo à edificação e pode ainda elaborar um diagnóstico indireto, complementar ao diagnóstico direto.

O Instituto de Engenharia (2014) ressalta que a execução da consultoria depende da pré-existência de um diagnóstico, para, a partir disso, seja possível elaborar os orçamentos, cronogramas e outras abordagens complementares. Com isso, as etapas da consultoria estão resumidas no fluxograma da Figura 10:



Fonte: Adaptado de Gomide e Flora (2021)

Seus tipos são:

- a) Consultoria de Vizinhança;
- b) Consultoria Técnica de Sistema Construtivo;
- c) Consultoria de Edificação em Garantia; e
- d) Consultoria de Acidente.

2.3 INSPEÇÃO PREDIAL

Dentro dos diversos tipos de inspeções, pode-se destacar a inspeção predial. Ela é definida como a “análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação” (IBAPE, 2012). Entende-se, portanto, que possui na base do seu conceito a visão sistêmica tridimensional em que se observa o desempenho e a durabilidade da edificação analisando todas as variantes envolvidas nas dimensões técnica, de uso e de manutenção, conforme elucidado anteriormente.

Percebe-se que a inspeção predial é uma ferramenta essencial para o ciclo de vida das edificações, seus sistemas e subsistemas, de forma que seus objetivos sejam a avaliação do estado de conservação, desempenho e funcionalidade, se caracterizando pela atuação preventiva e/ou corretiva, identificando anomalias, falhas de desempenho e irregularidades.

Araújo (2025) destaca os benefícios advindos de sua aplicação, são eles: a prevenção de colapsos estruturais, com a detecção de patologias que venham a comprometer tal sistema, antes de sua evolução; aumento da vida útil da edificação, evitando a deterioração acelerada, por meio de ações preventivas, redução de custos de manutenção, minimizando a ocorrência e as despesas relacionadas a reparos emergenciais, quando aplicadas as ações preventivas; e a conformidade legal, através da observância às normas técnicas e às legislações.

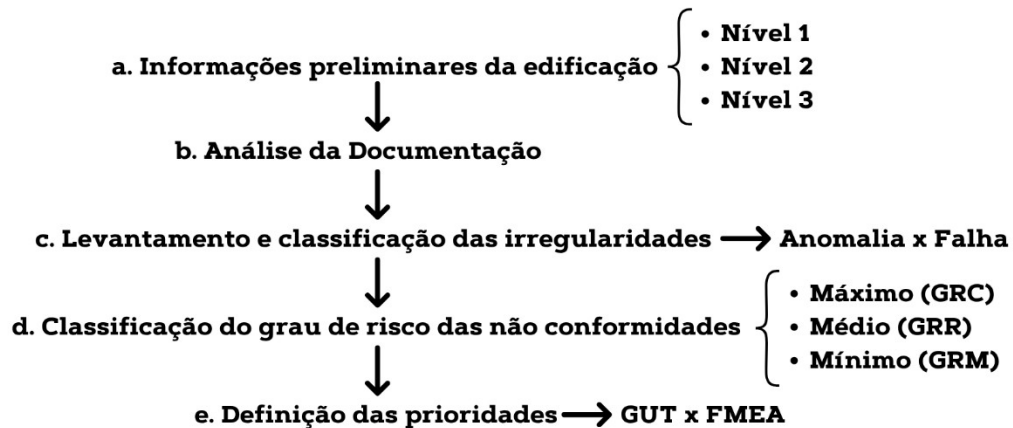
Além disso, adentrando no aspecto jurídico, Silva (2025) ressalta a responsabilização civil e penal do responsável pela edificação como um dos agravantes decorrentes da negligência na realização da inspeção predial, considerando a possibilidade de danos ou acidentes consequentes das falhas que eventualmente poderiam ser observadas e solucionadas através da aplicação dessa ferramenta.

Vê-se a necessidade da utilização dessa ferramenta para, além de garantir a segurança dos possíveis usuários, tenha-se a garantia da segurança jurídica, com a utilização do laudo técnico como meio de prova em processos judiciais. Portanto, para a devida eficácia, esse procedimento deve seguir todas as recomendações técnicas elencadas nas normas NBR 16747:2020, NBR 5674:2012, NBR 15575:2021. Destaca-se ainda as diretrizes normativas presentes na *Norma de Inspeção Predial Nacional*, elaborada pelo IBAPE (2012), esta é responsável por fornecer toda a metodologia que deve ser empregada em tal ferramenta e traz, também, a recomendação de que deve abranger sistematicamente, no mínimo, os sistemas construtivos:

estrutura, impermeabilização, instalações hidráulicas e elétricas, revestimentos externos em geral, esquadrias, revestimentos internos, elevadores, climatização, exaustão mecânica, ventilação, coberturas, telhados, combate a incêndio e SPDA.

No entanto, será descrito os tópicos da metodologia e recomendações que devem ser adotadas na execução da Inspeção Predial, conforme o IBAPE (2012), coincidentes com o objetivo do estudo, de acordo com fluxograma da Figura 11:

Figura 11: Metodologia da Inspeção Predial coincidente com o objetivo do estudo



Fonte: Autoral

A. Informações preliminares da edificação

Consta neste tópico toda a descrição da edificação inspecionada, como a identificação do solicitante, a classificação do objeto da inspeção, a localização, data da realização da diligência, a tipologia e o padrão construtivo, a utilização e a ocupação, a idade da edificação e o nível de inspeção utilizado. Segundo o IBAPE (2012), os níveis de inspeção são definidos como:

6.1.1 NÍVEL 1

Inspeção Predial realizada em edificações com baixa complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos. Normalmente empregada em edificações com planos de manutenção muito simples ou inexistentes. (...)

6.1.2 NÍVEL 2

Inspeção Predial realizada em edificações com média complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos médios e com sistemas convencionais. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos, com ou sem plano de manutenção, mas com empresas terceirizadas contratadas para execução de atividades específicas como: manutenção de bombas, portões, reservatórios de água, dentre outros. (...)

6.1.3 NÍVEL 3

Inspeção Predial realizada em edificações com alta complexidade técnica, de manutenção e operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos superiores e com sistemas mais sofisticados. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos ou com sistemas construtivos com automação.

Vale ressaltar, ainda, que o IBAPE (2012) recomenda que o inspetor predial obtenha informações por meio de entrevistas e questionários realizados juntamente aos envolvidos com

a edificação, visando adquirir mais conhecimento sobre o objeto, facilitando, assim, o entendimento e o discernimento sobre as falhas e anomalias encontradas.

B. Análise da documentação

O IBAPE (2012) recomenda proceder com a análise dos documentos administrativos, técnicos, de manutenção e operação, quando existentes e disponíveis. Permite-se assim, a obtenção de informações sobre as regularizações perante os órgãos competentes, dos projetos e do funcionamento dos sistemas existentes na edificação, bem como da obediência aos planos de manutenção e operação, a fim de identificar irregularidades técnicas e legais.

C. Levantamento e classificação das irregularidades

Com a realização e a aplicação de um *check-list* e do registro fotográfico, permite-se o estabelecimento do roteiro da inspeção predial que norteará a atuação e facilitará a observância das não conformidades, o fornecimento das recomendações técnicas e a avaliação do estado de manutenção e uso, conforme elencado por Carvalho e Almeida (2017), permitindo com que haja a classificação das anomalias e falhas.

Anomalias são definidas como "irregularidade, anormalidade e exceção à regra que ocasionam a perda de desempenho da edificação ou suas partes" (ABNT, 2020), classificadas no Quadro 1:

Quadro 1: Classificação das anomalias

Não Conformidade	Classificação	Origem
Anomalia	Endógena	própria edificação (projeto, materiais e execução)
	Exógena	fatores externos a edificação, provocados por terceiros
	Natural	fenômenos da natureza
	Funcional	degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural e, consequente, término da vida útil

Fonte: Adaptado de IBAPE (2012)

Já falhas são definidas como "irregularidade ou anormalidade que implica no término da capacidade da edificação de cumprir suas funções como requerido" (ABNT, 2020) e são classificadas conforme o Quadro 2:

Quadro 2: Classificação das falhas

Não Conformidade	Classificação	Origem
Falha	De Planejamento	Decorrentes de falhas de procedimentos e especificações inadequados do plano de manutenção, sem aderência a questões técnicas, de uso, de operação, de exposição ambiental e, principalmente, de confiabilidade e disponibilidade das instalações, consoante a estratégia de Manutenção

	De Execução	Associada à manutenção proveniente de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado dos materiais
	Operacionais	Relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes
	Gerenciais	Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como da falta de acompanhamento de custos da mesma

Fonte: Adaptado de IBAPE (2012)

D. Classificação do grau de risco das não conformidades

A classificação das irregularidades com relação ao grau de risco leva em consideração o risco ao qual é imposto sobre os usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, ou seja, aborda aspectos técnicos, como a probabilidade de causar acidentes tanto às pessoas como ao meio ambiente, o custo do reparo, o grau de deterioração, o comprometimento do valor imobiliário e a perda do desempenho desejado, conforme elencado por Carvalho e Almeida (2017). Conforme os limites e de acordo com o nível da inspeção predial, o IBAPE (2012) classifica os riscos da seguinte forma:

12.1 CRÍTICO

Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil.

12.2 MÉDIO

Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce.

12.3 MÍNIMO

Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário.

E. Definição das prioridades

De acordo com Carvalho e Almeida (2017), após realizados e classificados os passos anteriores para cada irregularidade observada, deve-se definir a ordem de prioridades, ou seja, faz-se preciso atribuir a ordem das ações corretivas, objetivando o melhor aproveitamento dos recursos e a diminuição dos impactos no desempenho da edificação. O IBAPE (2012) traz como recomendações a disposição em ordem decrescente, devidamente utilizadas as metodologias

técnicas de gerenciamento de risco, em destaque para a Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) e a *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), metodologias estas discutidas a seguir.

2.3.1 Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT)

A Matriz de Priorização Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) é uma “ferramenta utilizada para definir prioridades de forma racional” (Kepner; Tregoe, 1981), na teoria de decisão econômica. Seu objetivo é priorizar as ações, racionalmente, considerando as variáveis de gravidade, urgência e tendência do fenômeno em análise, o que propicia adotar a ação mais viável, alocar recursos nos pontos considerados mais importantes e elaborar o planejamento estratégico, de acordo com Sotille (2014). Cada variável é definida como:

- **G – Gravidade:** leva em consideração a intensidade e profundidade dos danos que o problema pode causar devido à sua negligência;
- **U – Urgência:** considera-se a pressão do tempo para a eclosão de danos ou resultados indesejáveis caso haja a negligência; e
- **T – Tendência:** observa-se o padrão ou a tendência de evolução, haja vista a sua negligência.

Alguns autores, tais como Kepner e Tregoe (1981) e Sotille (2014), atribuem a cada variável 5 pesos, variando de 1 a 5. Porém, aplicado ao contexto da construção civil é comum adotar-se a classificação de Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009), que atribuem às variáveis os pesos variando de 1 a 10, conforme as Tabelas 1, 2 e 3:

Tabela 1: Matriz GUT Gravidade

Grau	Gravidade	Peso
Total	Risco à vida do usuário ou colapso da edificação (destruição do equipamento) ou dano ambiental grave	10
Alta	Risco de ferimento ao usuário ou avaria não recuperável na edificação (dano grave ao equipamento) ou contaminação localizada	8
Média	Insalubridade ao usuário ou deterioração elevada da edificação (deterioração e rápida do equipamento) ou desperdício de recursos naturais/materiais	6
Baixa	Incômodo aos usuários ou degradação da edificação (deterioração contínua e lenta do equipamento) ou uso não racional dos recursos naturais/materiais	3
Mínimo	Depreciação Imobiliária	1

Fonte: Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009)

Tabela 2: Matriz GUT Urgência

Grau	Urgência	Peso
------	----------	------

Total	Evento em ocorrência	10
Alta	Evento prestes a ocorrer	8
Média	Evento prognosticado para breve	6
Baixa	Evento prognosticado pra adiante	3
Mínimo	Evento imprevisto	1

Fonte: Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009)

Tabela 3: Matriz GUT Tendência

Grau	Tendência	Peso
Total	Evolução imediata	10
Alta	Evolução em curto prazo	8
Média	Evolução em médio prazo	6
Baixa	Evolução em longo prazo	3
Mínimo	Não vai evoluir	1

Fonte: Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009)

Por fim, o valor final do método poderá ser dado pelo produto dos pesos ou por sua soma, ficando à escolha do inspetor, o que permitirá a definição da ordem de prioridades para cada não conformidade observada, como ilustra as equações 1 e 2, respectivamente:

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

$$GUT = G + U + T \quad (2)$$

2.3.2 Metodologia Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

A metodologia *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) teve seu desenvolvimento na década de 1940 pelo exército dos Estados Unidos da América (EUA) posteriormente a Segunda Guerra Mundial, porém seu reconhecimento como metodologia de gerenciamento de risco se deu com a National Aeronautics and Space Administration (NASA) nas missões Apollo, de acordo com Gilchrist (1993). É definida como “técnica de engenharia utilizada para definir, identificar e eliminar falhas conhecidas ou potenciais, de sistemas, projetos, processos e/ou serviços, antes que estas atinjam o cliente” (Stamatis, 2003).

No procedimento de aplicação do FMEA, há a identificação do Modo/Tipo de falha, evento que promove uma diminuição parcial ou total da função do produto e de suas metas de desempenho; do Efeito da Falha, modo com que afeta o desempenho do sistema, sob a observação dos clientes; e da Causa da Falha, evento que induz a ocorrência do Modo de Falha, definidos por Helman e Andery (1995). Posteriormente, são avaliados os seguintes critérios:

- **S – Severidade:** trata-se da gravidade da falha, ou seja, é a avaliação das consequências sobre os usuários;

- **O – Ocorrência:** frequência ou probabilidade em que a falha ocorre;
- **D – Detecção:** possibilidade de detecção de uma falha potencial, antes de sua ocorrência e percepção.

Assim como na Matriz GUT, os pesos atribuídos a cada critério variam em diferentes escalas, variando do mesmo modo, mas neste trabalho, serão adotados os valores das Tabelas 4, 5 e 6:

Tabela 4: FMEA Severidade

Severidade do Efeito	Classificação da Severidade	Efeito
Perigoso sem aviso prévio	10	Falha em atender a requisitos de segurança e/ou regulatórios
Perigoso com aviso prévio	9	
Muito alto	8	Falha maior
Alto	7	Falha moderada
Moderado	6	
Baixo	5	
Muito baixo	4	
Menor	3	
Muito menor	2	
Nenhum	1	

Fonte: Adaptado de Leitão e Rohden (2020)

Tabela 5: FMEA Ocorrência

Probabilidade de falha	Classificação da Ocorrência
Muito alta: falha é praticamente inevitável	10
	9
Alta: falhas repetidas	8
	7
	6
Moderada: falhas ocasionais	5
	4
	3
Baixa: poucas falhas	2
Muito baixa: falha improvável	1

Fonte: Adaptado de Leitão e Rohden (2020)

Tabela 6: FMEA Detecção

Detecção	Classificação da Detecção
Praticamente impossível	10
Muito remota	9
Remota	8

Muito baixa	7
Baixa	6
Moderada	5
Moderadamente alta	4
Alta	3
Muito alta	2
Praticamente certa	1

Fonte: Adaptado de Leitão e Rohden (2020)

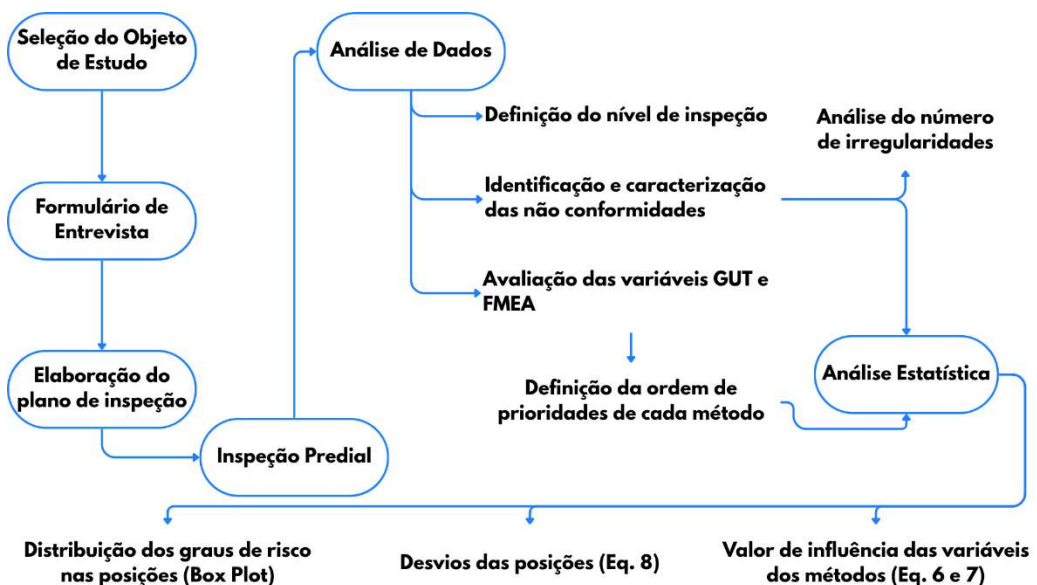
Após a avaliação dos critérios, será calculado o *Risk Priority Number* (RPN), ou Número de Prioridade de Risco que propiciará a ordenação das ordens de prioridades, através da Equação 3:

$$RPN = S \times O \times D \quad (3)$$

3 METODOLOGIA

Neste capítulo são descritas as etapas metodológicas adotadas para a execução deste estudo, detalhando os procedimentos realizados, com o objetivo de possibilitar a comparação entre os métodos de definição de prioridades da Matriz GUT e do FMEA aplicados à inspeção predial. Para alcançar os objetivos propostos, foi seguido um roteiro estruturado de atividades que inclui a identificação e classificação das anomalias observadas, a aplicação das metodologias de priorização, a análise comparativa dos resultados obtidos e a interpretação dos critérios que fundamentam cada abordagem, conforme o fluxograma da Figura 12:

Figura 12: Fluxograma da metodologia



Fonte: Autoral

3.1 SELEÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A escolha da edificação como objeto de estudo justifica-se pelo seu estado de conservação e histórico de uso. Trata-se de uma construção que já ultrapassou 50% de sua vida útil teórica, sem que tenha sido submetida a um plano sistemático de manutenção preventiva ou corretiva ao longo dos anos. Além disso, a edificação passou por reformas pontuais realizadas sem acompanhamento técnico especializado, o que pode ter contribuído para o agravamento de manifestações patológicas e comprometimento do desempenho de seus sistemas construtivos. Esse contexto torna o caso particularmente relevante para a análise comparativa entre as metodologias GUT e FMEA, uma vez que permite observar a aplicação prática dos critérios de priorização de anomalias em uma situação real de vulnerabilidade física e ausência de gestão adequada, reforçando a importância da inspeção predial como ferramenta de diagnóstico e tomada de decisão.

3.2 METODOLOGIA DE INSPEÇÃO

3.2.1 Formulário de entrevista

Foi aplicado um formulário de entrevista preliminar que abordou questões acerca das características gerais da edificação, a fim de reunir elementos de informação necessários ao diagnóstico da inspeção predial, conforme o APÊNDICE A.

3.2.2 Elaboração do plano de inspeção

A diligência foi realizada nas áreas externas e internas da edificação. Com isso, a ordem de ambientes inspecionados obedeceu a uma sequência lógica pré-definida, a fim de se obter uma melhor identificação das falhas e anomalias presentes na edificação, em conjunto dos respectivos registros fotográficos. Portanto, a sequência básica de observação dos ambientes foi:

- I. Áreas externas;
- II. Áreas internas dos pavimentos;

3.3 ANÁLISE DE DADOS

A partir da coleta de dados, o estudo teve continuidade com a análise das informações por meio de uma abordagem combinada, qualitativa e quantitativa. Para isso, foram estabelecidas as seguintes etapas metodológicas:

- **Etapa 1: Definição do nível de inspeção a ser adotado**, considerando o escopo, a complexidade da edificação e o objetivo da análise;
- **Etapa 2: Identificação e caracterização das não conformidades**, incluindo a classificação do tipo de anomalia, sua localização na edificação, o sistema construtivo afetado e a atribuição do grau de risco associado, conforme os critérios apresentados no Quadro 3.

Quadro 3: Modelo de classificação dos itens inspecionados

Nº do Item:		Imagens associadas:				
Descrição:						
Sistema:						
Locais:						
Classificação da Não Conformidade	☐	Anomalia	☐	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Fonte: Autoral

- **Etapa 3: A análise acerca do número de irregularidades acometidas nos sistemas da edificação**, permitindo verificar o nível de susceptibilidade às irregularidades e observar os seus impactos nos mais afetados;
- **Etapa 4: A avaliação das variáveis da Matriz GUT**, utilizando a equação (1), para obter uma melhor dispersão dos valores finais, na Tabela 7;

Tabela 7: Matriz GUT

Item	Nº Imagem	Gravidade	Urgência	Tendência	GUT	Posição
------	-----------	-----------	----------	-----------	-----	---------

Fonte: Autoral

- **Etapa 5: A avaliação das variáveis do método FMEA**, utilizando a equação (3) na Tabela 8;

Tabela 8: FMEA

Item	Nº Imagem	Severidade	Ocorrência	Deteção	RPN	Posição
------	-----------	------------	------------	---------	-----	---------

Fonte: Autoral

Posterior a cada avaliação, os dados foram organizados em rol decrescente, definindo, assim, a ordem de prioridade de cada método. A partir desse ponto os dados finais obtidos foram unificados, permitindo-se as suas comparações.

Para a análise dessas, fez-se o uso de métodos estatísticos através das seguintes análises:

- **Observação do valor de influência de cada variável dos métodos** (Equação 6 e 7), por meio das transformações das equações 4 e 5:

$$\ln(GUT) = \ln(G) + \ln(U) + \ln(T) \quad (4)$$

$$\ln(RPN) = \ln(S) + \ln(O) + \ln(D) \quad (5)$$

$$Influência (GUT) = \left\{ \frac{\ln(x)}{\ln(GUT)} \mid x \in (G, U, T) \right\} \quad (6)$$

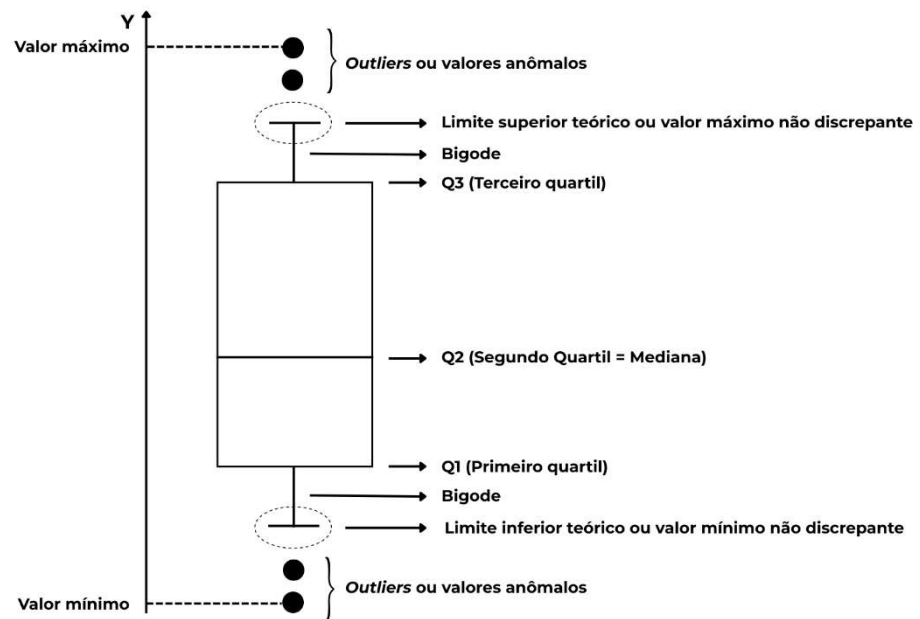
$$Influência (FMEA) = \left\{ \frac{\ln(y)}{\ln(RPN)} \mid y \in (S, O, D) \right\} \quad (7)$$

- **Verificação dos desvios das posições do GUT com relação ao FMEA**, para observar a variação nas posições dos itens analisados, com a implementação do FMEA, através da equação 8, utilizando os graus de risco como parâmetro de análise;

$$Desvio = Posição GUT - Posição FMEA \quad (8)$$

- **Observar as distribuições dos graus de risco nas posições das duas metodologias**, por meio utilização do gráfico *Box Plot* ou diagrama de caixas (Figura 11), através da representação de quartis. Estas são medidas separatrizes que dividem o conjunto de dados em quatro partes iguais de mesma frequência, em que cada parte contém 25% dos dados, aonde têm-se o primeiro quartil (Q1), o segundo quartil (Q2) e o terceiro quartil (Q3), representando 25%, 50% (mediana) e 75% dos dados, respectivamente. Essa abordagem permite a obtenção de alguns elementos, como por exemplo a amplitude interquartílica (distância interquartílica ou intervalo interquartil – IQR) obtida pela equação 9:

$$IQR = Q_3 - Q_1 \quad (9)$$

Figura 13: Exemplo de *Box Plot*

Fonte: Autoral.

Ademais, é importante destacar que os limites superior e inferior teóricos, são calculados por meio das equações 10 e 11, porém nem sempre eles são expressos no gráfico, pois apenas são representados os dados da amostra que são abarcados pelos limites. Além disso, o *Box Plot* permite a observação de valores anômalos ou *outliers*, definidos como aqueles que possuem valores abaixo do limite inferior teórico ou acima do limite superior teórico, expressos na equação 12:

$$\text{Limite superior teórico} = Q_3 + (1,5 \times IQR) \quad (10)$$

$$\text{Limite inferior teórico} = Q_1 - (1,5 \times IQR) \quad (11)$$

$$\text{Outlier} > \text{Limite superior teórico ou Outlier} < \text{Limite inferior teórico} \quad (12)$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A edificação selecionada (Figuras 14 e 15) para o estudo é localizada na rua Antônio Ribeiro dos Santos, S/N, no bairro de Jacumã I, no município do Conde no estado da Paraíba (PB), ausente de projetos e com tempo de vida de aproximadamente 40 anos, sobre o qual passou por reformas de ampliação nas áreas externas e no pavimento superior. Historicamente, foram realizadas apenas manutenções corretivas, quando ocorrentes as falhas e anomalias.

Figura 14: Localização da edificação



Fonte: Google Earth (2025)

Figura 15: Fachada Leste da edificação



Fonte: Autoral.

A edificação é situada num terreno 15x50 m, com área total igual a 750 m², frente mar, composta por dois pavimentos (térreo elevado e pavimento superior), com duas garagens cobertas (inferior e elevada), estacionamento aberto, jardim, área de lazer com piscina, chuveiros externos, casa de bombas (motor-bomba), depósito e canil. Como ilustrado nas

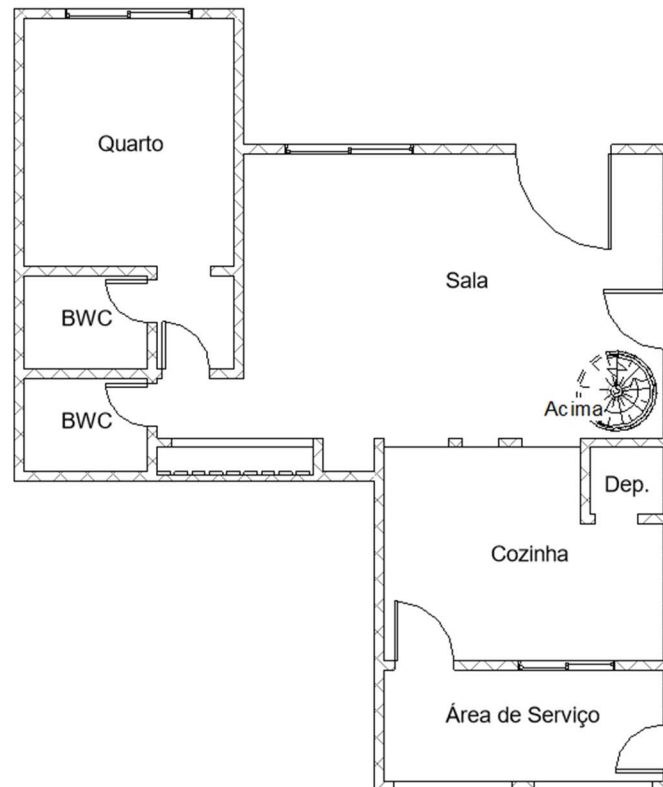
Figuras 16, 17 e 18, que apresentam o croqui da área externa, do pavimento térreo, e do pavimento superior, respectivamente.

Figura 16: Croqui área externa



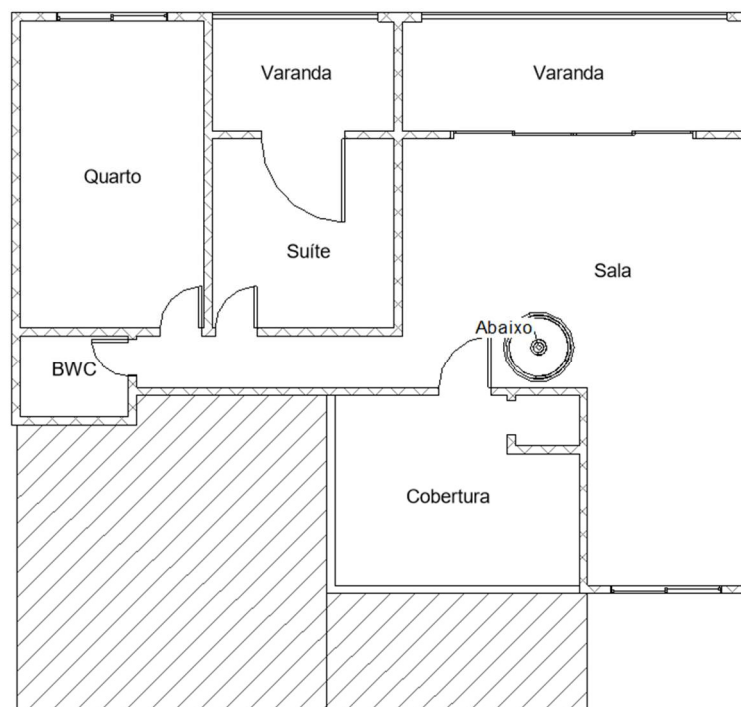
Fonte: Autoral.

Figura 17: Croqui pavimento térreo elevado



Fonte: Autoral.

Figura 18: Croqui pavimento superior



Fonte: Autoral.

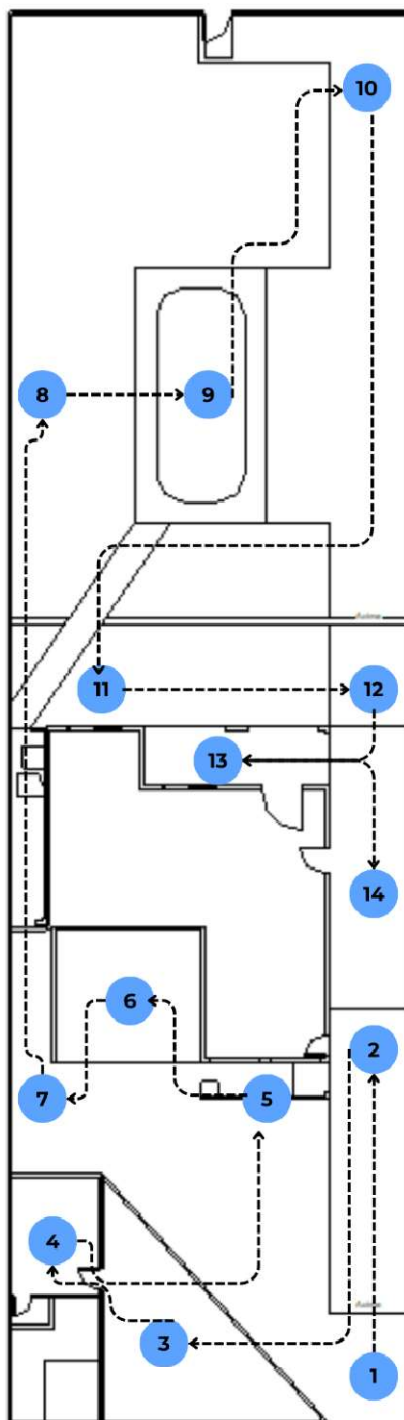
Ademais, a edificação possui como classificação:

- a) **Quanto ao uso:** Residencial;
- b) **Quanto à estrutura e materiais utilizados:** Convencional de concreto armado com alvenaria de vedação;
- c) **Altura:** Baixa;

4.2 PLANO DE INSPEÇÃO

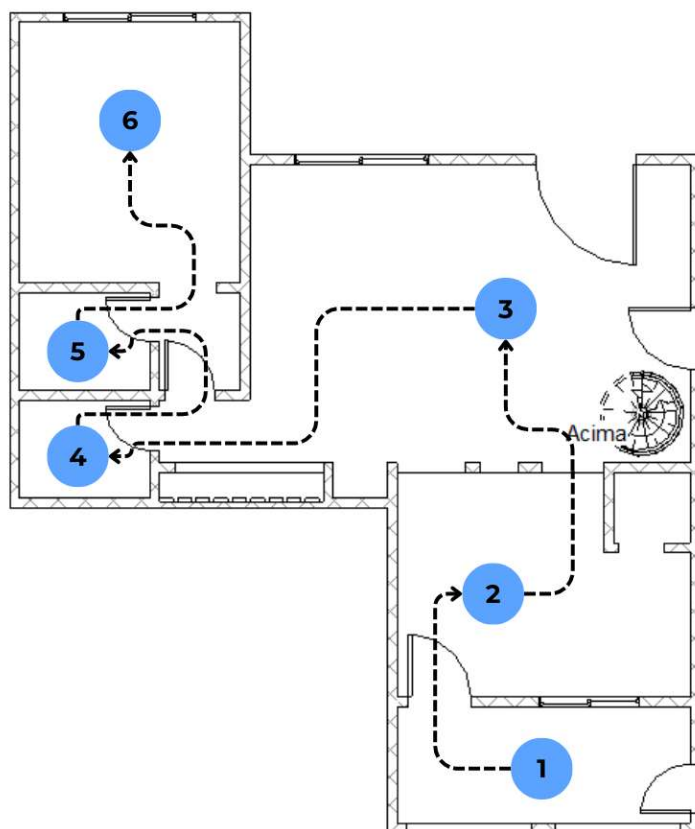
A sequência de execução da inspeção predial seguiu o fluxo apresentado nas Figuras 19, 20 e 21:

Figura 19: Plano de inspeção área externa



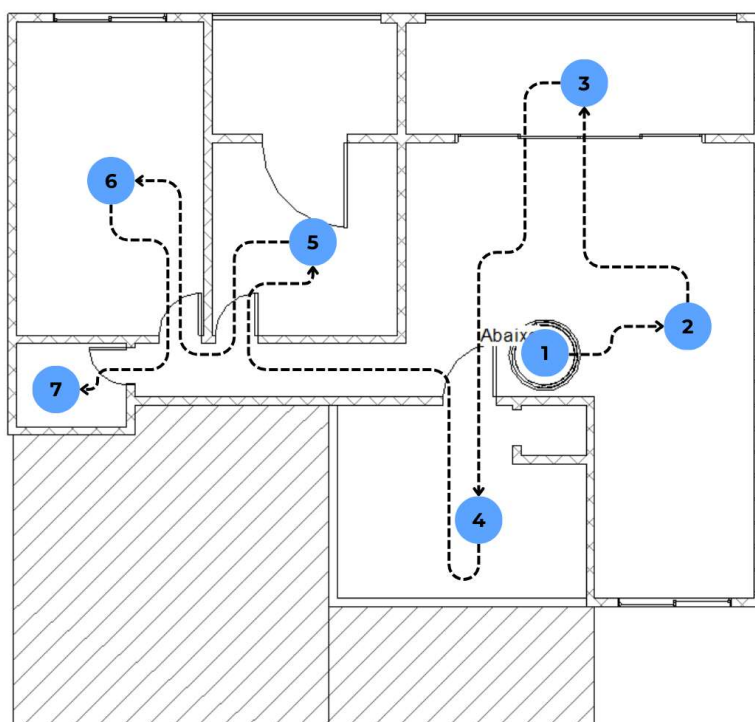
Fonte: Autoral.

Figura 20: Plano de inspeção pavimento térreo elevado



Fonte: Autoral.

Figura 21: Plano de inspeção pavimento superior



Fonte: Autoral.

Tal planejamento se mostra relevante para o bom andamento da inspeção predial, permitindo que o inspetor consiga analisar todos os ambientes componentes da edificação de forma organizada, clara e objetiva, facilitando assim a identificação e registro das não conformidades, bem como de seus locais.

Mas, para isso destaca-se a importância da visita prévia ao objeto de análise.

4.3 RESULTADOS DA INSPEÇÃO PREDIAL

Através das características técnicas, de manutenção e operação existentes, definiu-se o nível de inspeção predial sendo de **Nível 1** (IBAPE, 2012), pois o objeto de estudo se mostrou de baixa complexidade técnica, por tratar-se de uma edificação convencional de concreto armado, com suas paredes constituídas de alvenaria de vedação, as instalações e equipamentos existentes serem básicos e por inexistir plano de manutenção.

A inspeção predial foi realizada no horário da tarde com o tempo predominantemente nublado, durante um dia em que havia chovido no horário da manhã, o que favoreceu a identificação das falhas e anomalias.

Tal diligência proporcionou o registro de 184 fotos, das quais foram selecionadas 116 (APÊNDICE B), o que permitiu a identificação de 77 não conformidades (APÊNDICE C). Mas estão apresentadas e discutidas nesse tópico as mais relevantes para o entendimento da situação da edificação, com o padrão de nomeação em consonância à ordem de registro.

A Figura 22 evidencia manifestações patológicas de natureza estrutural, como fissuras e deslocamento do concreto, associados à oxidação das armaduras. Esses danos foram identificados no alpendre do pavimento térreo e são indicativos claros da falta de manutenção preventiva, especialmente no que se refere à proteção das armaduras contra a ação de agentes agressivos, como a umidade, o dióxido de carbono e, considerando a localização da edificação em uma região litorânea, a elevada concentração de íons cloreto presentes no ar. Esse ambiente salino acelera significativamente os processos de corrosão das armaduras, promovendo sua expansão e, consequentemente, gerando tensões internas que resultam no destacamento do concreto, e com seu agravamento, pode colocar em risco a segurança dos usuários.

Figura 22: Foto 102 da inspeção predial



Fonte: Autoral.

Já na Figura 23, observam-se manifestações patológicas de natureza construtiva e estética, como o descolamento total do revestimento cerâmico, a presença de manchas de mofo, bolor, fungos e eflorescência, localizados na área externa da garagem. O descolamento “à limpo” do revestimento, expondo completamente o substrato, sugere falhas na aderência provocadas tanto pela escolha inadequada de materiais quanto pela inexistência de rotinas de manutenção corretiva. A infiltração contínua de água, favorecida pela ausência de inspeções periódicas e intervenções oportunas, contribui para a proliferação de agentes biológicos e o aparecimento de eflorescências, que são sinais de migração de sais solúveis provenientes do interior da alvenaria. Tais patologias impactam diretamente o desempenho do sistema de vedações, comprometendo não apenas o aspecto estético da edificação, mas também sua, estanqueidade e durabilidade, podendo evoluir para um grau crítico.

Figura 23: Foto 39 da inspeção predial



Fonte Autoral.

Nas Figuras 24 a 30, foram identificadas manifestações patológicas recorrentes que compartilham características semelhantes, indicando uma não conformidade sistêmica. As anomalias observadas incluem a presença de vesículas, deslocamento de revestimento, manchas de mofo, bolor e fungos, além de eflorescências salinas, localizadas nas paredes da garagem inferior e da garagem elevada.

A manifestação dessas patologias em múltiplos pontos da edificação, especialmente em áreas com funções similares e exposição comum à umidade e à variação de temperatura, sugere problemas relacionados à qualidade dos materiais empregados e, principalmente, à forma de execução do sistema de vedação e revestimento. A ocorrência de vesículas (Figura 25 e 26) e deslocamentos indica falhas na aderência entre o revestimento e o substrato, o que pode ser consequência de argamassas inadequadas, preparo superficial deficiente ou aplicação em condições ambientais desfavoráveis.

Figura 24: Foto 46 da inspeção predial



Fonte Autoral.

Figura 25: Foto 48 da inspeção predial



Fonte Autoral.

A ausência de manutenção corretiva ao longo do tempo, aliada à inexistência de ações preventivas sistemáticas, permitiu a perpetuação e o agravamento dessas patologias, que hoje se apresentam em estágio avançado de deterioração. A infiltração contínua de umidade (Figura 30), possivelmente oriunda de falhas de impermeabilização ou da própria exposição ao ambiente externo — sobretudo em uma região com alta umidade relativa e influência litorânea, cria um ambiente propício para a proliferação de fungos (Figura 27) e o surgimento de eflorescência, ambos sintomas de saturação hídrica nos elementos construtivos.

Figura 26: Foto 49 da inspeção predial



Fonte Autoral.

Figura 27: Foto 50 da inspeção predial



Fonte Autoral.

Embora essas manifestações não comprometam diretamente a estabilidade da estrutura, seu impacto estético e funcional é significativo. O aspecto visual deteriorado afeta negativamente a percepção de qualidade da edificação, reduz seu valor patrimonial e pode influenciar no conforto psicológico dos usuários.

A recorrência dessas patologias demonstra a ausência de um sistema eficaz de gestão da manutenção predial, fator crucial para preservar o desempenho e a durabilidade dos sistemas construtivos ao longo do tempo. Sem a identificação precoce e a intervenção técnica adequada, pequenas anomalias evoluem para quadros generalizados de degradação, elevando os custos de reparo e diminuindo a vida útil remanescente da edificação.

Portanto, a análise das Figuras 24 a 30 reforça a importância de inspeções periódicas e da adoção de metodologias estruturadas, como a GUT e o FMEA, para a correta priorização das não conformidades e o planejamento eficaz das intervenções, especialmente em edificações com histórico de uso prolongado e manutenção negligenciada.

Figura 28: Foto 51 da inspeção predial



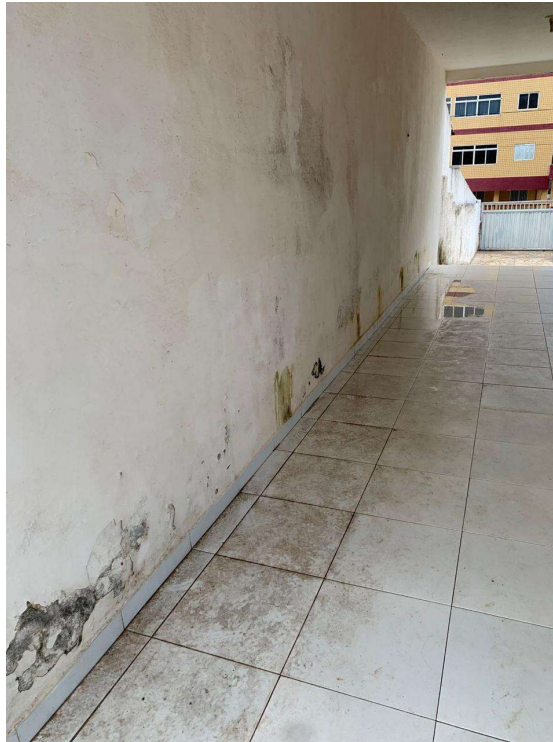
Fonte Autoral.

Figura 29: Foto 110 da inspeção predial



Fonte Autoral.

Figura 30: Foto 111 da inspeção predial



Fonte Autoral.

A ausência de uma gestão eficaz de manutenção — tanto preventiva quanto corretiva — contribui diretamente para o agravamento dessas manifestações, acelerando seu desenvolvimento e aumentando os custos de recuperação. Se não tratadas a tempo, essas patologias tendem a evoluir de forma progressiva, comprometendo o desempenho global da edificação, reduzindo sua vida útil remanescente e afetando seu valor patrimonial. Além disso, evidenciam a necessidade de políticas de manutenção sistematizadas e baseadas em diagnósticos técnicos adequados, como os oferecidos por inspeções prediais estruturadas.

De acordo com as descrições das Figuras 22, 23 e ao conjunto 24 a 30, classificou-se os itens não conformes identificados nos quadros 4, 5 e 6, respectivamente, com relação ao tipo de não conformidade e o grau de risco associado, consoante à classificação do IBAPE (2012):

Quadro 4: Classificação do item 44

Nº do Item:	44	Imagens associadas:	102
Descrição:	Fissuras e deslocamento provocado pela oxidação do aço		
Sistema:	Estrutural		
Locais:	Alpendre do térreo		
Classificação da Não Conformidade	☒ Anomalia	☐ Endógena	☒ Natural
		☐ Exógena	☐ Funcional
	☐ Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
Grau de Risco	☒ Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Fonte: Autoral

Quadro 5: Classificação do item 16

Nº do Item:	16	Imagens associadas:	39
Descrição:	Descolamento à limpo do revestimento cerâmico, manchas por mofo/bolor/fungo com umidade e eflorescência		
Sistema:	Parede		
Locais:	Área de garagem externa		
Classificação da Não Conformidade	☒ Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
		☐ Exógena	☐ Funcional
	☐ Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
Grau de Risco	☐ Máximo	☒ Médio	☐ Mínimo

Fonte: Autoral

Quadro 6: Classificação do item 21

Nº do Item:	21	Imagens associadas:	46, 48, 49, 50, 51, 110 e 111
Descrição:	Vesículas, deslocamento, mancha de mofo/bolor/fungo e eflorescência		
Sistema:	Parede		
Locais:	Garagem inferior e garagem elevada		
Classificação da Não Conformidade	☒ Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
		☐ Exógena	☐ Funcional
	☐ Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
Grau de Risco	☐ Máximo	☒ Médio	☐ Mínimo

Fonte: Autoral

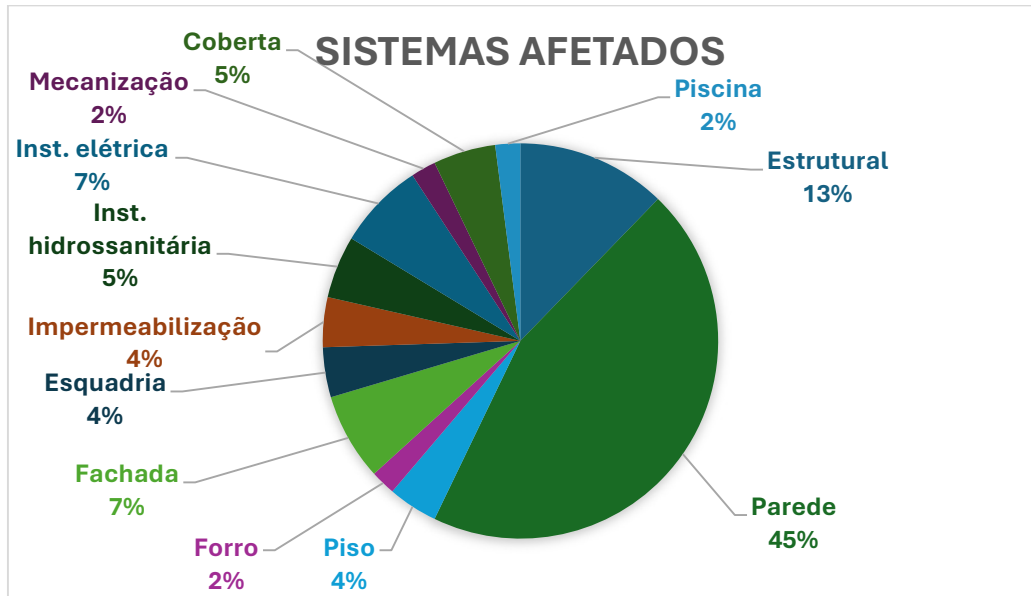
Após a classificação constatou-se a proporção de cada sistema afetado (Gráfico 1) sendo os mais susceptíveis às manifestações patológicas, os sistemas de parede, referente à alvenaria e ao revestimento, e o estrutural.

Aquele apresentando-se com 45% com a constatação da presença de manchas avermelhadas, ocasionadas pela lixiviação do óxido de ferro, verdes e pretas, evidenciando a

presença de mofo (bolor ou fungo) com umidade, vesículas, empolamento, deslocamento, deslocamento à limpo do revestimento cerâmico, fissuras, infiltrações, craquelamento e eflorescência.

Enquanto, este representou 13% com a identificação de fissuras ocasionadas tanto pela oxidação do aço, como pelo excesso de carga suportada, deslocamento, perda de seção da armadura e infiltração.

Gráfico 1: Sistemas afetados



Fonte: Autoral.

Vale salientar que o prognóstico é uma etapa da consultoria, no entanto, o objetivo deste capítulo é atentar sobre a importância da inspeção predial e os impactos técnicos e funcionais dos sistemas supracitados.

Com isso, dentre os impactos das não conformidades observadas no sistema de paredes, destacam-se o prejuízo relacionado ao: desempenho térmico, afetando a habitabilidade e a durabilidade da edificação, devido à grande dilatação e retração térmica dos materiais; acústico, afetando o conforto e a privacidade dos usuários pela deterioração dos componentes, conforme trata Capporino (2018); impermeabilizante, que deveria atuar protegendo o substrato contra os agentes ambientais. Porém a evolução das manifestações chegam a impactar outros sistemas, como o estrutural.

Com relação aos efeitos sobre o sistema estrutural, têm-se o comprometimento do Estado-limite de serviço (ELS), devido ao excesso de fissuras e de deformações excessivas observadas, agravadas pela oxidação das armaduras que contribuem para redução da aderência entre o aço e o concreto, comprometendo, assim, o Estado-limite último (ELU), reduzindo a

transferência de esforços, e pela sobrecarga, podendo ocasionar o comprometimento da capacidade resistente, aumentando o risco de ruína e consequentemente o colapso estrutural.

4.4 CLASSIFICAÇÃO DA ORDEM DE PRIORIDADES

Após a classificação dos itens, pôde-se proceder com a definição dos valores das variáveis Gravidade (Tabela 1), Urgência (Tabela 2) e Tendência (Tabela 3) da Matriz GUT, e das variáveis Severidade (Tabela 4), Ocorrência (Tabela 5) e Detecção (Tabela 6) do Método FMEA. Obtendo-se, assim, as posições através dos valores GUT e RPN, nas Tabelas 9 e 10, respectivamente.

Tabela 9: Matriz GUT da Inspeção Predial

Item	Nº Imagem	Gravidade	Urgência	Tendência	GUT	Posição
1	3, 4, 29 e 76	3	3	6	54	16°
2	6	3	3	8	72	15°
3	7 e 8	8	8	10	640	2°
4	9	8	6	3	144	10°
5	12	3	3	8	72	15°
6	13	3	3	8	72	15°
7	14	3	3	8	72	15°
8	18	3	3	6	54	16°
9	19	3	3	8	72	15°
10	21	3	3	8	72	15°
11	25	10	6	6	360	6°
12	27	3	3	8	72	15°
13	30	10	3	3	90	13°
14	31	3	3	6	54	16°
15	37	3	3	6	54	16°
16	39	8	6	8	384	5°
17	40	3	3	6	54	16°
18	43	3	3	8	72	15°
19	44	8	6	6	288	7°
20	45	10	6	6	360	6°
21	46, 48, 49, 50, 51, 110 e 111	3	3	8	72	15°
22	52	3	3	8	72	15°
23	57, 59, 60, 61 e 75	10	6	3	180	9°
24	58, 62, 63 e 64	10	8	8	640	2°
25	65, 66, 67 e 79	1	1	8	8	20°
26	69	3	3	8	72	15°
27	71	8	6	3	144	10°
28	72	3	3	8	72	15°
29	73	8	6	8	384	5°
30	74	3	3	6	54	16°
31	77 e 104	3	3	8	72	15°

32	81	3	3	3	27	17°
33	83	10	8	1	80	14°
34	84	6	3	1	18	18°
35	86	3	3	8	72	15°
36	87, 88 e 93	3	3	8	72	15°
37	89	1	1	3	3	21°
38	90	3	1	3	9	19°
39	94	6	3	8	144	10°
40	96 e 108	6	8	6	288	7°
41	97	3	6	6	108	11°
42	98	8	6	6	288	7°
43	99 e 100	10	8	8	640	2°
44	102	10	10	8	800	1°
45	105	10	8	6	480	4°
46	106	8	8	8	512	3°
47	107	3	3	8	72	15°
48	109	1	1	3	3	21°
49	112	3	3	6	54	16°
50	113	3	3	8	72	15°
51	114	10	10	8	800	1°
52	115	3	3	8	72	15°
53	116	3	3	8	72	15°
54	118 e 119	10	6	6	360	6°
55	123 e 124	10	10	1	100	12°
56	125	10	8	3	240	8°
57	126	3	6	6	108	11°
58	127	6	3	6	108	11°
59	131 e 133	6	6	8	288	7°
60	134	1	1	3	3	21°
61	135 e 146	3	3	3	27	17°
62	138	10	6	3	180	9°
63	140/143	10	10	1	100	12°
64	141, 170, 171, 173, 174, 182 e 183	3	1	6	18	18°
65	144	3	3	6	54	16°
66	150 e 151	10	6	6	360	6°
67	152	3	3	6	54	16°
68	153	8	8	8	512	3°
69	155	10	8	1	80	14°
70	158	3	3	6	54	16°
71	159	3	3	6	54	16°
72	161	10	8	3	240	8°
73	162	3	6	8	144	10°
74	164	8	8	8	512	3°
75	166	3	3	8	72	15°
76	168	3	3	8	72	15°

77	176 e 177	8	10	8	640	2°
----	-----------	---	----	---	-----	----

Fonte: Autoral.

Tabela 10: Método FMEA da Inspeção Predial

Item	Nº Imagem	Severidade	Ocorrência	Detecção	RPN	Posição
1	3, 4, 29 e 76	2	5	9	90	21°
2	6	2	8	5	80	22°
3	7 e 8	8	4	9	288	6°
4	9	7	7	5	245	9°
5	12	2	8	5	80	22°
6	13	2	8	5	80	22°
7	14	2	8	5	80	22°
8	18	1	1	6	6	34°
9	19	2	8	5	80	22°
10	21	2	8	5	80	22°
11	25	9	2	4	72	23°
12	27	2	8	5	80	22°
13	30	9	1	1	9	32°
14	31	2	5	9	90	21°
15	37	1	3	6	18	30°
16	39	8	4	6	192	15°
17	40	2	8	5	80	22°
18	43	2	8	5	80	22°
19	44	8	4	7	224	10°
20	45	9	3	4	108	19°
21	46, 48, 49, 50, 51, 110 e 111	2	8	5	80	22°
22	52	2	8	5	80	22°
23	57, 59, 60, 61 e 75	9	7	5	315	5°
24	58, 62, 63 e 64	9	6	4	216	11°
25	65, 66, 67 e 79	1	4	6	24	29°
26	69	2	8	5	80	22°
27	71	7	4	7	196	14°
28	72	2	8	5	80	22°
29	73	7	8	5	280	7°
30	74	1	2	8	16	31°
31	77 e 104	2	8	5	80	22°
32	81	2	2	8	32	28°
33	83	10	3	7	210	12°
34	84	6	3	3	54	26°
35	86	2	8	5	80	22°
36	87, 88 e 93	2	8	5	80	22°
37	89	1	4	6	24	29°
38	90	2	1	8	16	31°

39	94	7	7	5	245	9°
40	96 e 108	6	10	3	180	16°
41	97	2	10	3	60	25°
42	98	7	4	9	252	8°
43	99 e 100	9	3	4	108	19°
44	102	9	6	4	216	11°
45	105	10	4	5	200	13°
46	106	9	4	5	180	16°
47	107	2	8	5	80	22°
48	109	1	4	2	8	33°
49	112	2	5	9	90	21°
50	113	2	8	5	80	22°
51	114	10	3	4	120	18°
52	115	2	8	5	80	22°
53	116	2	8	5	80	22°
54	118 e 119	9	7	5	315	5°
55	123 e 124	10	4	8	320	4°
56	125	9	6	3	162	17°
57	126	2	4	4	32	28°
58	127	2	4	8	64	24°
59	131 e 133	7	4	8	224	10°
60	134	1	4	2	8	33°
61	135 e 146	2	8	5	80	22°
62	138	9	7	5	315	5°
63	140/143	10	4	8	320	4°
64	141, 170, 171, 173, 174, 182 e 183	2	6	4	48	27°
65	144	2	6	8	96	20°
66	150 e 151	9	8	7	504	2°
67	152	2	6	8	96	20°
68	153	9	7	8	504	2°
69	155	10	4	8	320	4°
70	158	2	6	8	96	20°
71	159	2	5	9	90	21°
72	161	9	5	8	360	3°
73	162	2	8	5	80	22°
74	164	10	4	5	200	13°
75	166	2	8	5	80	22°
76	168	2	8	5	80	22°
77	176 e 177	10	7	8	560	1°

Fonte: Autoral.

Organizando-os em rol decrescente de pontuação, obteve-se as Tabelas 11 e 12 definindo a ordem de prioridades de cada método, que permite atuar sobre as manifestações

patológicas que impactam na vida útil das edificações, garantindo a segurança, a funcionalidade e a longevidade, podendo ser utilizada como ferramenta de gestão das atividades de manutenção corretiva e preventiva.

Tabela 11: Ordem de prioridades GUT

Ordem	GUT	Itens
1°	800	44 - 51
2°	640	3 - 24 - 43 - 77
3°	512	46 - 68 - 74
4°	480	45
5°	384	16 - 29
6°	360	11 - 20 - 54 - 66
7°	288	19 - 40 - 42 - 59
8°	240	56 - 72
9°	180	23 - 62
10°	144	4 - 27 - 39 - 73
11°	108	41 - 57 - 58
12°	100	55 - 63
13°	90	13
14°	80	33 - 69
15°	72	2 - 5 - 6 - 7 - 9 - 10 - 12 - 18 - 21 - 22 - 26 - 28 - 31 - 35 - 36 - 47 - 50 - 52 - 53 - 75 - 76
16°	54	1 - 8 - 14 - 15 - 17 - 30 - 49 - 65 - 67 - 70 - 71
17°	27	32 - 61
18°	18	34 - 64
19°	9	38
20°	8	25
21°	3	37 - 48 - 60

Fonte: Autoral.

Tabela 12: Ordem de prioridades FMEA

Ordem	RPN	Itens
1°	560	77
2°	504	66 - 68
3°	360	72
4°	320	55 - 63 - 69
5°	315	23 - 54 - 62
6°	288	3
7°	280	29
8°	252	42
9°	245	4 - 39
10°	224	19 - 59
11°	216	24 - 44
12°	210	33

13°	200	45 - 74
14°	196	27
15°	192	16
16°	180	40 - 46
17°	162	56
18°	120	51
19°	108	20 - 43
20°	96	65 - 67 - 70
21°	90	1 - 14 - 49 - 71
22°	80	2 - 5 - 6 - 7 - 9 - 10 - 12 - 17 - 18 - 21 - 22 - 26 - 28 - 31 - 35 - 36 - 47 - 50 - 52 - 53 - 61 - 73 - 75 - 76
23°	72	11
24°	64	58
25°	60	41
26°	54	34
27°	48	64
28°	32	32 - 57
29°	24	25 - 37
30°	18	15
31°	16	30 - 38
32°	9	13
33°	8	48 - 60
34°	6	8

Fonte: Autoral.

4.5 COMPARATIVO DA MATRIZ GUT E O MÉTODO FMEA

Ao observar as definições de cada variável dos métodos analisados e os resultados apresentados neste tópico, percebe-se a semelhança entre a Gravidade e Severidade, porém os demais pares apresentam-se discrepantes em suas definições, sendo as variáveis Urgência e Tendência mais eficientes para avaliação de manifestações patológicas em ocorrência, e Ocorrência e Detecção para patologias que venham a ocorrer, conforme observado por Leitão e Rohden (2020).

Ainda, nota-se na classificação de cada variável dos métodos que a Matriz GUT permite o melhor enquadramento dos itens analisados devido às suas definições, o que atenua a ocorrência de erros, sendo a Metodologia FMEA ainda mais aberta à subjetividade do inspetor predial, podendo ocasionar erros de análise e classificação.

Analisando separadamente a influência média na nota final dos métodos de cada variável, têm-se as Tabela 13 e 14:

Tabela 13: Influência das variáveis GUT

	Gravidade	Urgência	Tendência
GUT	31,43%	28,44%	40,13%

Fonte: Autoral

Tabela 14: Influência das variáveis FMEA

	Severidade	Ocorrência	Deteção
FMEA	25,71%	36,31%	37,97%

Fonte: Autoral

Comparando-se a variável Gravidade com a Severidade, a primeira possuiu maior influência na nota final, do que a variável Severidade, apesar de suas definições serem semelhantes, sendo justificada pela divisão em mais classificações e devido à diferença de suas respectivas definições. Consequentemente, observou-se o impacto na influência das demais variáveis, sendo o produto $O \times D$ responsável por 74,29% e o produto $U \times T$ por 68,57%, sendo o módulo da diferença percentual igual a 5,72%, portanto o par de variáveis do FMEA, mostrou-se mais decisivo nas pontuações do método. Colaborando com Leitão e Rohden (2020) sobre os casos de utilização de cada método.

Ao observar os efeitos na ordenação, preferiu-se utilizar a Matriz GUT como referência para o cálculo dos desvios, tendo em vista que o método é o mais usual nas inspeções prediais, associando com os graus de risco de cada item, obtendo-se Tabela 15:

Tabela 15: Comparativo da ordem de prioridades GUT x FMEA

Item	GUT	RPN	Posição GUT	Posição FMEA	Desvio	Grau de Risco
1	54	90	16	21	▼-5	Mínimo (GRM)
2	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
3	640	288	2	6	▼-4	Médio (GRR)
4	144	245	10	9	▲+1	Médio (GRR)
5	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
6	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
7	72	80	15	22	▼-7	Médio (GRR)
8	54	6	16	34	▼-18	Mínimo (GRM)
9	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
10	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
11	360	72	6	23	▼-17	Máximo (GRC)
12	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
13	90	9	13	32	▼-19	Máximo (GRC)
14	54	90	16	21	▼-5	Mínimo (GRM)
15	54	18	16	30	▼-14	Mínimo (GRM)
16	384	192	5	15	▼-10	Médio (GRR)
17	54	80	16	22	▼-6	Mínimo (GRM)

18	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
19	288	224	7	10	▼-3	Mínimo (GRM)
20	360	108	6	19	▼-13	Máximo (GRC)
21	72	80	15	22	▼-7	Médio (GRR)
22	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
23	180	315	9	5	▲+4	Máximo (GRC)
24	640	216	2	11	▼-9	Máximo (GRC)
25	8	24	20	29	▼-9	Mínimo (GRM)
26	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
27	144	196	10	14	▼-4	Máximo (GRC)
28	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
29	384	280	5	7	▼-2	Mínimo (GRM)
30	54	16	16	31	▼-15	Mínimo (GRM)
31	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
32	27	32	17	28	▼-11	Mínimo (GRM)
33	80	210	14	12	▲+2	Máximo (GRC)
34	18	54	18	26	▼-8	Máximo (GRC)
35	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
36	72	80	15	22	▼-7	Máximo (GRC)
37	3	24	21	29	▼-8	Mínimo (GRM)
38	9	16	19	31	▼-12	Mínimo (GRM)
39	144	245	10	9	▲+1	Médio (GRR)
40	288	180	7	16	▼-9	Máximo (GRC)
41	108	60	11	25	▼-14	Mínimo (GRM)
42	288	252	7	8	▼-1	Máximo (GRC)
43	640	108	2	19	▼-17	Máximo (GRC)
44	800	216	1	11	▼-10	Máximo (GRC)
45	480	200	4	13	▼-9	Máximo (GRC)
46	512	180	3	16	▼-13	Máximo (GRC)
47	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
48	3	8	21	33	▼-12	Médio (GRR)
49	54	90	16	21	▼-5	Mínimo (GRM)
50	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
51	800	120	1	18	▼-17	Máximo (GRC)
52	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
53	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
54	360	315	6	5	▲+1	Máximo (GRC)
55	100	320	12	4	▲+8	Máximo (GRC)
56	240	162	8	17	▼-9	Máximo (GRC)
57	108	32	11	28	▼-17	Médio (GRR)
58	108	64	11	24	▼-13	Mínimo (GRM)
59	288	224	7	10	▼-3	Máximo (GRC)
60	3	8	21	33	▼-12	Mínimo (GRM)
61	27	80	17	22	▼-5	Mínimo (GRM)
62	180	315	9	5	▲+4	Máximo (GRC)
63	100	320	12	4	▲+8	Máximo (GRC)

64	18	48	18	27	▼-9	Mínimo (GRM)
65	54	96	16	20	▼-4	Mínimo (GRM)
66	360	504	6	2	▲+4	Máximo (GRC)
67	54	96	16	20	▼-4	Mínimo (GRM)
68	512	504	3	2	▲+1	Máximo (GRC)
69	80	320	14	4	▲+10	Máximo (GRC)
70	54	96	16	20	▼-4	Mínimo (GRM)
71	54	90	16	21	▼-5	Mínimo (GRM)
72	240	360	8	3	▲+5	Máximo (GRC)
73	144	80	10	22	▼-12	Médio (GRR)
74	512	200	3	13	▼-10	Máximo (GRC)
75	72	80	15	22	▼-7	Mínimo (GRM)
76	72	80	15	22	▼-7	Médio (GRR)
77	640	560	2	1	▲+1	Máximo (GRC)

Fonte: Autoral.

A priori, percebe-se que no método FMEA surgiram mais posições e que itens que estavam associados numa mesma posição na Matriz GUT se dissociaram. Além disso, verificou-se que o deslocamento de posições afetou os itens da seguinte forma:

Tabela 16: Variação de posição ascendente, de acordo com os graus de risco

Grau de Risco	Itens Ascendentes	Média dos desvios
Máximo (GRC)	11	▲+4
Médio (GRR)	2	▲+1
Mínimo (GRM)	0	0

Fonte: Autoral.

Tabela 17: Variação de posição descendente, de acordo com os graus de risco

Grau de Risco	Itens Descendentes	Média dos desvios
Máximo (GRC)	17	▼-10
Médio (GRR)	8	▼-10
Mínimo (GRM)	39	▼-8

Fonte: Autoral.

Comparando as Tabelas 16 e 17, pode-se perceber que a implementação do FMEA trouxe impactos tanto positivos, quanto negativos com relação às suas posições na ordenação. Porém estes prevaleceram, pois além de impactarem 64 itens em sua totalidade em contrapartida a 13 itens, a média dos desvios observados dos itens descendentes também se mostrou superior.

Outrossim, utilizou-se os seguintes gráficos *Box Plot* ou diagrama de caixas (Gráficos 2, 3 e 4) que apresentam as distribuições das posições dos diferentes graus de risco.

Gráfico 2: Box Plot do grau de risco máximo (GRC) – Matriz GUT e FMEA

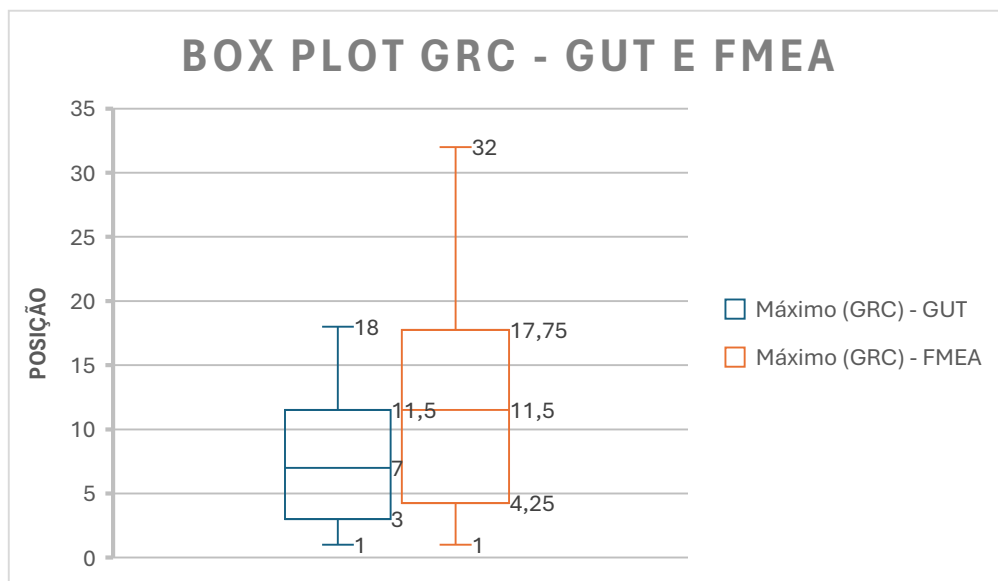


Gráfico 3: Box Plot do grau de risco médio (GRR) – Matriz GUT e FMEA

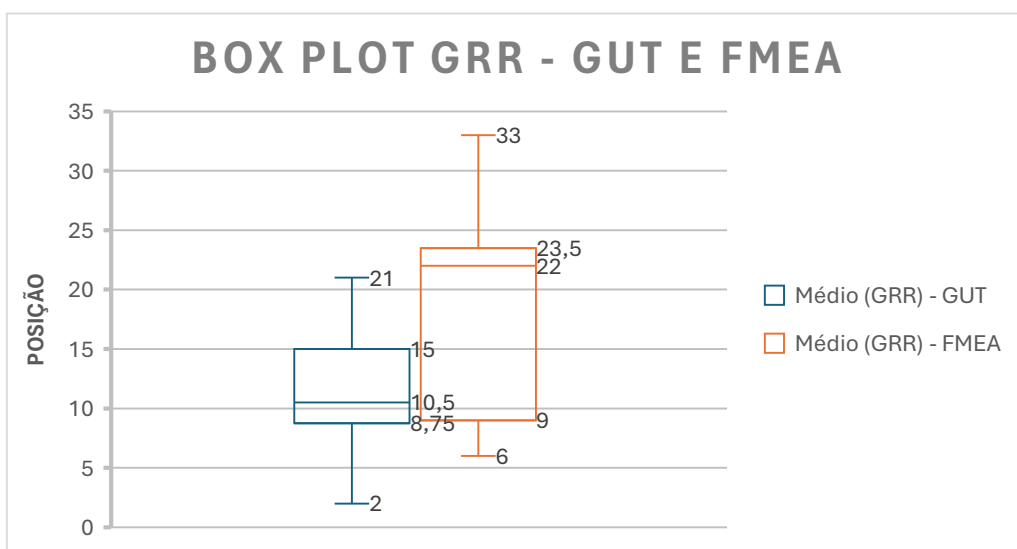
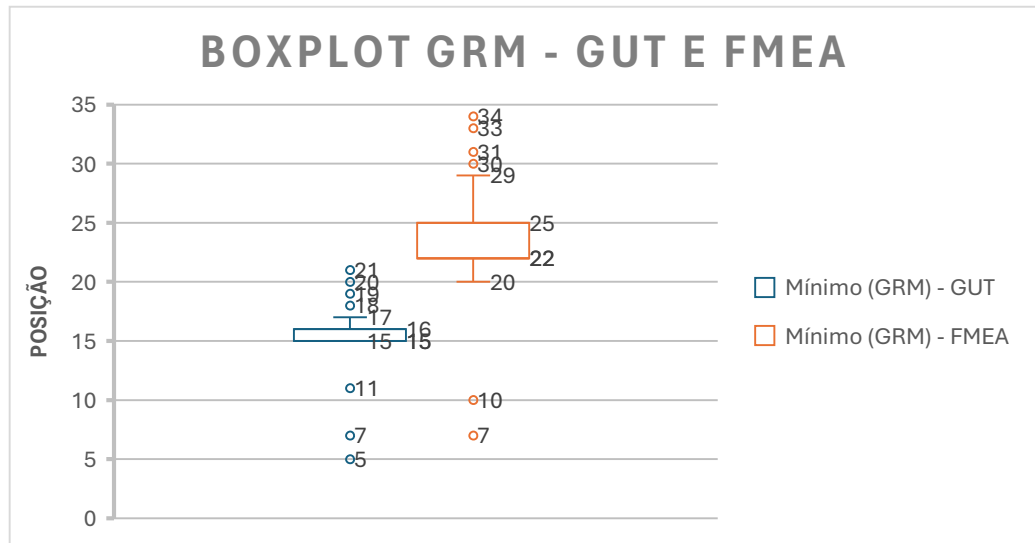


Gráfico 4: Box Plot do grau de risco mínimo (GRM) – Matriz GUT e FMEA



Fonte: Autoral.

Observando a distribuição dos graus de risco e suas respectivas posições, depreende-se da análise do Gráfico 2, que 75% dos itens com classificação de risco máximo, estão distribuídos abaixo da 12ª posição na Matriz GUT, em contraponto aos mesmos 75% do Método FMEA que estão abaixo da 18ª posição. Ou seja, aqueles itens que requerem ações imediatas, pois colocam em risco a segurança e saúde dos usuários e comprometimento da vida útil das edificações, despontam em posições mais elevadas com a Matriz GUT, o que coincide com o esperado para tais itens.

Já ao observar o Gráfico 3, que relaciona as posições dos graus de risco médio, percebe-se que há uma elevada concentração dos dados entre o Q1 e o Q2 no GUT, enquanto no FMEA essa concentração localizou-se entre o Q2 e o Q3, possuindo impacto no formato da distribuição dos dados, sendo assimetria positiva ou à direita no primeiro, e assimetria negativa ou à esquerda no segundo, invertendo o formato da distribuição dos dados.

No Gráfico 4, que por sua vez aborda sobre o grau de risco mínimo, mostra a alta concentração dos dados nos dois métodos em posições intermediárias, ao passo que se observa o primeiro quartil de mesmo valor da mediana e ao verificar a amplitude interquartílica muito pequena, de uma e aproximadamente três posições no GUT e FMEA, respectivamente. Esta última observação impacta diretamente na consideração de dados anômalos ou *outliers*, presentes nas duas séries de dados, dispersos tanto nas últimas posições, como nas primeiras, o que chama atenção, pois esperava-se que os itens desse tipo de grau de risco ocupassem as últimas posições, podendo-se justificar:

- pela influência dos pares de variáveis $U \times T$ e $O \times D$;

- pela falta de clareza nas definições, em que uma das dificuldades observadas foi a alocação dos itens desse grau de risco com as definições nos métodos do objeto de estudo, havendo a ocorrência de diversas manifestações patológicas num mesmo item.

Dessa forma, percebeu-se que a Matriz GUT se adequou melhor ao objeto de estudo do que o Método FMEA, tendo em vista que nas não conformidades elencadas, as manifestações patológicas já se encontravam atuantes, devido ao tempo de vida avançado da edificação e à falta de execução de um plano de manutenção.

5 CONCLUSÃO

A inspeção predial, como ferramenta diagnóstica se mostra extremamente necessária para a preservação da vida útil das edificações, permitindo atenuar os impactos econômicos, funcionais e sociais das anomalias e falhas, a fim de garantir a durabilidade, o desempenho, a segurança, a sustentabilidade e a valorização patrimonial. Vale ressaltar que em sua execução, têm-se a influência constante do aspecto subjetivo do agente, que se evidencia na identificação e classificação dos itens e dos métodos empregados, respaldados por sua experiência profissional e vivência prévias.

A priorização das manifestações patológicas se apresenta como uma problemática para a inspeção predial, sendo as metodologias de gerenciamento de risco, a Matriz GUT e o Método FMEA, utilizados para aprimorar os processos de diagnóstico e priorização dessas irregularidades.

Assim, o comparativo entre as duas metodologias, através da análise estatística dos fatores de influência das variáveis, dos desvios de posição e da distribuição dos graus de risco da amostra, permitiu identificar os efeitos das variáveis Urgência e Tendência, e Ocorrência e Detecção, respectivamente a cada método, o que fortalece o observado por Leitão e Rohden (2020).

Com isso, destaca-se a utilização adequada das ferramentas de gerenciamento de risco ao objeto de análise. Em que o emprego da Matriz GUT mostrou-se mais aplicável ao caso de estudo, por se tratar de uma edificação com manifestações patológicas em ocorrência, podendo inferir que o Método FMEA possua seu destaque ao ser aplicado em edificações a fim de prevenir a ocorrência de tais manifestações.

Dessa forma, recomenda-se a utilização da Matriz GUT em inspeções prediais corretivas e do Método FMEA em inspeções preventivas.

Para futuros trabalhos recomenda-se a execução do comparativo entre as duas metodologias:

- Em inspeções prediais preventivas;
- Em mais de uma edificação com características semelhantes.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. J. O. **Considerações sobre durabilidade, patologia e manutenção das estruturas.** Vitória: UFES, 2012. Disponível em: <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2012/04/considerac3a7c3b5es-sobre-durabilidade-patologia-e-manutenc3a7c3a3o-das-estruturas.pdf>. Acesso em: 26 set. 2025.

ARAÚJO, Marília. **A importância da inspeção predial na prevenção de manifestações patológicas em edificações.** Instituto Nova Engenharia, 25 fev. 2025. Disponível em: <https://institutonovaeng.com.br/2025/02/25/a-importancia-da-inspecao-predial-na-prevencao-de-manifestacoes-patologicas-em-edificacoes/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13752: Perícias de engenharia na construção civil.** Rio de Janeiro, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1: Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais.** Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575-1: Edificações habitacionais – Desempenho.** Rio de Janeiro, 2013.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade.** Rio de Janeiro, 1994.

BRASIL. Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933. Regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e agrimensor. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 dez. 1933. Seção 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23569.htm. Acesso em: 12 ago. 2025.

CAPORRINO, C. F. **Patologias em alvenarias**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

CARDOSO FILHO, S. A.; TOLLINI, H. T. **Proposta para padronização das ferramentas diagnósticas**. 2016. Monografia (Projeto Final de Graduação) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

CARVALHO, Emerson Meireles de; ALMEIDA, Levy Santos. **Check List para inspeções prediais residenciais de múltiplos pavimentos: desenvolvimento e aplicação**. Foz do Iguaçu, 2017. Disponível em: <https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2017/08/096.pdf>. Acesso em: 01 set. 2025.

COSTA, A. F. **Manutenção preventiva e sua importância sobre o tempo de vida útil nas edificações**. AETEC, 2015. Disponível em: <https://aetec.org.br/manutencoes-preventivas-e-sua-importancia-sobre-o-tempo-de-vida-util-nas-edificacoes/>.

DALLARIVA, Érica. **A engenharia diagnóstica e a arquitetura**. In: GOMIDE, Tito Lívio Ferreira *et al.* (org.). **Manual de Engenharia Diagnóstica: desempenho, manifestações patológicas e perícias na construção civil**. 2. ed. São Paulo: Leud, 2021. cap. 2.1, p. 23-27.

GASPAR, Adriana Rodrigues. **Compatibilização de projetos na construção civil: uma abordagem para melhoria do processo**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

GILCHRIST, W. **Modelling Failure Modes and Effects Analysis**. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 10, n. 5, p. 16-23, 1993.

GIOVANNI, F. **A Engenharia Diagnóstica e a contribuição ao setor edificações da construção**. 2018. Disponível em: <https://estruturasonline.com.br/aengenhariadiagnostica-e-a-contribuicao-ao-setor-edificacoes-da-construcao-civil/>. Acesso em: 16 ago. 2025.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira *et al.* (coord.). **Manual de Engenharia Diagnóstica: desempenho, manifestações patológicas e perícias na construção civil**. 2. ed. São Paulo: Leud, 2021.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira et al. **Inspeção predial total**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira. **Conceito e Histórico**. In: GOMIDE, Tito Lívio Ferreira et al. (org.). **Manual de Engenharia Diagnóstica: desempenho, manifestações patológicas e perícias na construção civil**. 2. ed. São Paulo: Leud, 2021. cap. 1, p. 13-19.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; FLORA, Stella Marys Della. **Diagnóstico da Construção Civil**. São Paulo, 2023. 18 p.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; FLORA, Stella Marys Della. **Ferramentas Diagnósticas**. In: GOMIDE, Tito Lívio Ferreira et al. (org.). **Manual de Engenharia Diagnóstica: desempenho, manifestações patológicas e perícias na construção civil**. 2. ed. São Paulo: Leud, 2021. cap. 3, p. 55-67.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; FLORA, Stella Marys Della. **Planejamento, Projeto, Execução, Entrega, Uso, Reabilitação e Desconstrução**. In: GOMIDE, Tito Lívio Ferreira et

al. (org.). **Manual de Engenharia Diagnóstica: desempenho, manifestações patológicas e perícias na construção civil**. 2. ed. São Paulo: Leud, 2021. cap. 4.1, p. 68-74.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira; GULLO, Marco Antonio. **Normas técnicas para engenharia diagnóstica em edificações**. São Paulo: PINI, 2009.

GOOGLE. **Google Earth**. Imagens de satélite da Terra. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Acesso em: 18 jan. 2025.

HELENE, P.; TERZIAN, P. **Manual de reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: PINI, 1992.

HELMAN, Horacio; ANDERY, Paulo Roberto Pereira. **Análise de falhas (aplicação dos métodos de FMEA – FTA)**. Belo Horizonte: QFCO, 1995. (Série Ferramentas da Qualidade, v. 11).

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de inspeção predial: procedimento, diretrizes e conceitos**. São Paulo: IBAPE Nacional, 2012.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. **Diretrizes Técnicas de engenharia diagnóstica em edificações**. São Paulo, 16 jan. 2014. Disponível em: <https://www.institutodeengenharia.org.br/site/wp-content/uploads/2017/10/arqnot8482.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2025.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. **Diretrizes técnicas de perícias de engenharia em edificações**. São Paulo, 20 ago. 2014. Disponível em:

<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/wp-content/uploads/2017/10/arqnot8723.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2025.

JARGEMBOSKI, N. J. **Engenharia Diagnóstica: sua contribuição para a construção civil**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade Anhanguera de Joinville, Joinville, 2018.

KEPNER, C.; TREGOE, B. **O administrador racional**. São Paulo: Atlas, 1981.

LEITÃO, R. A.; ROHDEN, A. B. **Comparação entre os métodos GUT e FMEA: estudo de caso**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES, 4., 2020, Fortaleza. Anais [...]. São Paulo: ALCONPAT Brasil, 2020. p. 1934-1945. DOI: 10.4322/cbpat.2020.188.

MELO, R. R. de; SILVA, J. B. da. **Gestão de projetos na construção civil: práticas para o sucesso na execução de obras**. São Paulo: PINI, 2009.

MIGALHAS. **Inspeção como forma de redução de custos de manutenção nas edificações**. Migalhas, 2021. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/343688/inspecao-como-forma-de-reducao-de-custos-de-manutencao-nas-edificacoes>. Acesso em: 26 set. 2025.

NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES. **National BIM Standard – United States (NBIMS-US)**. Washington, DC: NIBS, 2007.

OLIVEIRA, M. L.; FERREIRA, R. J. **Aplicação da metodologia FMEA em manutenção predial**. Revista GETEC, v. 10, n. 2, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/1607/1071>.

SCHEFFER, E.; COSTA, H. G. **Aplicação comparativa das metodologias GUT e FMEA**. Caderno de Pesquisas em Administração, v. 24, n. 2, p. 124-137, 2017. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/3137>.

SILVA, José. **Inspeção predial: importância, benefícios e aspectos jurídicos**. Jusbrasil, 10 mar. 2025. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/inspecao-predial-importancia-beneficios-e-aspectos-juridicos/2170889526>. Acesso em: 27 ago. 2025.

SILVA, J. P.; SOUZA, R. M. **Importância da inspeção predial na manutenção preventiva**. Revista Mangaiô, v. 3, n. 1, p. 1-15, 2018. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/mangaio/article/download/1558/1277>.

SOTILLE, Mauro Afonso. **Dicas PMP – Matriz GUT**. Brasília, DF: Ministério dos Transportes, 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/centrais-de-conteudo/dicas-pmp-matriz-gut-pdf>. Acesso em: 02 set. 2025.

STAMATIS, D. H. **Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from theory to execution**. 2. ed. Milwaukee: Quality Press, 2003.

SUCCAR, Bilal. **Building Information Modelling Framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders**. Automation in Construction, v. 18, n. 3, p. 357-375, 2009.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA PRELIMINAR

ENTREVISTA PRELIMINAR

1) Qual é a localização da edificação?

2) Quais são as características gerais da edificação?

3) Quais as classificações da edificação:

a) quanto ao uso?

b) quanto à estrutura?

c) quanto à altura?

4) Há a existência de Sistemas Complementares: ☐ SIM ☐ NÃO

Se sim, quais?

- ☐ Instalação de gás
- ☐ Mecanização
 - ☐ Elevadores
 - ☐ Climatização
 - ☐ Ventilação e exaustão mecânica
 - ☐ Motor Elétrico
 - ☐ Bomba hidráulica
- ☐ Combate a incêndio
 - ☐ Extintores
 - ☐ Hidrantes
 - ☐ Saída de Emergência
 - ☐ Chuveiros automáticos
- ☐ Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
- ☐ Área de Lazer
 - ☐ Piscina
 - ☐ Playground
 - ☐ Quadra Esportiva
 - ☐ Brinquedoteca e Salão de Jogos

5) Há a existência de Documentação Técnica? ☐ SIM ☐ NÃO

Se sim, quais?

- ☐ Projeto executivo
- ☐ Projeto de estruturas
- ☐ Projeto de Instalações Prediais
 - ☐ Instalações hidráulicas
 - ☐ Instalações de gás
 - ☐ Instalações elétricas
 - ☐ Instalações de cabeamento e telefonia
 - ☐ Instalações do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
 - ☐ Instalações de climatização
 - ☐ Combate a incêndio
- ☐ Projeto de Impermeabilização
- ☐ Projeto de Revestimentos em geral, incluída fachadas
- ☐ Projeto de paisagismo

APÊNDICE B – FOTOS SELECIONADAS DA INSPEÇÃO PREDIAL

Como dito anteriormente, realizou-se o registro de 184 fotos no total, porém as fotos selecionadas seguem o padrão de nomeação da ordem de registro.

Registros área externa:

Foto 3



Foto 4



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 18



Foto 19



Foto 21



Foto 25



Foto 27



Foto 29



Foto 30



Foto 31



Foto 37



Foto 39



Foto 40



Foto 41



Foto 43



Foto 44



Foto 45



Foto 46



Foto 47



Foto 48



Foto 49

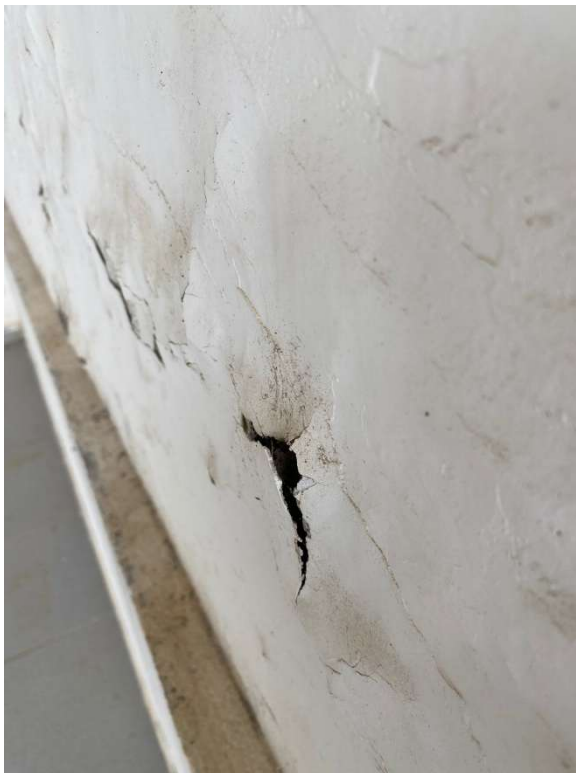


Foto 50



Foto 51



Foto 52



Foto 57



Foto 58



Foto 59



Foto 60



Foto 61



Foto 62



Foto 63



Foto 64



Foto 65



Foto 66



Foto 67



Foto 69

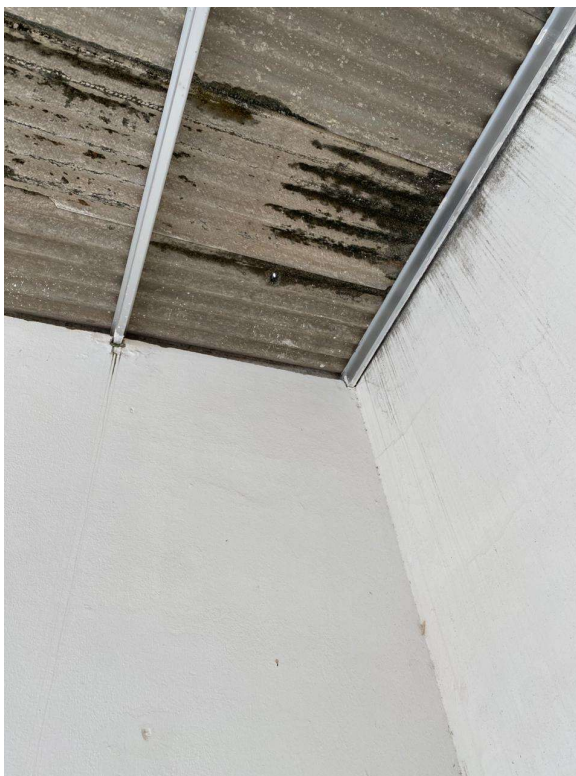


Foto 71



Foto 72



Foto 73



Foto 74

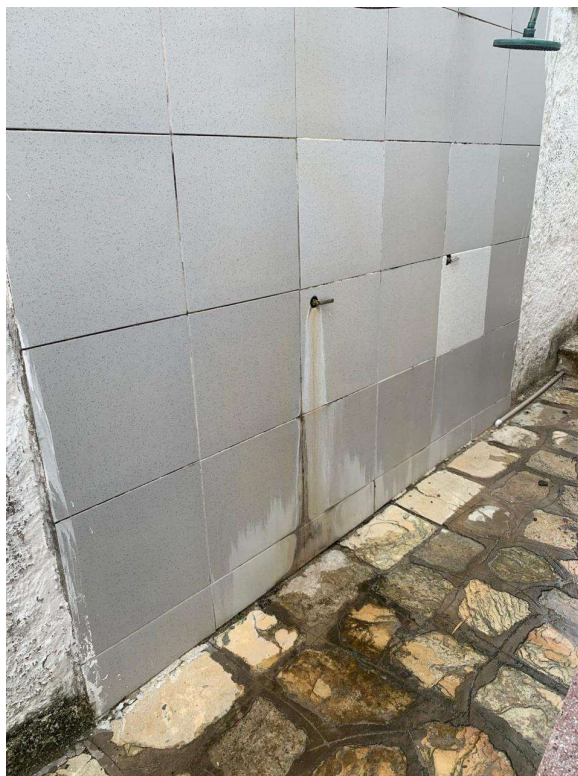


Foto 75



Foto 76

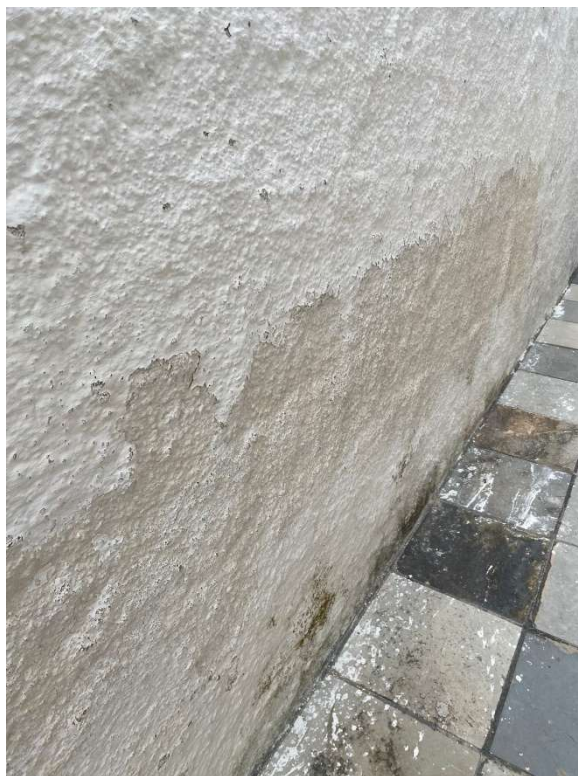


Foto 77



Foto 79



Foto 81



Foto 83



Foto 84

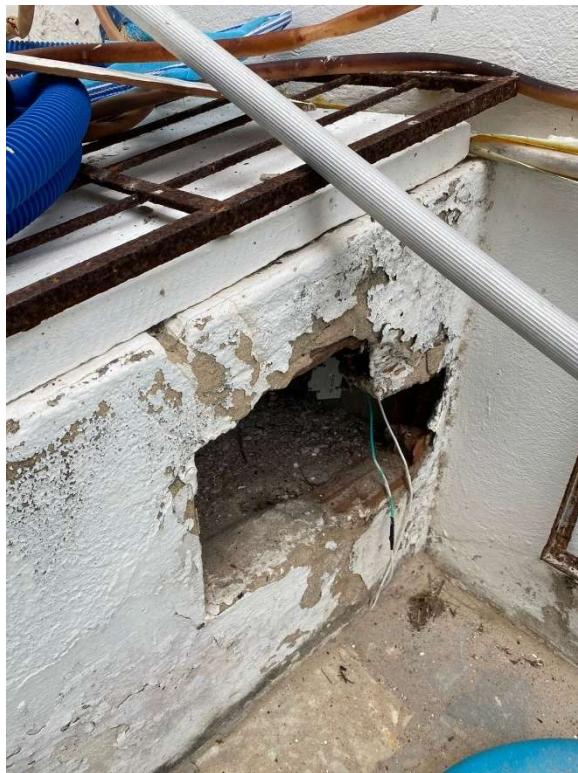


Foto 86



Foto 87

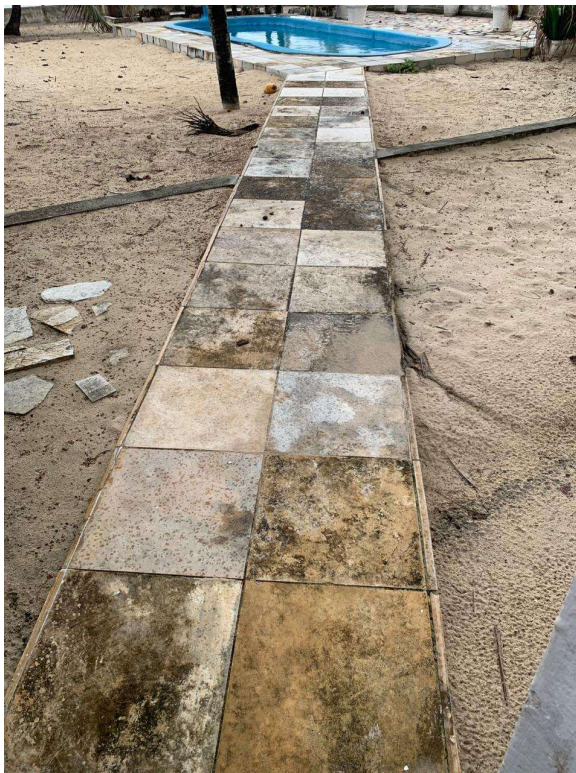


Foto 88



Foto 89



Foto 90



Foto 93



Foto 94



Foto 96



Foto 97



Foto 98



Foto 99



Foto 100



Foto 102



Foto 104



Foto 105



Foto 106



Foto 107



Foto 108



Foto 109



Foto 110



Foto 111

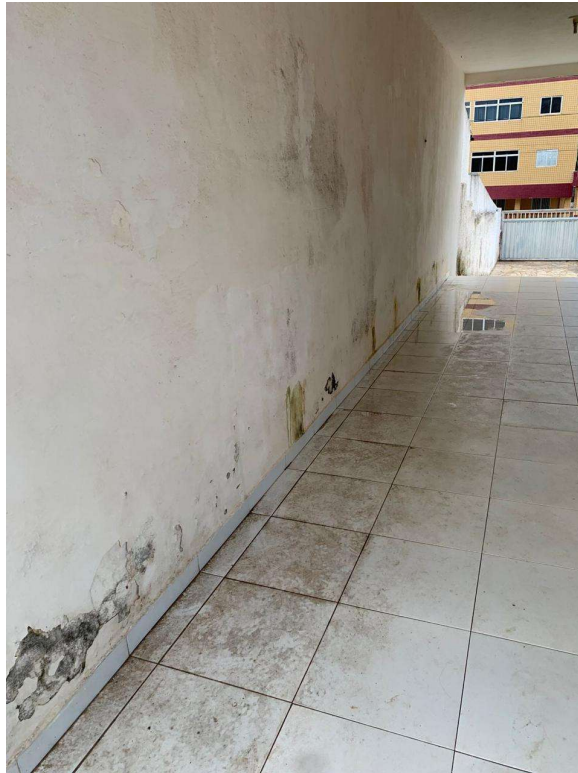


Foto 112



Registros do pavimento térreo elevado:

Foto 113



Foto 114



Foto 115



Foto 116



Foto 118



Foto 119



Foto 123



Foto 124



Foto 125



Foto 126

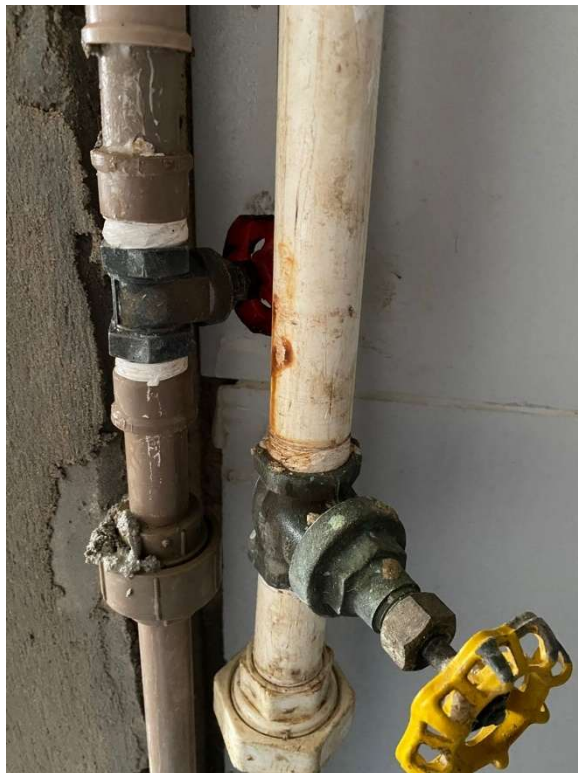


Foto 127



Foto 131



Foto 134



Foto 135



Foto 138



Foto 140

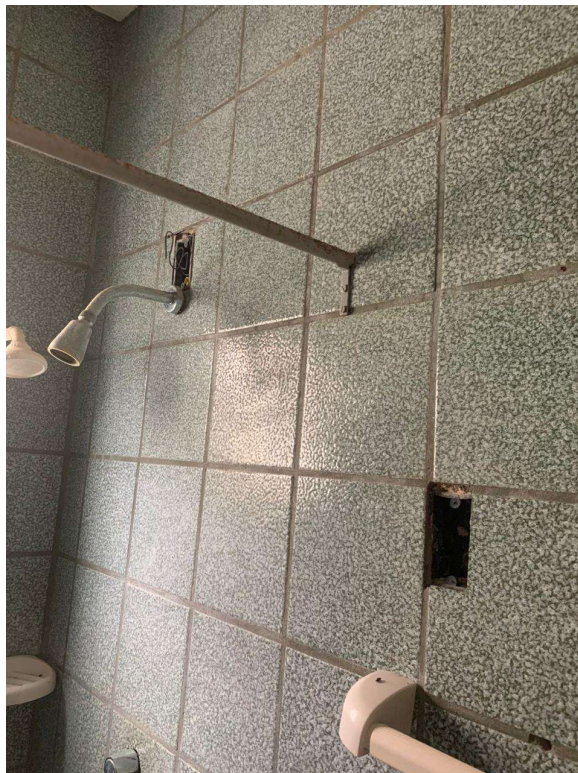


Foto 141



Foto 143



Foto 144



Foto 146



Registros do pavimento superior:

Foto 150



Foto 151



Foto 152



Foto 153



Foto 155



Foto 158



Foto 159



Foto 161



Foto 162



Foto 164



Foto 166



Foto 168



Foto 170



Foto 171



Foto 173



Foto 174



Foto 176



Foto 177



Foto 182

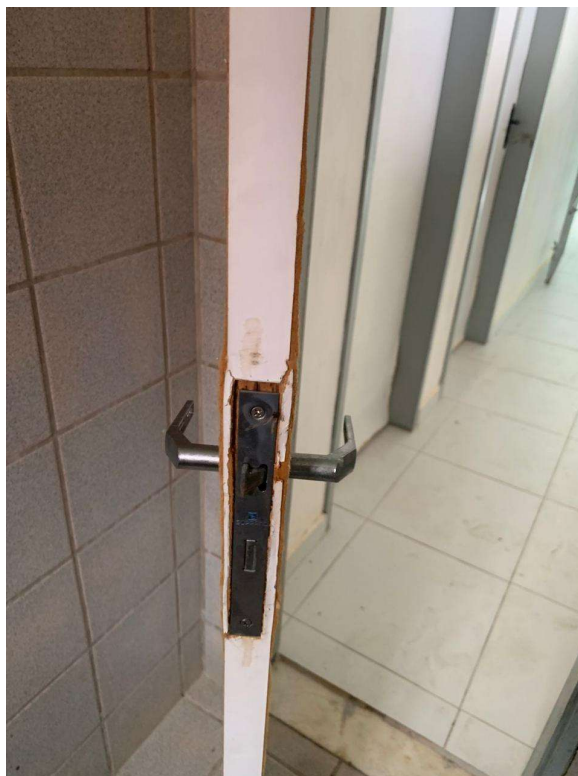


Foto 183



**APÊNDICE C – CLASSIFICAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES
OBSERVADAS NA INSPEÇÃO PREDIAL**

Nº do Item:	1	Imagens associadas:				3 , 4, 29 e 76
Descrição:	Manchas avermelhadas pela possível lixiviação do óxido de ferro					
Sistema:	Parede					
Locais:	Entrada da edificação , depósito e corredor da casa de bombas					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☒	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	2	Imagens associadas:				6
Descrição:	Manchas por mofo/bolor/fungo					
Sistema:	Parede					
Locais:	Rampa de acesso à garagem elevada					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☒	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	3	Imagens associadas:				7 e 8	
Descrição:	Infiltração, oxidação do aço e deslocamento da alvenaria						
Sistema:	Parede, Estrutural						
Locais:	Rampa de acesso à garagem elevada						
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☒	Natural	
			☐	Exógena	☐	Funcional	
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução	
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais	
Grau de Risco	☐	Máximo	☒	Médio	☐	Mínimo	

Nº do Item:		4	Imagens associadas:		9	
Descrição:			Fissuras por oxidação do aço			
Sistema:			Estrutural			
Locais:			Rampa de acesso à garagem elevada			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☒	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☒	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	5	Imagens associadas:		12		
Descrição:	Manchas verdes por mofo/bolor/fungo com umidade e descascamento					
Sistema:	Parede					
Locais:	Rampa de acesso à garagem elevada					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☒	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	6	Imagens associadas:	13			
Descrição:	Descolamento com empolamento, presença de mofo/bolor/fungo e eflorescência					
Sistema:	Parede					
Locais:	Rampa de acesso à garagem elevada					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☒	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	7	Imagens associadas:	14	
Descrição:	Fissuras horizontais agravadas pela umidade com presença de mofo/bolor/fungo			
Sistema:	Parede			
Locais:	Rampa de acesso à garagem elevada			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☒ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	8	Imagens associadas:	18			
Descrição:	Desplacamento					
Sistema:	Parede					
Locais:	Muro externo do jardim					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	9	Imagens associadas:				19
Descrição:		Manchas verdes por mofo/bolor/fungo com umidade				
Sistema:		Parede				
Locais:		Muro externo do jardim				
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☐	Natural
			☒	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	10	Imagens associadas:				21
Descrição:		Manchas pretas e verdes por mofo/bolor/fungo com umidade				
Sistema:		Parede				
Locais:		Canil e Depósito				
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☐	Natural
			☒	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	11	Imagens associadas:	25			
Descrição:	Apodrecimento da madeira devido à umidade					
Sistema:	Estrutural					
Locais:	Depósito					
Classificação da Não Conformidade	☐	Anomalia	☐	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☒	Falha	☒	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	12	Imagens associadas:				27
Descrição:		Manchas verdes por mofo/bolor/fungo com umidade				
Sistema:		Parede				
Locais:		Depósito				
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	13	Imagens associadas:	30
Descrição:	Fissura vertical agravada pela ausência de ligação de vedações e concentração de tensões provocado pelo descarregamento da cobertura diretamente na alvenaria		
Sistema:	Parede		
Locais:	Depósito		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena ☐ Natural
	☐	Falha	☐ Exógena ☐ Funcional
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ de Planejamento ☐ de Execução
	☐	Médio	☐ Operacionais ☐ Gerenciais
	☒	Máximo	☐ Médio ☐ Mínimo

Nº do Item:	14	Imagens associadas:	31
Descrição:	Manchas por infiltração com presença de carbonato de cálcio e eflorescência, e lixiviação do óxido de ferro		
Sistema:	Parede		
Locais:	BWC do Depósito		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena ☐ Natural
	☐	Falha	☐ Exógena ☐ Funcional
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ de Planejamento ☐ de Execução
	☐	Médio	☐ Operacionais ☐ Gerenciais
	☐	Máximo	☐ Médio ☒ Mínimo

Nº do Item:	15	Imagens associadas:	37
Descrição:	Tubulação exposta, presença de mofo/bolor/fungo, crescimento de vegetação e danos ao revestimento cerâmico		
Sistema:	Instalação hidrossanitária, Parede		
Locais:	Área de garagem externa		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena ☒ Natural
	☐	Falha	☐ Exógena ☐ Funcional
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ de Planejamento ☐ de Execução
	☐	Médio	☐ Operacionais ☐ Gerenciais
	☐	Máximo	☐ Médio ☒ Mínimo

Nº do Item:	16	Imagens associadas:	39
Descrição:	Descolamento à limpo do revestimento cerâmico, manchas por mofo/bolor/fungo com umidade e eflorescência		
Sistema:	Parede		
Locais:	Área de garagem externa		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena ☐ Natural
	☐	Falha	☐ Exógena ☐ Funcional
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ de Planejamento ☐ de Execução
	☐	Médio	☐ Operacionais ☐ Gerenciais
	☐	Máximo	☒ Médio ☐ Mínimo

Nº do Item:	17	Imagens associadas:	40	
Descrição:	Fissura no revestimento argamassado, manchas por mofo/bolor/fungo na parede e no revestimento cerâmico com vegetação na interface e eflorescência			
Sistema:	Parede			
Locais:	Corredor de acesso à rampa			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☒ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento Operacionais	☐ de Execução Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	18	Imagens associadas:	43	
Descrição:	Manchas por mofo/bolor/fungo e eflorescência			
Sistema:	Parede			
Locais:	Corredor de acesso à rampa			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento Operacionais	☐ de Execução Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	19	Imagens associadas:	44	
Descrição:	Descolamento à limpo do revestimento do piso			
Sistema:	Piso			
Locais:	Corredor de acesso à rampa			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento Operacionais	☐ de Execução Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	20	Imagens associadas:	45	
Descrição:	Deformação excessiva das vigas metálicas do telhado da garagem inferior			
Sistema:	Estrutural			
Locais:	Garagem inferior			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento Operacionais	☐ de Execução Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	21	Imagens associadas:	46, 48, 49, 50, 51, 110 e 111			
Descrição:	Vesículas, deslocamento, mancha de mofo/bolor/fungo e eflorescência					
Sistema:	Parede					
Locais:	Garagem inferior e garagem elevada					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☒	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	22	Imagens associadas:	52	
Descrição:	Telha afastada, presença de mofo/bolor/fungo e umidade			
Sistema:	Coberta, Parede			
Locais:	Garagem inferior			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐ Endógena	☒ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	23	Imagens associadas:	57, 59, 60, 61 e 75			
Descrição:	Fissura vertical em pilar causada pela oxidação do aço					
Sistema:	Estrutural					
Locais:	Garagem inferior e chuveiros externos					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☒	Natural
			☐	Ex ógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	24	Imagens associadas:		58, 62, 63 e 64		
Descrição:	Fissuras e deslocamento provocado pela oxidação do aço e perda de seção da armadura					
Sistema:	Estrutural					
Locais:	Garagem inferior					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endôgena	☒	Natural
			☐	Ex ôgena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	25	Imagens associadas:	65, 66, 67 e 79			
Descrição:	Descascamento da pintura					
Sistema:	Parede					
Locais:	Garagem inferior e corredor da casa de bombas					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	26	Imagens associadas:	69	
Descrição:	Telha com furo e presença de mofo/bolor/fungo			
Sistema:	Coberta			
Locais:	Garagem inferior			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☒ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	27	Imagens associadas:	71	
Descrição:	Telha quebrada com presença de mofo/bolor/fungo			
Sistema:	Coberta			
Locais:	Garagem inferior			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☒ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	28	Imagens associadas:	72	
Descrição:	Manchas por mofo/bolor/fungo com umidade provocada pela ausência de pingadeira			
Sistema:	Parede			
Locais:	Chuveiros externos			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	29	Imagens associadas:	73			
Descrição:	Tubulação exposta, piso com lodo e presença de mofo/bolor/fungo na região inferior da parede					
Sistema:	Instalação hidrossanitária, Piso, Parede					
Locais:	Chuveiros externos					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
			☐	de Planejamento	☐	de Execução
	☐	Falha	☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	30	Imagens associadas:	74			
Descrição:	Degradação química do revestimento cerâmico causado pelo ferro e cal, possivelmente presentes na argamassa					
Sistema:	Parede					
Locais:	Chuveiros externos					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	31	Imagens associadas:	77 e 104			
Descrição:	Vesículas, deslocamento e eflorescência					
Sistema:	Parede, Fachada					
Locais:	Fachada Norte e alpendre do térreo					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	32	Imagens associadas:	81			
Descrição:	Craquelamento provocado por expansão térmica					
Sistema:	Parede, Fachada					
Locais:	Fachada Norte					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	33	Imagens associadas:	83
Descrição:	Acúmulo de areia e sujeira, registros danificados e oxidação		
Sistema:	Instalação hidrossanitária, Mecanização		
Locais:	Bombas		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐ Endógena ☒ Natural
			☐ Exógena ☐ Funcional
	☒	Falha	☒ de Planejamento ☐ de Execução
			☐ Operacionais ☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio ☐ Mínimo

Nº do Item:	34	Imagens associadas:	84
Descrição:	Descascamento da pintura, fiação exposta e acúmulo de sujeira		
Sistema:	Parede, Instalação elétrica		
Locais:	Bombas		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena ☐ Natural
			☐ Exógena ☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento ☐ de Execução
			☐ Operacionais ☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio ☐ Mínimo

Nº do Item:	35	Imagens associadas:	86
Descrição:	Manchas por mofo/bolor/fungo com umidade		
Sistema:	Parede		
Locais:	Área da calçada de acesso à piscina		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena ☐ Natural
			☐ Exógena ☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento ☐ de Execução
			☐ Operacionais ☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio ☒ Mínimo

Nº do Item:	36	Imagens associadas:	87, 88 e 93
Descrição:	Manchas por mofo/bolor/fungo e eflorescência		
Sistema:	Piso, Parede		
Locais:	Calçada de acesso à piscina e muros externos		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena ☒ Natural
			☐ Exógena ☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento ☐ de Execução
			☐ Operacionais ☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio ☐ Mínimo

Nº do Item:	37	Imagens associadas:				89
Descrição:		Degradação da pintura da piscina				
Sistema:		Piscina				
Locais:		Piscina				
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☒	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item: 38		Imagens associadas: 90				
Descrição:		Descolamento da borda da piscina				
Sistema:		Piscina				
Locais:		Piscina				
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	39	Imagens associadas:				94
Descrição:	Fissura vertical na interface pilar-vedação					
Sistema:	Parede					
Locais:	Muro externo					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☒	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	40	Imagens associadas:				96 e 108
Descrição:		Corrosão da grade da janela				
Sistema:		Esquadria				
Locais:		Fachada Leste e alpendre térreo				
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☒	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	41	Imagens associadas:				97
Descrição:	Manchas no revestimento cerâmico devido a corrosão da grade da janela					
Sistema:	Fachada					
Locais:	Fachada Leste					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☒	Natural
			☐	Ex ógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	42	Imagens associadas:	98	
Descrição:	Fissura no revestimento cerâmico			
Sistema:	Fachada			
Locais:	Fachada Leste			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	43	Imagens associadas:	99 e 100			
Descrição:	Deformação excessiva da viga, manchas por mofo/bolor/fungo e descolamento do revestimento cerâmico					
Sistema:	Estrutural, Fachada					
Locais:	Fachada Leste					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☒	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	44	Imagens associadas:	102	
Descrição:	Fissuras e deslocamento provocado pela oxidação do aço			
Sistema:	Estrutural			
Locais:	Alpendre do térreo			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐ Endógena	☒ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	45	Imagens associadas:	105			
Descrição:	Descolamento à limpo do revestimento cerâmico devido à deformação excessiva da viga e manchas devido a lixiviação do óxido de ferro					
Sistema:	Fachada, Parede					
Locais:	Alpendre do térreo					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☒	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	46	Imagens associadas:	106	
Descrição:	Descolamento do revestimento cerâmico possivelmente por umidade excessiva ou deformações			
Sistema:	Fachada, Parede			
Locais:	Alpendre do térreo			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☒ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	47	Imagens associadas:	107	
Descrição:	Vesículas, deslocamento, manchas avermelhadas pela lixiviação do óxido de ferro e eflorescência			
Sistema:	Parede			
Locais:	Alpendre do térreo			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	48	Imagens associadas:	109			
Descrição:	Degradação da pintura e oxidação da porta					
Sistema:	Esquadria					
Locais:	Alpendre do térreo					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☒	Natural
			☐	Ex ógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☒	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	49	Imagens associadas:	112	
Descrição:	Manchas avermelhadas por lixiviação do óxido de ferro na lâmpada			
Sistema:	Instalação elétrica			
Locais:	Garagem elevada			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	50	Imagens associadas:	113	
Descrição:	Vesículas e deslocamento			
Sistema:	Parede			
Locais:	Área de serviço			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	51	Imagens associadas:	114	
Descrição:	Oxidação e corrosão da bomba hidráulica, tomadas desprotegidas, fiação exposta, presença de mofo/bolor/fungo na tubulação, manchas avermelhadas pela lixiviação do óxido de ferro e umidade			
Sistema:	Mecanização, Instalação elétrica, Parede			
Locais:	Área de serviço			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☒ Natural
			☒ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	52	Imagens associadas:	115	
Descrição:	Fissuras e vesículas			
Sistema:	Parede			
Locais:	Área de serviço			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	53	Imagens associadas:	116			
Descrição:	Fiação exposta, presença de mofo/bolor/fungo e eflorescência nas telhas					
Sistema:	Instalação elétrica, Coberta					
Locais:	Área de serviço					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	54	Imagens associadas:	118 e 119			
Descrição:	Fissuras em viga pela oxidação do aço					
Sistema:	Estrutural					
Locais:	Área de serviço					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☒	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	55	Imagens associadas:	123 e 124			
Descrição:	Tomadas soltas					
Sistema:	Instalação elétrica					
Locais:	Cozinha					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☐	Natural
			☒	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	56	Imagens associadas:	125			
Descrição:	Infiltração no teto, deslocamento, machas avermelhadas pela lixiviação do óxido de ferro e eflorescência					
Sistema:	Impermeabilização, Estrutural					
Locais:	Cozinha					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	57	Imagens associadas:	126
Descrição:	Oxidação de registros		
Sistema:	Instalação hidrossanitária		
Locais:	Depósito da cozinha		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐ Endógena ☒ Natural
	☐	Falha	☐ Exógena ☐ Funcional
	☐		☐ de Planejamento ☐ de Execução
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Operacionais ☐ Gerenciais
	☒	Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	58	Imagens associadas:	127
Descrição:	Infiltração, manchas avermelhadas e deslocamento		
Sistema:	Impermeabilização, Parede		
Locais:	Sala do térreo		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena ☐ Natural
	☐	Falha	☐ Exógena ☐ Funcional
	☐		☐ de Planejamento ☐ de Execução
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Operacionais ☐ Gerenciais
	☐	Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	59	Imagens associadas:	131 e 133
Descrição:	Infiltração		
Sistema:	Impermeabilização, Parede		
Locais:	Sala do térreo		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena ☐ Natural
	☐	Falha	☐ Exógena ☐ Funcional
	☐		☐ de Planejamento ☐ de Execução
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Operacionais ☐ Gerenciais
	☐	Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	60	Imagens associadas:	134
Descrição:	Oxidação do trinco da porta		
Sistema:	Esquadria		
Locais:	Sala do térreo		
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐ Endógena ☒ Natural
	☐	Falha	☐ Exógena ☐ Funcional
	☐		☐ de Planejamento ☐ de Execução
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Operacionais ☐ Gerenciais
	☐	Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	61	Imagens associadas:	135 e 146			
Descrição:	Empolamento					
Sistema:	Parede					
Locais:	Sala do térreo e quarto térreo					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	62	Imagens associadas:	138	
Descrição:	Fissura horizontal em viga causada por oxidação do aço			
Sistema:	Estrutural			
Locais:	Sala do térreo			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐ Endógena	☒ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	63	Imagens associadas:	140/143	
Descrição:	Ausência de caixas elétricas e fiação exposta			
Sistema:	Instalação elétrica			
Locais:	BWC's do térreo			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐ Endógena	☐ Natural
			☒ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	64	Imagens associadas:	141, 170, 171, 173, 174, 182 e 183			
Descrição:	Apodrecimento da porta					
Sistema:	Esquadria					
Locais:	Quarto térreo, quarto e suite superior, e BWC do pavimento superior					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐	Endógena	☐	Natural
			☒	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	65	Imagens associadas:	144	
Descrição:	Fissuras devido ao excesso de carga e deformação excessiva			
Sistema:	Parede			
Locais:	Quarto térreo			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☒ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	66	Imagens associadas:	150 e 151			
Descrição:	Fissuras em laje possivelmente pelo excesso de carga					
Sistema:	Estrutural					
Locais:	Escada					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	67	Imagens associadas:	152			
Descrição:	Fissuras horizontais devido ao excesso de carga					
Sistema:	Parede					
Locais:	Sala do pavimento superior					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
			☐	de Planejamento	☐	de Execução
	☐	Falha	☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐	Médio	☒	Mínimo

Nº do Item:	68	Imagens associadas:	153			
Descrição:	Deformação excessiva do forro de PVC					
Sistema:	Forro					
Locais:	Sala do pavimento superior					
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐	Natural
			☐	Exógena	☐	Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐	de Execução
			☐	Operacionais	☐	Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐	Mínimo

Nº do Item:	69	Imagens associadas:	155	
Descrição:	Tomadas desprotegidas e fiações expostas			
Sistema:	Instalação elétrica			
Locais:	Sala do pavimento superior			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☐ Endógena	☐ Natural
	☒		☒ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	70	Imagens associadas:	158	
Descrição:	Fissuras devido ao excesso de carga, manchas de umidade e descascamento			
Sistema:	Parede			
Locais:	Varanda da sala do pavimento superior			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
	☒		☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	71	Imagens associadas:	159	
Descrição:	Manchas avermelhadas pela lixiviação do óxido de ferro, deslocamento da pintura e eflorescência			
Sistema:	Parede			
Locais:	Varanda da sala do pavimento superior			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
	☒		☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	72	Imagens associadas:	161	
Descrição:	Ausência de caimento do piso e de impermeabilização em área molhada, e presença de mofo/bolor/fungo			
Sistema:	Piso, Impermeabilização			
Locais:	Cobertura			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
	☒		☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	73	Imagens associadas:	162	
Descrição:	Proliferação de manchas por mofo/bolor/fungo e fissuras devido ao excesso de carga			
Sistema:	Parede, Instalação hidrossanitária			
Locais:	Depósito da cobertura			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☒ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	74	Imagens associadas:	164	
Descrição:	Desprendimento das pastilhas, manchas por mofo/fungo/bolor, eflorescência e fissuras mapeadas			
Sistema:	Parede			
Locais:	Cobertura			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item:	75	Imagens associadas:	166	
Descrição:	Fissuras mapeadas, manchas por mofo/fungo/bolor e eflorescência			
Sistema:	Parede			
Locais:	Cobertura			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☐ Médio	☒ Mínimo

Nº do Item:	76	Imagens associadas:	168	
Descrição:	Fissura horizontal, telha solta e manchas por mofo/fungo/bolor nas telhas			
Sistema:	Parede, Coberta			
Locais:	Telhado da garagem inferior			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒ Endógena	☐ Natural
			☐ Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐ de Planejamento	☐ de Execução
			☐ Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☐	Máximo	☒ Médio	☐ Mínimo

Nº do Item: 77		Imagens associadas: 176 e 177			
Descrição:		Desprendimento do forro de PVC			
Sistema:		Forro			
Locais:		Suite do pavimento superior			
Classificação da Não Conformidade	☒	Anomalia	☒	Endógena	☐ Natural
			☐	Exógena	☐ Funcional
	☐	Falha	☐	de Planejamento	☐ de Execução
			☐	Operacionais	☐ Gerenciais
Grau de Risco	☒	Máximo	☐	Médio	☐ Mínimo