



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**ESTUDO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR LOCALIZADA NA CIDADE
DE POMBAL – PB.**

JOÃO ARAÚJO CAVALCANTE SEGUNDO

POMBAL – PB

2022

JOÃO ARAÚJO CAVALCANTE SEGUNDO

**ESTUDO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO
MULTIFAMILIAR LOCALIZADA NA CIDADE DE POMBAL – PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador(a): Prof. Me. Rodrigo Mendes Patrício Chagas

POMBAL – PB

2022

C377e Cavalcante Segundo, João Araújo.

Estudo de manifestações patológicas em edificação multifamiliar localizada na cidade de Pombal - PB / João Araújo Cavalcante Segundo. – Pombal, 2022.

73 f. il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2022.

“Orientação: Prof. Me. Rodrigo Mendes Patrício Chagas”.

Referências.

1. Construção civil - Manifestação patológica. 2. Inspeção predial. 3. Edificação multifamiliar. 4. Manutenção predial. I. Chagas, Rodrigo Mendes Patrício. II. Título.

CDU 69.059.2 (043)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

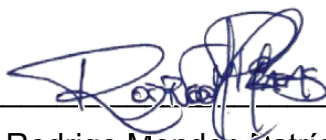
PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

JOÃO ARAÚJO CAVALCANTE SEGUNDO

**ESTUDO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO
MULTIFAMILIAR LOCALIZADA NA CIDADE DE POMBAL – PB.**

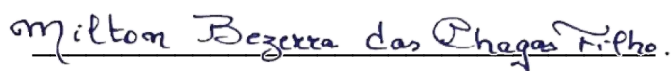
Trabalho de Conclusão de Curso do discente JOÃO ARAÚJO CAVALCANTE SEGUNDO **APROVADO** no dia 24 de agosto de 2022 pela comissão examinadora composta pelos membros abaixo relacionados como requisito para obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL pela Universidade Federal de Campina Grande.

Registre-se e publique-se.



Prof. Me. Rodrigo Mendes Patrício Chagas
(Orientador – UFCG, Campus Pombal)

Prof^a. Dr^a. Leovegildo Douglas Pereira de Souza
(Membro Interno – UFCG, Campus Pombal)



Prof. Dr. Milton Bezerra Chagas Filho
(Membro Externo – UFCG, Campus Campina Grande)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir ultrapassar todos os desafios e obstáculos ao longo da realização deste trabalho e deste curso.

Agradeço a Universidade Federal de Campina Grande e ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar; à Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental.

Agradeço imensamente ao meu orientador, o professor *Me. Rodrigo Mendes Patrício Chagas*, que aceitou dedicar seu tempo para contribuir com a consumação deste trabalho, as suas valiosas indicações fizeram toda a diferença.

Agradeço também a todos os meus professores, desde o ensino básico à graduação, pela contribuição para a minha formação moral e profissional.

Também agradeço a comissão examinadora, pela atenção e dedicação para fazer as ponderações sobre o meu trabalho, contribuindo para a parte mais importante que é o aprendizado.

Agradeço a minha família, em especial à minha mãe *Maria Luzinete Almeida da Silva Cavalcante*, a meu pai *João Araújo Cavalcante*, minhas irmãs *Poliana Roberta Cavalcante Assis* e *Priscilla Rachel Cavalcante Ataíde*, e aos meus cunhados pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida, e sempre incentivaram meus estudos. A meus sobrinhos *Maria Cecília Cavalcante Assis*, *Matheus Taffarel Cavalcante Assis*, *Murilo Cavalcante Ataíde* e *in memoriam Otávio Cavalcante Ataíde*, pelos momentos de felicidade e renovação da esperança e força de seguir em frente. E em nome das queridas *Francisca Severina de Almeida* e *Maria de Fátima Araújo Farias*, agradeço a todos os meus familiares.

Agradeço a todos os meus amigos, em especial a *Carolina Gonçalves Pereira* e *in memoriam Valdeci Pereira Leite*, no qual os considero como sendo da família, pelo carinho e tempo dedicados a mim. Aos amigos e colegas de curso que sempre estiveram ao meu lado, compartilhando momentos de felicidade, trocas de experiências a aprendizado.

Enfim, agradeço de todo o coração a todos que contribuíram, de alguma forma para a concretização deste trabalho e a todos que convivi em todos esses anos de curso, que me incentivaram e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica.

RESUMO

Esta pesquisa visa analisar as manifestações patológicas de uma edificação multifamiliar localizada na cidade de Pombal/PB. Trata-se de um estudo de caso, no qual foi realizada a inspeção predial devido a existência de manifestações patológicas. Utilizando a metodologia da norma de inspeção predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo, pôde-se categorizar as manifestações patológicas, no qual foram identificados problemas como desagregação do concreto, corrosão de armaduras, trincas e fissuras, problemas em forros, problemas relacionados a umidade, problemas em instalações hidráulicas e sanitárias, problemas com esquadrias, problemas com instalações elétricas, acessibilidade e no sistema de combate a incêndio, e com isso sugerir medidas de prevenção e correção. Seguindo o método IBAPE, foi analisado o grau de risco (crítico, médio e mínimo) das anomalias, e em 19% dos casos as anomalias são consideradas críticas, 24% são de nível médio, e 57% de nível mínimo e com relação aos tipos de anomalias, 38% dos casos são do tipo endógenos, 33% são funcionais e 29% do tipo funcionais. Também foi utilizada a matriz GUT para definir a ordem de prioridade das manifestações patológicas. Por não haver registros de manutenção, a edificação encontra-se com desconformidades e necessita de manutenção imediata e um plano de vistoria, levando em consideração normas vigentes e sendo realizada por profissionais capacitados. Por fim o trabalho mostra a importância da inspeção predial como meio adequado para a manutenção das edificações.

Palavras-chave: Inspeção predial. Edificação multifamiliar. Manifestações patológicas. Manutenção.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the pathological manifestations of a multifamily building located in the city of Pombal/PB. This is a case study, in which the building inspection was carried out due to the existence of pathological manifestations. Using the methodology of the building inspection standard of the Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia de São Paulo, it is possible to categorize the pathological manifestations, in which problems such as concrete disintegration, corrosion of reinforcement, cracks and fissures, problems in ceilings were identified. Problems related to humidity, problems with hydraulic and sanitary installations, problems with frames, problems with electrical installations, accessibility and in the fire fighting system, and with that to suggest preventive and corrective measures. Based on the inspection carried out, the building showed irregularities regarding the fire fighting system, as well as the structural system. Following the IBAPE method, the degree of risk (critical, medium and minimum) of the anomalies was analyzed and in 19% of the cases the anomalies are considered critical, 24% are of medium level, and 57% of minimum level and in relation to the types of anomalies, 38% of the cases are of the endogenous type, 33% are functional and 29% of the functional type. The GUT matrix was also used to define the order of priority of pathological manifestations. As there are no maintenance records, the building has nonconformities and needs immediate maintenance and an inspection plan, taking into account current regulations and being carried out by trained professionals. Finally, the work shows the importance of building inspection as an adequate means for the maintenance of buildings.

Keywords: Building inspection. Multifamily building. Pathological manifestations. Maintenance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ocorrência de causas de manifestações patológicas no Brasil	19
Figura 2- Fissura horizontal na interface entre a laje e a parede por movimentação térmica.	20
Figura 3 - Fissuras verticais por sobrecargas em pilares.	21
Figura 4 - Ação da umidade sobre as edificações.....	22
Figura 5 - Principais etapas para recuperação de armaduras corroídas.....	23
Figura 6 - Atribuição das atividades das ferramentas diagnósticas.....	25
Figura 7 - Layout geral da edificação.	31
Figura 9 – Fluxograma de atividades do processo de inspeção predial.	34
Figura 10 - Corrosão de armaduras e desagregação do concreto no pilar	37
Figura 11 - Corrosão de armaduras e desagregação do concreto em viga	38
Figura 12 - Trinca vertical aparente em pilar	39
Figura 13 - Trinca horizontal em alvenaria paralela a viga	40
Figura 14 - Fissura horizontal em alvenaria paralela a viga	41
Figura 15 - Trinca em região com elementos estruturais em balanço.....	42
Figura 16 - Trinca em região com elementos estruturais em balanço.....	42
Figura 17 - Trinca em região com elementos estruturais em balanço.....	43
Figura 18 - Fissuras mapeadas parede externa em geral	44
Figura 19 - Revestimento cerâmico do piso com fissuras e trincas.....	45
Figura 20 - Eflorescências em revestimento	46
Figura 21 - Eflorescências e bolor na parede.....	46
Figura 22 - Manchas na parede da varanda do pavimento cobertura e telhado	47
Figura 23 - Mancha na parede do hall da escada	47
Figura 24 - Manchas na parede da varanda do segundo pavimento	48
Figura 25 - Manchas na parede da varanda do primeiro pavimento	48
Figura 26 - Manchas na parede do jardim.....	49
Figura 27 - Manchas causadas por vazamento hidráulico	49
Figura 28 - Bolhas e mancha no revestimento.	50
Figura 29 - Forro danificado	50
Figura 30 - Forro danificado	51
Figura 31 - Forro danificado	51

Figura 32 - Forro danificado	52
Figura 33 - Fissura no forro	52
Figura 34 - Falta de tampa de ralo	53
Figura 35 - Tampa de ralo descolada.....	54
Figura 36 - Rejunte desgastado	54
Figura 37 - Rejunte desgastado	55
Figura 38 - Torneira com feixe travado	55
Figura 39 - Entupimento de caixa de gordura	56
Figura 40 - Chuveiro com saída d'água entupida.....	56
Figura 41 - Fechadura com mal funcionamento	57
Figura 42 - Fechadura com mal funcionamento	58
Figura 43 - Fechadura com mal funcionamento	58
Figura 44 - Porta danificada	59
Figura 45 - Infiltração na esquadria	59
Figura 46 - Falta de lâmpada	60
Figura 47- Ausência de tampa de caixa de tomada	61
Figura 48 - Ausência de tampa de caixa de tomada	61
Figura 49 - Fiação exposta.....	62
Figura 50 - Tomadas com padrões antigos	62
Figura 51 - Ausência de fita antiderrapante nas escadas	63
Figura 52 - Ausência de extintores e sinalização contra incêndios	64
Figura 53 - Análise percentual do grau de risco das anomalias.....	66
Figura 54 - Porcentagem dos tipos de anomalia	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos níveis de inspeção.....	17
Quadro 2 - Classificação quanto à origem	18
Quadro 3 - Matriz GUT	26
Quadro 4 - Legenda do layout geral da edificação.....	32
Quadro 5 - Lista de verificações de instalações sujeitas a investigação visual	35
Quadro 6 - Definição de prioridades definida pela matriz GUT das anomalias	64

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
EPS	Poliestireno Expansivo
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
NBR	Normas Brasileiras
NR	Normas Regulamentadoras
PB	Paraíba
SP	São Paulo
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
UFCG	Universidade Federal De Campina Grande

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Objetivos	15
1.1.1. Objetivo Geral	15
1.1.2. Objetivos Específicos	15
1.2. Escopo do Trabalho	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1. Engenharia diagnóstica	18
2.2. Conceitos	18
2.2.1. Falhas	18
2.2.2. Anomalias	19
2.2.3. Manifestações patológicas	19
2.2.3.1 Fissuras, trincas e rachaduras	20
2.2.3.2 Manchas	21
2.2.3.3 Eflorescências	22
2.2.3.4 Corrosão das armaduras e desagregação do concreto.....	23
2.3. Ferramentas diagnósticas	24
2.3.1. Inspeção predial	25
2.3.2. Método IBAPE	25
2.3.3. Sistema estrutural	27
2.3.4. Sistemas de combate a incêndio	27
2.3.5. Sistemas de vedação	28
2.3.6. Sistemas de revestimento e vedação	28
2.3.7. Sistemas de impermeabilização	28
2.3.8. Sistemas de instalações hidráulicas e sanitárias	29
2.3.9. Sistemas de instalações elétricas	29
2.3.10. Sistemas de esquadrias	29
3. MATERIAIS E MÉTODOS	30
3.1. Caracterização do objeto de estudo	30
3.2. Materiais	33
3.3. Métodos	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
4.1. Das visitas técnicas	36

4.2. Das manifestações patológicas verificadas	36
4.2.1 Corrosão das armaduras e desagregação do concreto.....	36
4.2.2 Fissuras, trincas e rachaduras.....	38
4.2.3 Eflorescências, manchas e bolor.....	45
4.2.4 Forro	50
4.2.5 Banheiros e instalações hidráulicas e sanitárias	53
4.2.6 Esquadrias	57
4.2.7 Instalações elétricas	60
4.2.8 Acessibilidade	63
4.2.9 Combate a incêndios	63
4.3 Definição de prioridades definida pela matriz GUT	64
4.4 Análises.....	66
4.4.1 Análise percentual de grau de risco das anomalias	66
4.4.2 Análise percentual dos tipos de anomalias	66
5. CONCLUSÕES	68
5.1 Com relação ao grau de risco	68
5.2 Com relação a manutenção da edificação	68
5.3 Sugestões para estudos futuros	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o ramo da engenharia evoluiu abundantemente, com isso, o surgimento de novas tecnologias e métodos construtivos fizeram com que as edificações fossem construídas com prontidão e leveza.

Porém, a velocidade que o mercado trabalha para atender a demanda de novos serviços, trouxe um certo descontrole, fazendo com que muitas obras fossem mal executadas, não desfrutem do acompanhamento profissional e fiscalização necessária, provocando irregularidades, que no decorrer dos anos causam prejuízos.

Essas irregularidades, unido ao processo natural de desgaste de uma edificação, sem o devido acompanhamento, findam no surgimento de diversas manifestações patológicas na edificação.

A engenharia diagnóstica, portanto, pode ser utilizada para controlar ou minimizar o surgimento de novas manifestações patológicas. A identificação, avaliação, diagnóstico e ação, nas idades mais recentes, permitem intervenções seguras e econômicas.

Gomide et al. (2009, p. 184) define a engenharia diagnóstica como “a arte de criar ações proativas, por meio dos diagnósticos, prognósticos e prescrições técnicas, visando a qualidade total”.

Apesar de diversos estudos como o do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (2015), que diz que 66% dos acidentes prediais ocorrem por falta de manutenção nas edificações, outros 34% tem sua origem ligada a vícios construtivos ou anomalias endógenas. No Brasil a prática de utilizar métodos de prevenção como as inspeções, ainda não é muito aplicada.

A contento, este trabalho visa o estudo do edifício multifamiliar Honorina Araújo da Silva, localizada na rua Silvestre Honório, Bairro Jardim Rogério na cidade de Pombal – PB. A edificação é composta por três pavimentos no qual o pavimento térreo foi construído em 1983, e posteriormente em 2009 ocorreram a construção dos dois pavimentos superiores, sendo aproveitadas a alvenaria do pavimento térreo.

A edificação apresenta manifestações patológicas como fissuras, trincas, rachaduras, bolor, manchas, infiltrações, falhas e falta de instalações hidráulicas, condutores elétricos fora dos eletrodutos, etc. O prédio não passou por manutenções

de rotina em seus sistemas, apenas por pequenos reparos, sem acompanhamento de um engenheiro civil.

Dentro desse conceito, esta pesquisa pretende identificar as manifestações patológicas, assim como examiná-las e propor as ações de reparação. Com isso, este trabalho constitui-se como sendo uma pesquisa exploratória de cunho analítico e descritivo, com caráter qualitativo e quantitativo, usando a metodologia de estudo de caso.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Examinar ocorrências de manifestações patológicas identificadas na edificação multifamiliar e propor ações de reparação.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Desenvolver o levantamento de ocorrência das manifestações patológicas presentes;
- Apresentar relatório fotográfico das anomalias construtivas encontradas;
- Categorizar as manifestações patológicas disponíveis de acordo com os critérios do IBAPE;
- Sugerir as medidas possíveis para solucionar as avarias identificadas.

1.2. Escopo do Trabalho

O presente projeto possui cinco capítulos:

- O “Capítulo I” apresenta a introdução ao assunto, objetivos e a apresentação da organização do trabalho.
- O “Capítulo II” apresenta a revisão bibliográfica, expondo conceitos e estudos sobre engenharia diagnóstica, ferramentas diagnósticas e manifestações patológicas.
- O “Capítulo III” apresenta a metodologia utilizada para a realização da inspeção predial, os materiais e métodos utilizados, além da caracterização do objeto de estudo.

- O “Capítulo IV” apresenta os resultados e as discussões acerca dos dados coletados.
- No “Capítulo V”, são apresentadas as conclusões acerca do estudo e a bibliografia utilizada para a realização do mesmo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inspeção predial é definida como um processo que visa auxiliar na gestão de edificações, e deve ser feita periodicamente para a amenização de riscos, de ordem técnica ou econômica, filiados a diminuição do desempenho (ABNT NBR 16747/2020).

As vistorias e inspeções prediais são de vital importância para diagnosticar as causas das manifestações patológicas. Com elas pode-se obter informações para definir as medidas de correção ou prevenção.

Neto *et al.* (2020), propõem que deve ser feita uma vistoria preliminar de caráter superficial, porém defendendo uma compreensão global dos fenômenos patológicos de uma edificação, levantando informações pertinentes, para auxiliar na manutenção predial.

Na vistoria preliminar, define-se o nível da inspeção a ser produzida, onde são apresentados no quadro 1.

Quadro 1- Classificação dos níveis de inspeção.

Classificação	Propriedades
Nível 1	<ul style="list-style-type: none">• Edificações com baixa complexidade técnica;• Normalmente empregada em edificações com planos de manutenção muito simples ou inexistentes;• Realizada geralmente por profissional de apenas uma especialidade.
Nível 2	<ul style="list-style-type: none">• Edificações com média complexidade técnica, com sistemas convencionais, e elementos mais complexos;• Edificações com vários pavimentos, sem plano de manutenção ou com manutenção contratada para atividades específicas de manutenção;• Recomenda-se equipe técnica com profissionais de mais de uma especialidade.
Nível 3	<ul style="list-style-type: none">• Edificações com alta complexidade técnica;• Padrões construtivos superiores e com sistemas mais sofisticados;• Obrigatoriamente sistema de manutenção conforme a NBR 5674/2012, contendo: Responsável técnico, plano de manutenção com atividades planejadas e procedimentos detalhados, e ferramentas de gestão do sistema;• A inspeção deve ser realizada por profissionais de diferentes especialidades.

Fonte: IBAPE/BR apud Neto et al., adaptado, (2020).

Logo após a conclusão das atividades citadas para a diligência do processo de inspeção, e utilizando os dados levantados, pode-se iniciar a preparação do Laudo Técnico, no qual tem por objetivo apurar as informações, e classificá-las como anomalias ou falhas, como mostra o quadro 2. As anomalias podem ter origem *endógena*, *exógena*, *natural* e *funcional*, já as falhas podem ser de *planejamento*, *execução*, *operacionais* e *gerenciais*.

Quadro 2 - Classificação quanto à origem.

Anomalias	Falhas
Endógena – originária da própria edificação.	De planejamento – decorrente de falhas do plano de manutenção
Exógena – originada por terceiros.	De execução – proveniente de manutenção inadequada.
Natural – originada por fenômenos da natureza.	Operacionais – proveniente de falha dos registros e controles técnicos.
Funcional – originada pelo envelhecimento natural.	Gerenciais – por falta de controle da qualidade e acompanhamento dos recursos

Fonte: FERREIRA, adaptado (2018).

2.1. Engenharia diagnóstica

A Engenharia Diagnóstica em edificações é uma disciplina técnica no qual foi apresentada em 2005, no I seminário de inspeção e manutenção predial do IBAPE/SP, como proposta a busca da qualidade total de construções, minimização de patologias e vícios construtivos, e correções com o auxílio de ferramentas diagnósticas.

Na ocasião, a Engenharia Diagnóstica foi apresentada como evolução da Inspeção Predial e expôs seu objetivo em avaliar as fases das atividades construtivas e de uso predial, abrangendo todas as etapas (TITO LIVIO, *et al.* 2009).

2.2. Conceitos

2.2.1. Falhas

Segundo a norma ABNT NBR 15575 (2020), falhas são “a ocorrência que prejudica a utilização do sistema ou do elemento, resultando no desempenho inferior ao requerido”. O IBAPE (2012) em sua norma classifica as falhas segundo o grau de risco entre crítico, médio e mínimo.

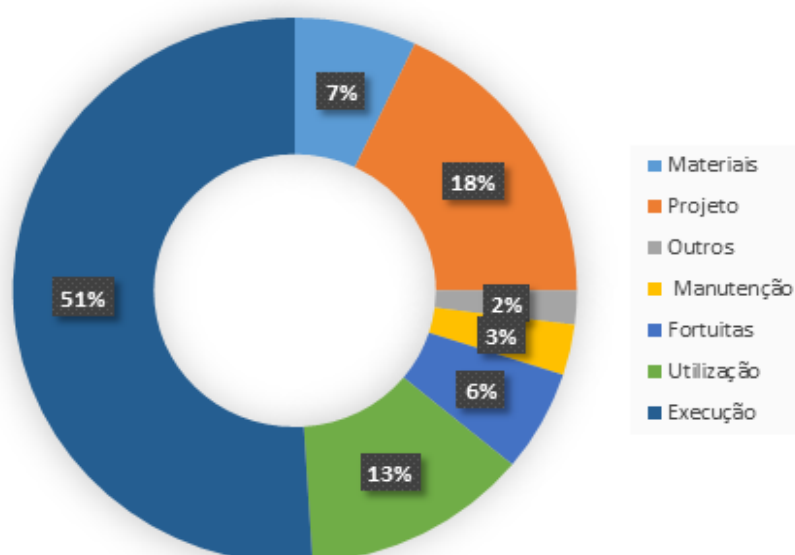
2.2.2. Anomalias

Segundo o dicionário anomalia é a falta de conformidade em um corpo, estrutura, objeto, uma coisa qualquer (DICIO, 2022). Voltado para o sistema construtivo, são anormalidades que não condizem com o projeto inicial do produto, seja ocorrida pela execução malfeita, falta de manutenção e acompanhamento, entre outros. A ABNT NBR 15575 (2010) indica que anomalias causam nas edificações a diminuição de sua vida útil assim como a queda do desempenho de segurança, funcionalidade entre outros parâmetros dos sistemas construtivos.

2.2.3. Manifestações patológicas

Inúmeros fatores podem causar manifestações patológicas em uma edificação, e elas podem ter princípios em diversas fases da obra. A valer, a origem das manifestações patológicas pode ocorrer por inúmeros motivos como o uso de materiais de baixa qualidade, falta de fiscalização, falta de manutenção, entre outros. O gráfico a seguir exhibe as principais causas de manifestações patológicas que acontecem no Brasil.

Figura 1 - Ocorrência de causas de manifestações patológicas no Brasil



Fonte: Moura (2019)

Dentre as manifestações patológicas que mais acontecem nas edificações estão fissuras, trincas, rachaduras, infiltrações, eflorescências, corrosão do aço e deterioração do concreto.

2.2.3.1 Fissuras, trincas e rachaduras

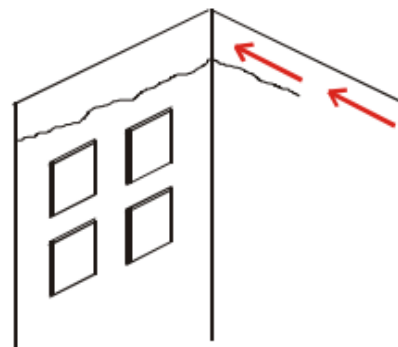
As fissuras, trincas e rachaduras ocorrem como uma fuga para abrandar as solicitações dos esforços gerados sobre os resistentes (CORSINI, 2010).

O IBAPE/SP considera fissuras como aberturas de até 0,5 mm, trincas ficam entre 0,5 mm a 1 mm e rachaduras acima de 1 mm.

Essas aberturas podem trazer desde a problemas que necessitem de cuidados mínimos, passando por estudos mais detalhados, até mesmo impossibilitar o uso da edificação (SOUSA, 2021).

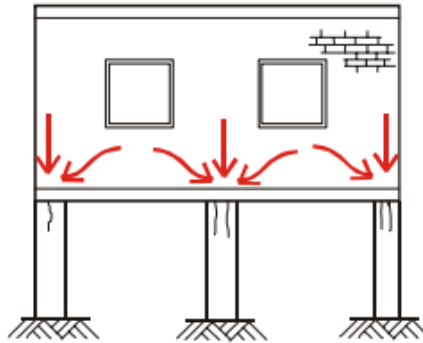
Essas manifestações podem ser causadas por diversos motivos, como falhas na amarração entre a alvenaria e estrutura e a composição diferente entre os materiais, movimentação térmica (figura 2), movimentação higroscópica, sobrecargas (figura 3), recalques, retração das argamassas, ausência de vergas e contra vergas, alterações químicas nos materiais de construção (CASOTTI, 2007).

Figura 2- Fissura horizontal na interface entre a laje e a parede por movimentação térmica.



Fonte: Duarte (1998, APUD Magalhães, 2004 p 48).

Figura 3 - Fissuras verticais por sobrecargas em pilares.



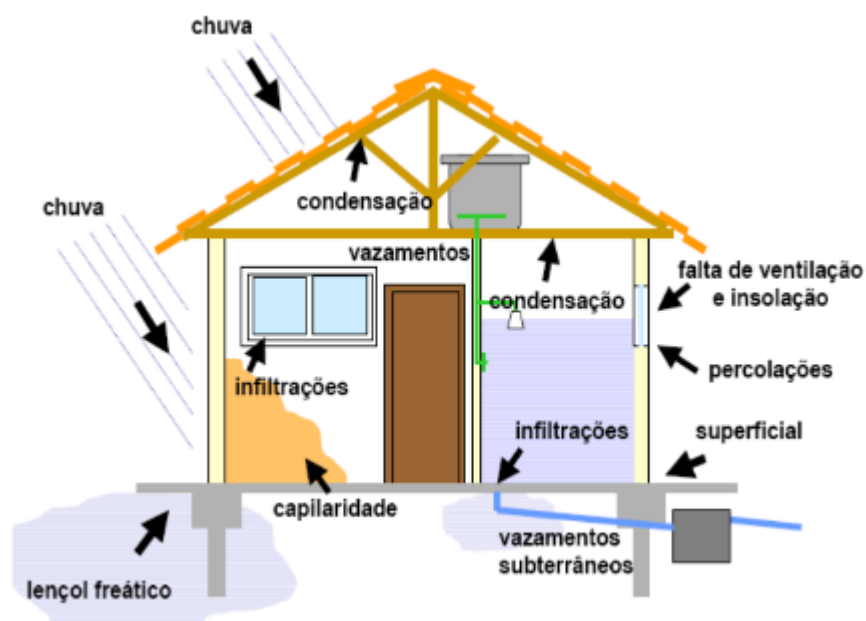
Fonte: Duarte (1998, APUD Magalhães, 2004 p 45).

Também podem aparecer trincas e fissuras por movimentações da estrutura na região do balanço, sejam inclinadas, ou horizontais e verticais por destacamento (THOMAZ, 1989, APUD MAGALHÃES, 2004, p. 70).

2.2.3.2 Manchas

As infiltrações são causadas pela umidade nas edificações, estas podem ocorrer por diversos motivos como entrada de água pela fissuração, falhas no sistema de impermeabilização, mecanismos de capilaridade a partir da fundação, vazamentos nas instalações hidráulicas, entre outros (ANDRADE, 2019). A figura abaixo mostra os diferentes âmbitos que acarreta a ação da umidade nas edificações.

Figura 4 - Ação da umidade sobre as edificações



Fonte: Pozzobon (2007, Apud Barbalho, 2011, p. 30)

A ação da umidade pode levar desde a problemas estéticos, o que fica bem evidente e é comum, até mesmo a problemas estruturais, interferindo no desempenho da edificação (SOUSA, 2021).

2.2.3.3 Eflorescências

Eflorescências são o resultado de reações químicas de elementos contidos em alguns materiais, geralmente porosos que em contato com a umidade, se manifestam externamente formando uma espécie de película na cor branca (ANDRADE, 2019).

A eflorescência pode gerar problemas na aparência devido o aparecimento das manchas, além disso pode causar a desagregação de materiais. O fenômeno da criptoflorescência são a principal causa de problemas como o destacamento e deslocamento dos revestimentos (FIM, 2021).

O Nordeste é uma região que favorece o aparecimento de eflorescências tanto pela região de clima árido e semiárido, como também a escassez de água, fazendo com que a água utilizada tanto no processo de fabricação de produtos, quanto no processo construtivo, possa vir de fontes não potáveis, como poços, no qual apresentam um elevado teor de sais minerais. (JUNIOR, 2018).

Além da água outros insumos utilizados em construções como: areia, argila, pó de pedra, entre outros, também são vulneráveis a sais que provocam as eflorescências em consequência da umidade (JUNIOR, 2018).

2.2.3.4 Corrosão das armaduras e desagregação do concreto.

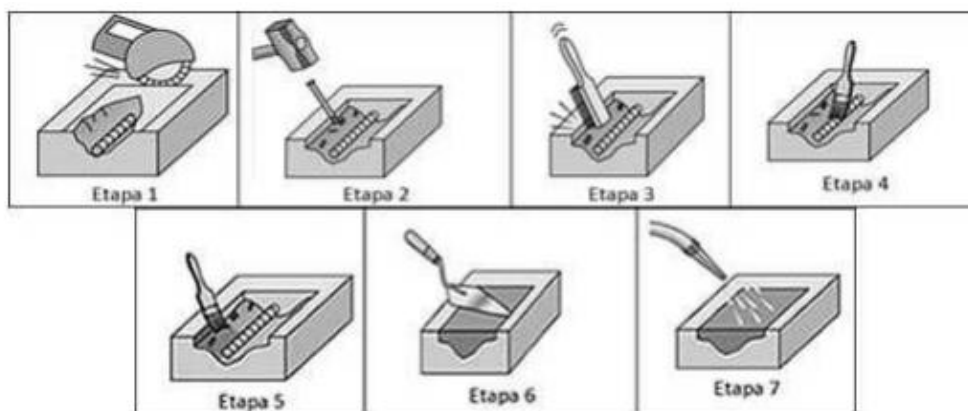
Helene (1986, p. 1) define a corrosão como sendo a interação destrutiva de um material com o ambiente, podendo ocorrer por reação química ou eletroquímica.

A corrosão das armaduras é um dos problemas mais comuns em edificações. Devido a problemas no concreto como a diminuição do seu pH ou a formação de cloreto, ocasionando fissuração ou deslocamento do mesmo, com isso expondo a armadura e causando sua corrosão (SOARES et al, 2015).

A corrosão da armadura é um risco, tendo em vista que a mesma pode agravar casos de deslocamento do concreto devido ao aumento de seu volume, como também a diminuição da área útil da armadura, diminuindo sua capacidade estrutural.

Com isso deve-se recorrer a recomposição estrutural e reestabelecer as propriedades e características estéticas e geométricas do componente de concreto. A figura abaixo, mostra a sequência de atividades ideal para o processo de recuperação da área degradada. (SILVA, 2018).

Figura 5 - Principais etapas para recuperação de armaduras corroídas.



Fonte: www.acweb.com.br, 2017 (APUD SILVA, 2018)

A primeira etapa é a delimitação do contorno do reparo com uma serra circular, segue para a segunda etapa com a remoção do material deteriorado, logo depois na terceira etapa é a de limpeza, que pode ser manual ou com auxílio de jato de areia, seguindo para a quarta etapa que é a preparação da camada de aderência, em seguida na quinta etapa trabalha-se o revestimento da armadura, logo depois na sexta etapa deve-se recompor o concreto que envolve a armadura e pôr fim a sétima etapa é a de cura, que geralmente tem o auxílio da lavagem.

Outro processo que pode ser realizado para reparação da corrosão de armaduras é a utilização de técnicas eletroquímicas, a realcalinização é um dos mais comuns (MARQUES, 2015). A realcalinização eletroquímica visa reestabelecer a alcalinidade do concreto de cobertura sem romper o concreto antigo e sem a aplicação permanente de corrente elétrica (POLDER e van den HONDEL, 1992, apud. RIBEIRO, 2009).

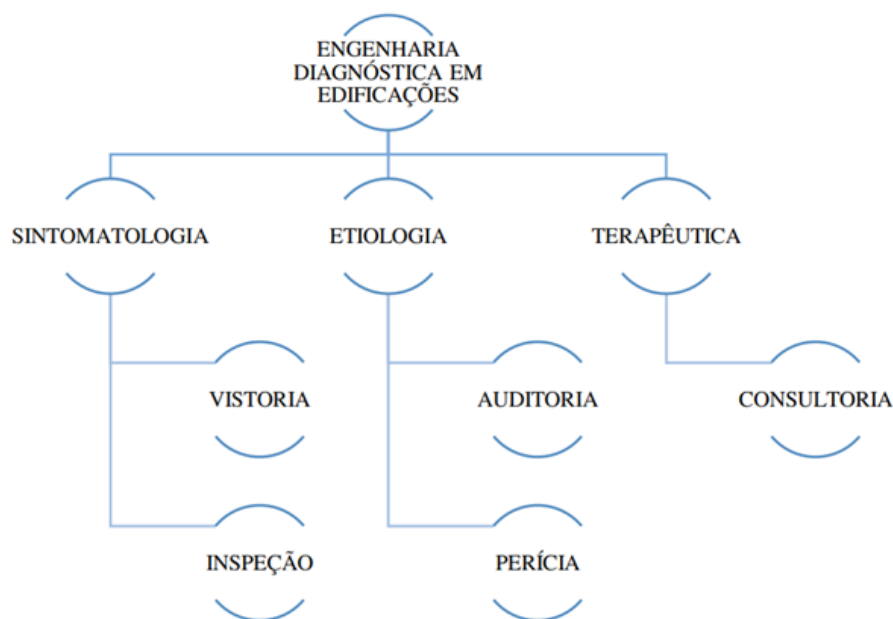
A desagregação do concreto pode ocorrer tanto em conjunto com a corrosão das armaduras, como também como a falha na execução das proporções dos materiais que formam o concreto e na falta de vibração para preenchimento dos vazios. O concreto acaba perdendo resistência pela desagregação do cimento com os demais materiais da mistura (SOUZA E RIPPER, 1998).

2.3. Ferramentas diagnósticas

A prática da Engenharia Diagnóstica se dá através do uso das ferramentas diagnósticas, que são considerados como procedimentos de assistência à disciplina na fiscalização da qualidade de um projeto de engenharia civil (SOUSA, 2021).

O procedimento é feito através de reconhecimento, ordens técnicas e estimativas, executadas por meio de cinco ferramentas: *vistoria*, *inspeção*, *auditoria*, *perícia* e *consultoria*. Elas apresentam uma análise dialética e linear, para um melhor discernimento das etapas e objetivos do trabalho, conforme a figura 6.

Figura 6 - Atribuição das atividades das ferramentas diagnósticas.



Fonte: Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2020).

2.3.1. Inspeção predial

O IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, em sua norma de inspeção predial (2012, p. 5), retrata a inspeção predial como “a análise de condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação”.

A inspeção predial, deve ser feita com análise profissional, esses devem ter registro no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) ou no CAU (Conselho de Arquitetura e Urbanismo), preferentemente por membros do IBAPE, instituto que viabiliza cursos de capacitação da área (IBAPE, 2012).

O CREA/SP, na falta de uma norma oficial, definiu os intervalos para a realização de inspeções de acordo com a idade da edificação:

- Edificações com até 20 anos – 5 anos;
- Edificações com 21 a 30 anos – 3 anos;
- Edificações com 31 a 50 anos – 2 anos;
- Edificações com mais de 50 anos – Anualmente.

2.3.2. Método IBAPE

Segundo manual do IBAPE (2012):

O risco aos usuários, ao patrimônio e ao ambiente são as bases para a formatação dos laudos de inspeção predial, analisando fatores como

segurança, desempenho, manutenção, vida útil e funcionalidade. Com isso em mente, a análise dos problemas nos diversos âmbitos observados em campo deve ser qualitativa.

A norma de Inspeção Predial do IBAPE, classifica as falhas e anomalias de uma edificação, quanto ao grau de risco, no qual podem ser:

- Grau de risco mínimo: pouca interferência no valor do imóvel, riscos programados e pouca probabilidade em se transformar em riscos maiores;
- Grau de risco médio: risco de deterioração prematura, e também na perda de desempenho e funcionalidade;
- Grau de risco crítico: aumento brusco no custo de recuperação, ameaça à saúde e proteção dos usuários e do meio ambiente, diminuição de desempenho, funcionalidade e vida útil da edificação.

Para determinar as predileções encontradas na inspeção pode ser utilizada a matriz GUT. A matriz GUT é uma técnica utilizada para o gerenciamento dos riscos, buscando a análise da gravidade de cada manifestação patológica. Gomide, *et al* (2020) desenvolveram a matriz GUT, conforme pode ser observado no quadro 3:

Quadro 3 - Matriz GUT.

GRAU	GRAVIDADE	PESO
Total	Perda de vidas humanas, do meio ambiente ou do próprio edifício.	10
Alta	Ferimento em pessoas, danos ao meio ambiente ou ao edifício.	8
Média	Desconfortos, deterioração do meio ambiente ou do edifício.	6
Baixa	Pequenos incômodos ou pequenos prejuízos financeiros	3
Nenhuma	-----	1
GRAU	URGÊNCIA	PESO
Total	Evento em ocorrência	10
Alta	Eventos prestes a ocorrer	8
Média	Evento prognosticado para breve	6
Baixa	Evento prognosticado para adiante	3
Nenhuma	Evento imprevisto	1
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
Nenhuma	Não vai evoluir	1

Fonte: Gomide *et. al.* (2020, adaptado).

Segundo o IBAPE/SP (2012):

Em uma inspeção predial, deve-se incluir no mínimo os seguintes sistemas construtivos: estrutural, impermeabilização, hidráulico, elétrico, revestimentos, climatização, esquadrias, telhado, elevadores, cobertura, combate a incêndio, exaustão mecânica, e Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA). Contudo, alguns projetos estruturais não contam com todos esses sistemas, logicamente, são isentos de tais tratativas.

2.3.3. Sistema estrutural

A inspeção da estrutura ocupa-se a avaliar as condições de conservação da estrutura e seu estado ambiental e de utilização. As normas ABNT NBR 6118/2014 regem sobre os parâmetros de desempenho e resistência da execução de concreto armado em construções e a ABNT NBR 15.575/2013 sobre o desempenho das estruturas de edificações habitacionais. Apesar do uso das normas, podem ocorrer falhas de execução no qual findam no aparecimento das manifestações patológicas.

Souza e Ripper (2009) comentam que as principais manifestações patológicas em estruturas de concreto armado, são o aparecimento de fissuras, desagregação do concreto, a carbonatação, perda de aderência e desgaste do concreto.

2.3.4. Sistemas de combate a incêndio

Sistemas de combate a incêndio são um conjunto de equipamentos e medidas que buscam a proteção dos usuários, seja com a prevenção ou em caso de sinistros o auxílio a evacuação ou resolução dos possíveis focos de incêndio. As medidas podem ser do tipo *ativas* como extintores, alarmes; tipo *passivas* como saídas de emergência e iluminação de emergência.

A norma adotada na inspeção desse sistema é a ABNT NBR 9077/2001, no qual a mesma avalia diversos pontos como obstrução de saídas, sinalizações, condições dos equipamentos, possível acúmulo de material inflamável em locais inadequados, certificações.

2.3.5. Sistemas de vedação

Os sistemas de vedação são compostos por elementos que limitam de forma vertical os ambientes de uma edificação, tem como utilidade proporcionar habitabilidade, dividindo os espaços internos e proteger contra agentes externos. Podem ser de diferentes materiais como tijolo, gesso simples, gesso acartonado, concreto, vidro e divisórias de *drywall*.

Segundo Thomaz (1989), os maiores problemas encontrados nesse sistema, são fissuras geradas por problemas na execução ou no projeto, como também rupturas e destacamentos.

Essas anomalias podem interferir em problemas tanto estéticos, como também funcionais, podendo causar certos perigos aos usuários.

2.3.6. Sistemas de revestimento

Sistemas de revestimentos tem objetivo de proteção da edificação, evitando a ação direta de agentes e a degradação prematura dos componentes. Dependendo do tipo, pode ter função térmica, física e acústica para os usuários e para a estrutura. Pode ser aplicada no piso, no teto e nas paredes.

As principais anomalias encontradas no sistema são o destacamento, infiltrações, fissuras, manchas, eflorescências, descolamentos (RODRIGUES, 2013).

2.3.7. Sistemas de impermeabilização

Sistemas de impermeabilização são responsáveis por evitar que líquidos ou mesmo gases e humidade, penetrem nas estruturas. A ação desses agentes causa a perda de tempo de vida útil e sua deterioração, e pode se tornar um problema mais grave dependendo de sua profundidade, causando o aparecimento de bolor e mofo.

Dentre as diversas manifestações patológicas causadas por problemas de impermeabilização, destacam-se a desagregação da argamassa, eflorescências, manchas, formação de vegetação, bolhas, gotejamento (PINTO, 1996).

A ABNT NBR 9575 (2010), recomenda o processo de impermeabilização das estruturas.

2.3.8. Sistemas de instalações hidráulicas e sanitárias

Os sistemas de instalações hidráulicas e sanitárias tem função de captação e distribuição aos pontos de consumo e fazer a drenagem após o uso para o sistema de coleta da rede pública. Tem como componentes do sistema, caixas d'água, encanação, registros, torneiras e etc.

As principais anomalias encontradas nesse sistema são retorno de gases, vazamentos em tubulações de água, vazamentos em tubulações de esgotos, obstruções, retorno de espumas e vazamentos em ralos (RODRIGUES, 2013).

2.3.9. Sistemas de instalações elétricas

A manutenção dos sistemas de instalações elétricas, servem para prevenir acidentes provenientes de descargas, proteção a aparelhagem eletrônica e garante o desempenho do sistema, desde a entrada até a distribuição.

As normas ABNT NBR 5410 (2008) e as Normas Regulamentadoras - NR 13 estabelecem os padrões para o funcionamento dos sistemas de instalações elétricas e para segurança na manutenção.

2.3.10. Sistemas de esquadrias

As esquadrias são elementos utilizados para fechamento dos vãos e asseguram a proteção contra a entrada de intrusos e elementos como o vento, água e luz. As esquadrias também possuem função estética e tem como exemplos janelas, portas, portões e etc.

Segundo Bernardes et al. (1998), as principais anomalias encontradas nesse sistema são a má vedação, problemas em trincos e fechaduras, dificuldade no deslizamento, guarnições, vibração e falta de esquadro.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo serão descritos os materiais e métodos utilizados na pesquisa. A abordagem adotada, deve seguir as recomendações da Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2012).

3.1. Caracterização do objeto de estudo

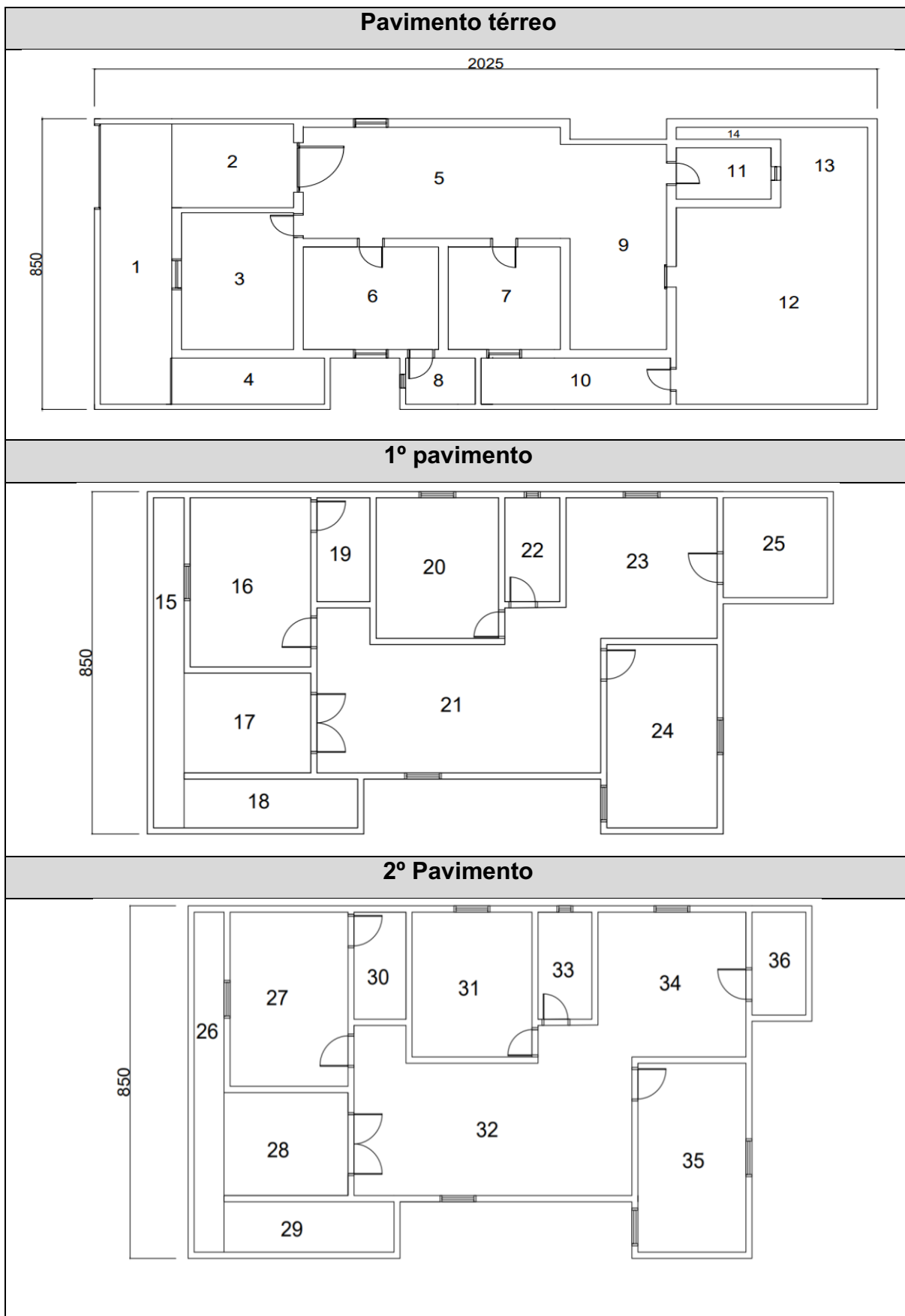
O prédio residencial de três pavimentos, está localizado no bairro Jardim Rogério de Pombal – PB, o prédio foi construído em meados de 2009.

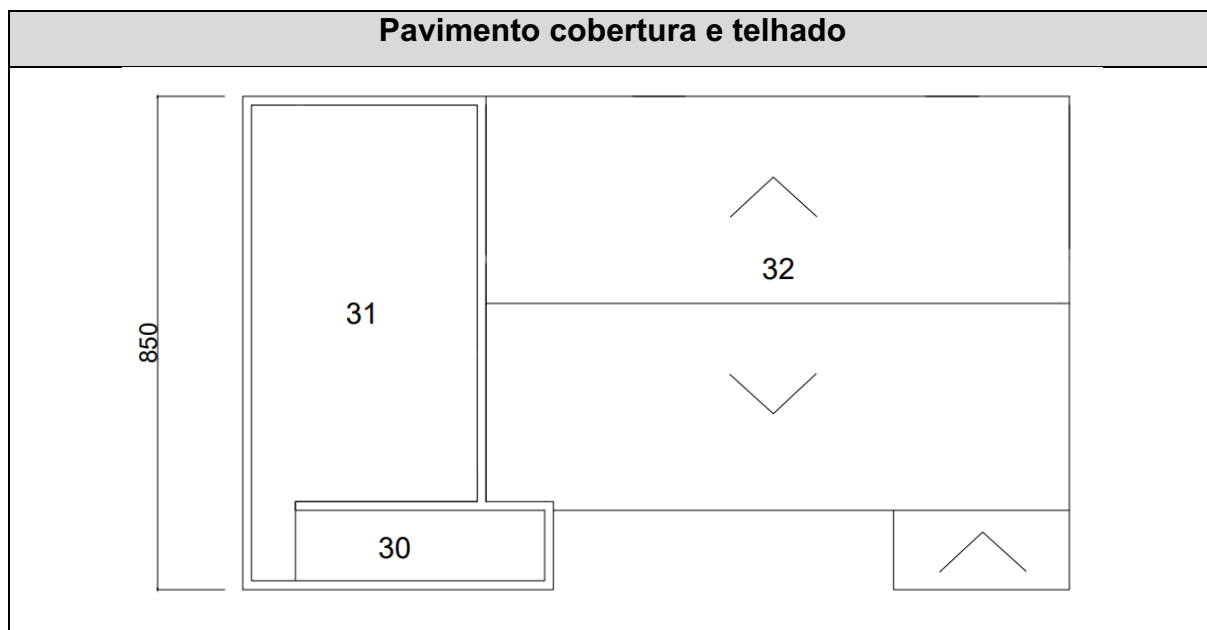
O terreno particular possui área de 172,12 m², com 132,67 m² de área construída no pavimento inferior e 109,65 m² nos pavimentos acima, totalizando 351,97 m² de área construída. A seguir são mostradas as plantas baixas do pavimento térreo e do primeiro andar, como também a imagem de localização e situação do imóvel. A imagem a seguir mostra a fachada atual do imóvel estudado.

Em sua composição a edificação é composta por pilares, vigas e escadas de concreto armado e lajes compostas por vigotas treliçadas mistas entre lajotas cerâmicas e EPS. A alvenaria é de vedação composta por blocos cerâmicos nos dois pavimentos superiores, e o pavimento térreo com tijolos maciços. O piso é cerâmico, o forro é em gesso. Algumas esquadrias são em madeira com portas e janelas também em madeira, algumas são de alumínio com portas ou janelas de vidro.

A figura 9 apresenta o layout geral da edificação e o número em cada cômodo representam as áreas, conforme apresenta o quadro 4.

Figura 7 - Layout geral da edificação.





Fonte: autoria própria (2022).

Quadro 4 - Legenda do layout geral da edificação.

Identificação	Ambiente / pavimento
1	Jardim / térreo
2	Terraço / térreo
3	Quarto 1 / térreo
4	Hall de escada / térreo
5	Sala de estar para 2 ambientes / térreo
6	Suíte / térreo
7	Quarto 2 / térreo
8	Banho 1 / térreo
9	Sala de jantar
10	Banho 2 / térreo
11	Banho social / térreo
12	Cozinha / térreo
13	Área de serviço / térreo
14	Despensa / térreo
15	Varanda / 1º pavimento
16	Suíte / 1º pavimento
17	Terraço / 1º pavimento
18	Hall da escada / 1º pavimento

19	Banho 1 / 1º pavimento
20	Quarto / 1º pavimento
21	Sala de estar para 2 ambientes / 1º pavimento
22	Banho social / 1º pavimento
23	Cozinha / 1º pavimento
24	Quarto / 1º pavimento
25	Área de serviço / 1º pavimento
26	Varanda / 2º pavimento
27	Suíte / 2º pavimento
28	Terraço / 2º pavimento
29	Hall da escada / 2º pavimento
30	Banho 1 / 2º pavimento
31	Quarto / 2º pavimento
32	Sala de estar para 2 ambientes / 2º pavimento
33	Banho social / 2º pavimento
34	Cozinha / 2º pavimento
35	Quarto / 2º pavimento
36	Área de serviço / 2º pavimento
37	Hall de escada cobertura e telhado
38	Cobertura
39	Telhado

Fonte: autoria própria (2022).

3.2. Materiais

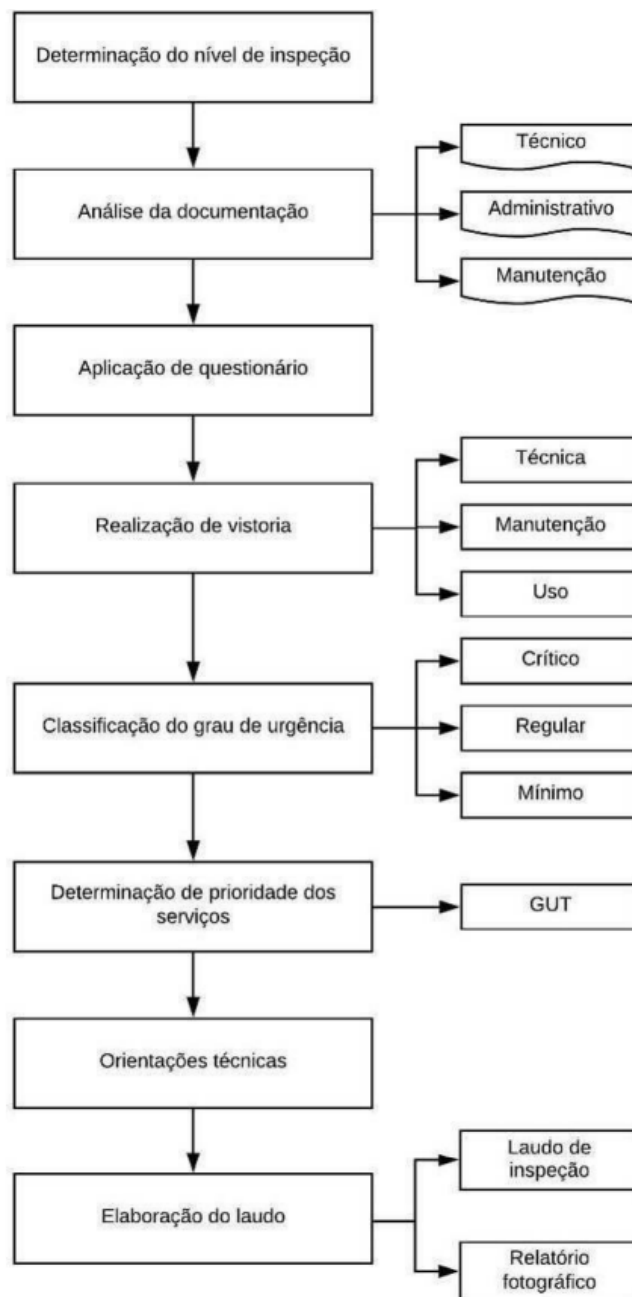
Para a execução das etapas de inspeção predial, será necessário o auxílio dos seguintes equipamentos:

- Material auxiliar (caneta, *pen drive*, impressões, encadernação, caderno de anotações, marcadores de textos e marcadores de páginas);
- Trena de 5 m e trena de 50 m;
- Chave de teste;
- Smartphone;
- Escada de alumínio e escada de madeira;
- Fissurômetro.

3.3. Métodos

Os procedimentos a serem produzidos devem seguir o modelo, ilustrado na figura 9, adaptado do Gomide, Pujadas e Fagundes Neto (2006).

Figura 8 – Fluxograma de atividades do processo de inspeção predial.



Fonte: Gomide, Pujadas e Fagundes Neto, adaptado (2006).

Para a catalogação das informações durante a visita, foi utilizado uma lista de verificações conforme apresenta o quadro 5. O quadro foi elaborado de tal forma que evidenciasse de forma clara e objetivas as anomalias dos principais sistemas

construtivos de uma edificação. Este quadro foi elaborado baseado na metodologia proposta pelo IBAPE.

Quadro 5 - Lista de verificações de instalações sujeitas a investigação visual.

Presença de anomalias			Grau de risco			
		Sim	Não	Mínimo	Médio	Crítico
1	Falta/inadequação no certificado de manutenção					
2	Ameaça de descargas elétricas					
3	Lâmpadas em falta ou em mal funcionamento					
4	Funcionamento ineficaz					
5	Falta de cordoalha de aterramento em linhas de quadros elétricos					
6	Entupimentos					
7	Infiltrações/ Vazamentos					
8	Manchas/bolor					
9	Fissuras, trincas e rachaduras					
10	Eflorescências, corrosão / oxidação de armaduras e desagregação do concreto					
11	Desagregação de elementos, partes soltas ou quebradas					
12	Falhas em sistemas de esquadrias					
13	Falta de prumo/irregularidades geométricas					
Observações:						

Fonte: autoria própria (2022).

As inspeções foram realizadas nos dias 13 e 14 de junho de 2022, realizando o levantamento das manifestações patológicas e buscando a agregação dos sistemas construtivos e seus elementos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados e discussões do estudo de caso realizado. Decidiu-se pela apresentação dos resultados e discussões através de catálogo. Apresentando relato fotográfico quando possível, origem das manifestações patológicas, classificação, grau de risco e recomendações de reparação ou correção.

4.1. Das visitas técnicas

A visita preliminar foi realizada as 14 horas do dia 8 de abril de 2022, e proporcionou o entendimento das instalações do local, sendo de grande importância para a definição do nível de inspeção adotado.

Ao fim da visita preliminar, foi solicitada a documentação ao proprietário, com todos os projetos e instalações, porém o mesmo, de antemão nos informou que o único projeto existente da edificação é o projeto arquitetônico, que estava em mãos no momento da visita preliminar.

Com isso, foi feito um levantamento de informações sobre fundações, estruturas, condições de uso e histórico de manutenção do local com o depoimento do proprietário para definir detalhes antes da vistoria.

4.2. Das manifestações patológicas verificadas

4.2.1 Corrosão das armaduras e desagregação do concreto


Foi identificada a presença de corrosão em armaduras e desagregação do concreto, com relatos visíveis apenas no pavimento da cobertura e telhado como mostra o relato fotográfico nas figuras 9 e 10.

Figura 9 - Corrosão de armaduras e desagregação do concreto no pilar.

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	8	10	3	240
	Grau de risco			
	Crítico			
	Possíveis causas			
	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do material; • Qualidade da execução; • Exposição a umidade; • Falta de impermeabilização adequada; • Cobrimento da armadura insuficiente; • Queda da alcalinidade do concreto; • Carbonatação do concreto; • Presença de cloretos. 			
	Tipo de anomalia			
	Corrosão das armaduras e desagregação do concreto.			
	Localização			
Hall de escada cobertura e telhado.				
Recomendações para reparação ou correção				
<p>Etapas do procedimento de recuperação de elementos afetados por corrosão das armaduras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delimitação do contorno de reparo; - Remoção do material deteriorado; - Limpeza; - Combate a corrosão; - Técnicas eletroquímicas (realcalização); - Revestimento da armadura; - Recomposição da estrutura; - Proteção da superfície do concreto. 				

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 10 - Corrosão de armaduras e desagregação do concreto em viga.


Relato fotográfico		Origem			
		Exógena			
		G	U	T	Pontuação
		8	10	3	240
		Grau de risco			
		Crítico			
		Possíveis causas			
		<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade do material; • Qualidade na execução; • Exposição a umidade; • Falta de impermeabilização adequada; • Cobrimento da armadura insuficiente. 			
		Tipo de anomalia			
		Corrosão das armaduras e desagregação do concreto.			
		Localização			
		Cobertura.			
Recomendações para reparação ou correção					
<p>Étapas do procedimento de recuperação de elementos afetados por corrosão das armaduras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delimitação do contorno de reparo; - Remoção do material deteriorado; - Limpeza; - Combate a corrosão; - Técnicas eletroquímicas (realcalização); - Revestimento da armadura; - Recomposição da estrutura; - Proteção da superfície do concreto. 					

Fonte: autoria própria (2022).

4.2.2 Fissuras, trincas e rachaduras


Com auxílio do fissurômetro, relatou-se apenas fissuras e trincas. A Figura 11 relata uma trinca que deve ser melhor investigada, pois foram observados indícios de infiltração na fissura, podendo haver a corrosão das armaduras.

Figura 11 - Trinca vertical aparente em pilar.

Relato fotográfico	Origem			
	Endógena			
	G	U	T	Pontuação
	10	10	3	300
	Grau de risco			
	Crítico			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Excesso de carga, mal dimensionamento; • Insuficiência de estribos; • Possibilidade de corrosão das armaduras do pilar. 			
Tipo de anomalia				
Trinca vertical aparente em pilar.				
Localização				
Terraço / Térreo				
Recomendações para reparação ou correção				
<p>Caracterizado o grau da fissura deve-se realizar testes de progressão. Caso não haja aumento na abertura, pode-se utilizar o sistema de injeção com epóxi. Se for progressiva, trata-se a trinca ativa como junta móvel, selecionando selante plástico e a junta móvel para absorver a movimentação da trinca ativa (DNIT 083/2006). Caso seja observado o processo de corrosão da armadura segue as etapas do procedimento de recuperação de elementos afetados por corrosão das armaduras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delimitação do contorno de reparo; - Remoção do material deteriorado; - Limpeza; - Combate a corrosão; - Técnicas eletroquímicas (realcalização); - Revestimento da armadura; - Recomposição da estrutura; - Proteção da superfície do concreto. 				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 12 - Trinca horizontal em alvenaria paralela a viga.

Relato fotográfico		Origem			
		Endógena			
		G	U	T	Pontuação
		6	10	3	180
		Risco			
		Médio			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação térmica; • Decorrência de movimentações diferenciadas em pontos de contato de materiais distintos; • Radiação solar no ponto próximo a laje do banheiro, causando a dilatação do conjunto e tracionando a viga. 			
		Tipo de anomalia			
		Trinca passiva na alvenaria paralela a viga.			
		Localização			
		Parte externa do banho 1 / térreo.			
Recomendações para reparação ou correção					
É recomendável a inserção de juntas elásticas de movimentação entre a alvenaria e a estrutura.					

Fonte: autoria própria (2022).


Figura 13 - Fissura horizontal em alvenaria paralela a viga.

Relato fotográfico		Origem			
		Endógena			
		G	U	T	Pontuação
		6	10	3	180
		Risco			
		Médio			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação térmica. • Decorrência de movimentações diferenciadas em pontos de contato de materiais distintos. 			
		Tipo de anomalia			
		Fissura horizontal passiva paralela a viga.			
		Localização			
		Área de serviço do primeiro pavimento.			
Recomendações para reparação ou correção					
É recomendável a inserção de juntas elásticas de movimentação entre a alvenaria e a estrutura.					

Fonte: autoria própria (2022).


As figuras 14, 15 e 16 relatam fissuras em próximas a elementos estruturais em balanço, onde a movimentação da estrutura pode ter ocasionado as falhas e deve ser realizado testes de progressão, porém o relato do proprietário é de que as trincas apareceram pouco tempo depois da construção do edifício.

Figura 14 - Trinca em região com elementos estruturais em balanço.

Relato fotográfico	Origem			
	Endógena			
	G	U	T	Pontuação
	8	10	3	240
	Risco			
	Crítico			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação da estrutura na região do balanço causando o destacamento entre a alvenaria e o elemento estrutural; • Movimentação térmica entre o elemento estrutural e a alvenaria. 			
	Tipo de anomalia			
	Trincas em região com elementos estruturais em balanço.			
	Localização			
Varanda do pavimento cobertura e telhado.				
Recomendações para reparação ou correção				
Realizar a amarração entre a alvenaria e a estrutura com material resistente a tração.				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 15 - Trinca em região com elementos estruturais em balanço.

Relato fotográfico	Origem			
	Endógena			
	G	U	T	Pontuação
	8	10	3	240
	Risco			
	Crítico			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação da estrutura na região do balanço causando o destacamento entre a alvenaria e o elemento estrutural; • Movimentação térmica entre o elemento estrutural e a alvenaria. 			
	Tipo de anomalia			
	Trincas em região com elementos estruturais em balanço.			
	Localização			
Varanda do segundo pavimento.				
Recomendações para reparação ou correção				
Realizar a amarração entre a alvenaria e a estrutura com material resistente a tração.				

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 16 - Trinca em região com elementos estruturais em balanço.

Relato fotográfico		Origem			
		Endógena			
		G	U	T	Pontuação
		6	10	3	240
		Risco			
		Crítico			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> •Movimentação da estrutura na região do balanço causando o destacamento entre a alvenaria e o elemento estrutural; •Movimentação térmica entre o elemento estrutural e a alvenaria. 			
		Tipo de anomalia			
		Trincas em região com elementos estruturais em balanço.			
		Localização			
		Varanda do primeiro pavimento.			
Recomendações para reparação ou correção					
Realizar a amarração entre a alvenaria e a estrutura com material resistente a tração.					

Fonte: autoria própria (2022).

Também foram relatadas fissuras mapeadas em grande parte das paredes externas, principalmente nas faces leste e oeste da edificação, como relata a figura 17.


Figura 17 - Fissuras mapeadas parede externa em geral

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	3	6	1	18
	Risco			
	Mínimo			
Causas possíveis				
<ul style="list-style-type: none"> • Retração da secagem da argamassa; • Excesso de finos no traço. 				
Tipo de anomalia				
Fissuras mapeadas.				
Localização				
Paredes externas em geral.				
Recomendações para reparação ou correção				
Aplicação de tintas e selantes flexíveis, com o intuito de absorver a abertura causadas pelas tensões na parede.				

Fonte: autoria própria (2022).

Há relatos de fissuras e trincas no piso como mostra a figura 18, a causa mais provável é a agressividade da raiz de uma árvore localizada na frente da casa vizinha, onde é visível a continuidade das trincas na calçada e no jardim do pavimento térreo.

Figura 18 - Revestimento cerâmico do piso com fissuras e trincas

Relato fotográfico		Origem			
		Exógeno			
		G	U	T	Pontuação
		3	3	3	27
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		• Raiz de planta localizada na calçada.			
		Tipo de anomalia			
		Revestimento cerâmico do piso danificado.			
		Localização			
		Calçada e jardim no pavimento térreo.			
Recomendações para reparação ou correção					
Buscar na regulação municipal, medidas para retirada ou troca da árvore por outra com raízes menos agressivas. Verificar as placas que estão se destacando, realizar o preenchimento e nivelamento do terreno e realizar a substituição do revestimento.					


Fonte: autoria própria (2022).

4.2.3 Eflorescências, manchas e bolor.

Os relatos mais recorrentes na edificação são de problemas com umidade e a falta de impermeabilização de todos os elementos, o proprietário informou que em todos os seus imóveis nunca foi colocado impermeabilizantes, e em todos eles as manchas, bolores, eflorescências são as anomalias mais visíveis.


A parte externa do prédio em geral precisa de renovação do processo de impermeabilização, revestimento e pintura.

Figura 19 - Eflorescências em revestimento

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	3	10	3	90
	Risco			
	Mínimo			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Alto teor de sais solúveis; • Pintura feita com o reboco ainda úmido; • Ambiente quente e úmido. 			
	Tipo de anomalia			
	Eflorescências.			
	Localização			
Sala de estar para 2 ambientes do segundo pavimento				
Recomendações para reparação ou correção				
Investigar a origem tentando sanar a umidade presente, realizar a impermeabilização da área com a aplicação de removedores de eflorescências e possibilidade de aplicação de uma nova camada de revestimento.				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 20 - Eflorescências e bolor na parede

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	3	10	3	90
	Risco			
	Mínimo			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Alto teor de sais solúveis; • Pintura feita com o reboco ainda úmido; • Ambiente quente e úmido; • Falta de impermeabilização. 			
	Tipo de anomalia			
	Eflorescências e bolor.			
	Localização			
Diversos pontos da parede externa em geral da edificação.				
Recomendações para reparação ou correção				
Investigar a origem do problema, tentando sanar a umidade presente, realizar a impermeabilização da área com a aplicação de removedores de eflorescências e possibilidade de aplicação de uma nova camada de revestimento.				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 21 - Manchas na parede da varanda do pavimento cobertura e telhado

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	3	10	3	90
	Risco			
	Mínimo			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltração ocasionada pela água da chuva; • Falta de impermeabilização. 			
	Tipo de anomalia			
	Manchas por umidade.			
	Localização			
Varanda pavimento cobertura e telhado.				
Recomendações para reparação ou correção				
Investigar a origem na tentativa de sanar a umidade, raspagem da área e aplicação de impermeabilizante e uma nova camada de revestimento.				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 22 - Mancha na parede do hall da escada

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	3	10	3	90
	Risco			
	Mínimo			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltração ocasionada pela água da chuva; • Falta de impermeabilização. 			
	Tipo de anomalia			
	Manchas por umidade.			
	Localização			
Hall da escada pavimento cobertura e telhado.				
Recomendações para reparação ou correção				
Investigar a origem na tentativa de sanar a umidade, raspagem da área e aplicação de impermeabilizante e uma nova camada de revestimento.				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 23 - Manchas na parede da varanda do segundo pavimento

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	3	10	3	90
	Risco			
	Mínimo			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltração ocasionada pela água da chuva; • Falta de impermeabilização. 			
	Tipo de anomalia			
	Manchas			
	Localização			
Varanda do segundo pavimento				
Recomendações para reparação ou correção				
Investigar a origem na tentativa de sanar a umidade, raspagem da área e aplicação de impermeabilizante e uma nova camada de revestimento.				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 24 - Manchas na parede da varanda do primeiro pavimento

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	3	10	3	90
	Risco			
	Mínimo			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltração ocasionada pela água da chuva; • Falta de impermeabilização. 			
	Tipo de anomalia			
	Manchas			
	Localização			
Varanda do primeiro pavimento.				
Recomendações para reparação ou correção				
Investigar a origem na tentativa de sanar a umidade, raspagem da área e aplicação de impermeabilizante e uma nova camada de revestimento.				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 25 - Manchas na parede do jardim

Relato fotográfico		Origem			
		Exógena			
		G	U	T	Pontuação
		3	10	3	90
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Infiltração ocasionada pela água da chuva; • Falta de impermeabilização. 			
		Tipo de anomalia			
		Manchas			
		Localização			
		Parede do jardim pavimento térreo			
Recomendações para reparação ou correção					
Investigar a origem na tentativa de sanar a umidade, raspagem da área e aplicação de impermeabilizante e uma nova camada de revestimento.					

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 26 - Manchas causadas por vazamento hidráulico

Relato fotográfico		Origem			
		Funcional			
		G	U	T	Pontuação
		3	8	6	144
		Risco			
		Médio			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Falta de impermeabilização; • Vazamento hidráulico. 			
		Tipo de anomalia			
		Manchas causadas por vazamento hidráulico.			
		Localização			
		Sala de jantar pavimento térreo.			
Recomendações para reparação ou correção					
Investigar a origem na tentativa de sanar a umidade, raspagem da área e aplicação de impermeabilizante e uma nova camada de revestimento.					

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 27 - Bolhas e mancha no revestimento.


Relato fotográfico		Origem			
		Exógena			
		G	U	T	Pontuação
		3	3	6	54
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Falha de impermeabilização; • Infiltração ocasionada pela água da chuva; • Acumulo de umidade. 			
		Tipo de anomalia			
		Bolhas e manchas no revestimento			
		Localização			
		Cozinha do pavimento térreo.			
Recomendações para reparação ou correção					
Solucionar o problema de infiltração no local na tentativa de sanar a umidade, aplicar o impermeabilizante e uma nova camada e revestimento.					

Fonte: autoria própria (2022).

4.2.4 Forro


Os problemas no forro relatados em geral são em decorrência de falhas de impermeabilização ou dilatação térmica, foram encontrados principalmente no segundo pavimento e no hall da escada do pavimento da cobertura e telhado.

Figura 28 - Forro danificado

Relato fotográfico		Origem			
		Endógena			
		G	U	T	Pontuação
		6	6	6	216
		Risco			
		Médio			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Falha de impermeabilização da cobertura. 			
		Tipo de anomalia			
		Forro danificado.			
		Localização			
		Quarto do segundo pavimento.			
Recomendações para reparação ou correção					
Solucionar o problema de infiltração na laje e fazer a substituição das placas de gesso danificadas.					


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 29 - Forro danificado

Relato fotográfico		Origem			
		Endógena			
		G	U	T	Pontuação
		6	6	6	216
		Risco			
		Médio			
Causas possíveis					
<ul style="list-style-type: none"> Falha de impermeabilização da cobertura; Falta de junta de dilatação. 					
Tipo de anomalia					
Forro danificado com fissuras e infiltrações.					
Localização					
Terraço do segundo pavimento.					
Recomendações para reparação ou correção					
Solucionar o problema de infiltração na laje e fazer a substituição das placas de gesso danificadas, instalando as juntas de dilatação.					

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 30 - Forro danificado

Relato fotográfico		Origem			
		Endógena			
		G	U	T	Pontuação
		6	6	6	216
		Risco			
		Médio			
Causas possíveis					
<ul style="list-style-type: none"> Falha de impermeabilização da cobertura e telhado. 					
Tipo de anomalia					
Forro danificado.					
Localização					
Sala de estar para 2 ambientes do segundo pavimento.					
Recomendações para reparação ou correção					
Solucionar o problema de infiltração na laje e fazer a substituição das placas de gesso danificadas.					


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 31 - Forro danificado

Relato fotográfico		Origem			
		Endógena			
		G	U	T	Pontuação
		6	6	6	216
		Risco			
		Médio			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Falha de impermeabilização da cobertura; • Falta de junta de dilatação. 			
		Tipo de anomalia			
		Forro danificado.			
		Localização			
Hall da escada pavimento cobertura e telhado.					
Recomendações para reparação ou correção					
Solucionar o problema de infiltração na laje e fazer a substituição das placas de gesso danificadas, instalando as juntas de dilatação.					

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 32 - Fissura no forro

Relato fotográfico		Origem			
		Endógena			
		G	U	T	Pontuação
		3	6	3	54
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Falta de junta de dilatação. 			
		Tipo de anomalia			
		Fissura no forro			
		Localização			
Suíte do primeiro pavimento.					
Recomendações para reparação ou correção					
Providenciar o reparo do local com a instalação de junta de dilatação no forro.					

Fonte: autoria própria (2022).


4.2.5 Banheiros e instalações hidráulicas e sanitárias

Existem problemas em alguns equipamentos dos banheiros como falta de tampas de ralos e torneiras e chuveiros com problemas funcionais.

Alguns banheiros da edificação necessitam de renovação dos rejuntas, onde se encontram desgastados naturalmente ou com manchas e fungos ou a execução do serviço foi inapropriada, como retratam as figuras 35 e 36.

Quanto a problemas com instalações hidráulicas e sanitárias, existem a ocorrência de entupimento frequente na caixa de gordura, informado pelo proprietário, além do vazamento que causou manchas na parede da sala de jantar do pavimento térreo.

Figura 33 - Falta de tampa de ralo

Relato fotográfico	Origem			
	Funcional			
	G	U	T	Pontuação
	3	10	1	30
	Risco			
	Mínimo			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioração do equipamento; • Equipamento de baixa qualidade. 			
	Tipo de anomalia			
	Falta de tampa do ralo.			
	Localização			
Banho social pavimento térreo				
Recomendações para reparação ou correção				
Instalação de novo ralo completo.				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 34 - Tampa de ralo descolada

Relato fotográfico		Origem			
		Funcional			
		T	U	T	Pontuação
		3	10	1	30
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> Deterioração do equipamento; Equipamento de baixa qualidade. 			
		Tipo de anomalia			
		Tampa de ralo descolada			
		Localização			
		Banho social segundo pavimento.			
Recomendações para reparação ou correção					
Instalação de novo ralo completo.					


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 35 - Rejunte desgastado

Relato fotográfico		Origem			
		Funcional			
		G	U	T	Pontuação
		3	10	1	30
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> Falta de manutenção. 			
		Tipo de anomalia			
		Rejunte desgastado, com material inadequado, mal acabamento e com manchas e fungos.			
		Localização			
		Banho social primeiro pavimento.			
Recomendações para reparação ou correção					
Aplicação de rejunte adequado para o ambiente.					

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 36 - Rejunte desgastado

Relato fotográfico		Origem			
		Funcional			
		G	U	T	Pontuação
		3	10	1	30
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		• Falta de manutenção.			
		Tipo de anomalia			
		Rejunte desgastado ou com manchas e fungos.			
		Localização			
Banho social pavimento térreo					
Recomendações para reparação ou correção					
Aplicação de rejunte adequado para o ambiente.					


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 37 - Torneira com feixe travado

Relato fotográfico		Origem			
		Funcional			
		G	U	T	Pontuação
		3	10	1	30
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		• Deterioração do equipamento; • Equipamento de baixa de qualidade.			
		Tipo de anomalia			
		Torneira com feixe travado.			
		Localização			
Banheiro social do segundo pavimento.					
Recomendações para reparação ou correção					
Instalação de novo equipamento.					


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 38 - Entupimento de caixa de gordura

Relato fotográfico		Origem			
		Funcional			
		G	U	T	Pontuação
		6	6	6	216
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> Falta de manutenção; Equipamento de baixa qualidade ou adaptado. 			
		Tipo de anomalia			
		Caixa de gordura entope com frequência.			
		Localização			
		Cozinha pavimento térreo			
Recomendações para reparação ou correção					
Instalação de novo equipamento.					

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 39 - Chuveiro com saída d'água entupida


Relato fotográfico		Origem			
		Funcional			
		G	U	T	Pontuação
		3	10	3	90
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> Deterioração do equipamento; Equipamento de baixa qualidade. 			
		Tipo de anomalia			
		Chuveiro com saída d'água entupida.			
		Localização			
		Banho 1 do pavimento térreo.			
Recomendações para reparação ou correção					
Instalação de novo equipamento.					

Fonte: autoria própria (2022).

4.2.6 Esquadrias

Os maiores problemas relatados nas esquadrias foram os de mal funcionamento em algumas fechaduras e uma porta com a parte inferior danificada, onde o reparo ou a troca do equipamento seja suficiente. Também foi relatado uma infiltração, possivelmente causado por uma falha no sistema de vedação entre a alvenaria e a esquadria, como mostra a figura 44.

Figura 40 - Fechadura com mal funcionamento

Relato fotográfico	Origem			
	Funcional			
	G	U	T	Pontuação
	3	10	1	30
	Risco			
	Mínimo			
Causas possíveis				
<ul style="list-style-type: none"> • Equipamento de baixa qualidade; • Mal utilização; • Falta de manutenção. 				
Tipo de anomalia				
Fechadura com mal funcionamento.				
Localização				
Quarto 2 do segundo pavimento.				
Recomendações para reparação ou correção				
Reparo ou substituição do sistema de fechadura.				

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 41 - Fechadura com mal funcionamento

Relato fotográfico	Origem			
	Funcional			
	G	U	T	Pontuação
	1	10	1	30
	Risco			
	Mínimo			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamento de baixa qualidade; • Mal utilização; • Falta de manutenção. 			
	Tipo de anomalia			
	Fechadura em mal funcionamento.			
	Localização			
Quarto 1 do segundo pavimento.				
Recomendações para reparação ou correção				
Reparo ou substituição do sistema de fechadura.				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 42 - Fechadura com mal funcionamento

Relato fotográfico	Origem			
	Funcional			
	G	U	T	Pontuação
	1	10	1	30
	Risco			
	Mínimo			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamento de baixa qualidade; • Mal utilização; • Falta de manutenção. 			
	Tipo de anomalia			
	Fechadura com mal funcionamento.			
	Localização			
Banho 2 do primeiro pavimento				
Recomendações para reparação ou correção				
Reparo ou substituição do sistema de fechadura.				


Fonte: autoria própria (2022).

Figura 43 - Porta danificada

Relato fotográfico		Origem			
		Funcional			
		G	U	T	Pontuação
		3	3	3	27
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Equipamento de baixa qualidade; • Mal utilização; • Umidade; • Falta de manutenção. 			
		Tipo de anomalia			
		Porta danificada.			
		Localização			
		Quarto 2 do pavimento térreo.			
Recomendações para reparação ou correção					
Reparação com lixas, massas e pinturas ou substituição da porta.					

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 44 - Infiltração na esquadria

Relato fotográfico		Origem			
		Endógena			
		G	U	T	Pontuação
		6	3	6	108
		Risco			
		Mínimo			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Falta de manutenção; • Baixa qualidade nos materiais de vedação da esquadria. • Serviço de instalação da esquadria inapropriado. 			
		Tipo de anomalia			
		Infiltração na esquadria			
		Localização			
		Sala de estar para dois ambientes do pavimento térreo.			
Recomendações para reparação ou correção					
Verificar possíveis falhas construtivas ou fendas entre a alvenaria e a esquadria. Remoção e limpeza da área deteriorada e aplicação de material de vedação adequado (selantes a base de silicone).					

Fonte: autoria própria (2022).

4.2.7 Instalações elétricas

Os problemas com instalações elétricas foram relatados principalmente no segundo pavimento, nos outros pavimentos foi relatado apenas uma fiação exposta no pavimento térreo, como mostram as figuras abaixo.

As quantidades de tomadas e interruptores são suficientes para cada ambiente, apenas algumas do pavimento térreo contam com padrões antigos de dois pinos, distribuídas nos quartos, cozinha, banheiros e sala de estar para dois ambientes.

Figura 45 - Falta de lâmpada

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	3	10	1	30
	Risco			
	Mínimo			
Causas possíveis				
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de manutenção; • Equipamento de baixa qualidade. 				
Tipo de anomalia				
Falta de lâmpada.				
Localização				
Sala de estar para dois ambientes do segundo pavimento.				
Recomendações para reparação ou correção				
Colocação de lâmpada adequada.				

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 46- Ausência de tampa de caixa de tomada

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	8	10	1	80
	Risco			
	Médio			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de manutenção; • Equipamento de baixa qualidade; • Mal utilização. 			
	Tipo de anomalia			
	Ausência de tampa da caixa de tomada.			
	Localização			
Sala de estar para dois ambientes do segundo pavimento.				
Recomendações para reparação ou correção				
Realizar a colocação de uma nova tampa para de tomada, caso necessário realizar a troca completa do equipamento.				

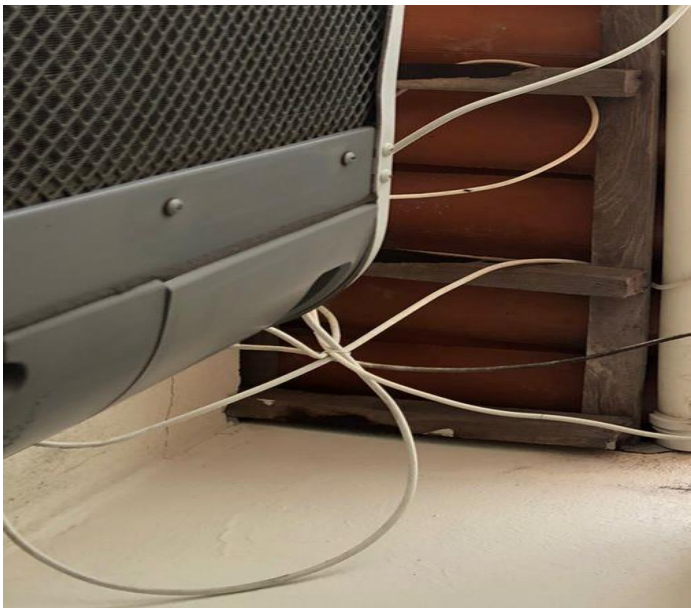
Fonte: autoria própria (2022).

Figura 47 - Ausência de tampa de caixa de tomada

Relato fotográfico	Origem			
	Exógena			
	G	U	T	Pontuação
	8	10	1	80
	Risco			
	Médio			
	Causas possíveis			
	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de manutenção; • Equipamento de baixa qualidade; • Mal utilização. 			
	Tipo de anomalia			
	Ausência de tampa da caixa de tomada.			
	Localização			
Terraço do segundo pavimento.				
Recomendações para reparação ou correção				
Realizar a colocação de uma nova tampa para de tomada, caso necessário realizar a troca completa do equipamento.				

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 48 - Fiação exposta

Relato fotográfico		Origem			
<p>c</p> 	Exógena				
	G	U	T	Pontuação	
	8	10	1	80	
	Risco				
	Mínimo				
	Causas possíveis				
	• Instalação inadequada.				
Tipo de anomalia					
Fiação exposta.					
Localização					
Banho 2 pavimento térreo.					
Recomendações para reparação ou correção					
Readequar a fiação exposta com eletrodutos.					

Fonte: autoria própria (2022).

Figura 49 - Tomadas com padrões antigos

Relato fotográfico		Origem			
	Funcional				
	G	U	T	Pontuação	
	3	10	1	30	
	Risco				
	Mínimo				
	Causas possíveis				
	• Falta de manutenção.				
Tipo de anomalia					
Tomadas com padrões antigos.					
Localização					
Uma no quarto 1, uma na suíte, duas na sala de estar para dois ambientes, uma no quarto 2, duas na cozinha e uma no banho social, todas no pavimento térreo.					
Recomendações para reparação ou correção					
Readequar as tomadas aos padrões atuais de três pinos.					

Fonte: autoria própria (2022).

4.2.8 Acessibilidade

Quanto a problemas de acessibilidade, foi relatado apenas a falta de fitas antiderrapantes nas escadas de todos os pavimentos, onde a ponta é feita com detalhes em mármore por estética, bem escorregadios, inclusive o proprietário informou que já houveram problemas com escorregamentos de pessoas, mesmo com o revestimento cerâmico sendo inteiramente antiderrapante.

Figura 50 - Ausência de fita antiderrapante nas escadas

Relato fotográfico		Origem			
		Funcional			
		G	U	T	Pontuação
		10	10	3	300
		Risco			
		Crítico			
		Causas possíveis			
		<ul style="list-style-type: none"> • Falta de manutenção; • Falta de projeto de acessibilidade. 			
		Tipo de anomalia			
		Falta de fita antiderrapante no piso das escadas.			
		Localização			
		Hall da escada entre todos os pavimentos.			
Recomendações para reparação ou correção					
Aplicação de fitas antiderrapantes nas faces horizontais dos degraus.					

Fonte: autoria própria (2022).

4.2.9 Combate a incêndios

Foi relatado que não existem sinalizações de segurança para sistemas de combate a incêndios, tampouco extintores em nenhum local na edificação, o proprietário informou que a não foi realizado projeto de combate a incêndio para o local.

Figura 51 - Ausência de extintores e sinalização contra incêndios

Origem			
Funcional			
G	U	T	Pontuação
10	10	3	300
Risco			
Crítico			
Causas possíveis			
• Falta de projeto de sistemas de combate a incêndio.			
Tipo de anomalia			
Falta de extintores e sinalização contra incêndios.			
Localização			
Edificação em geral.			
Recomendações para reparação ou correção			
Instalação de equipamentos de combate a incêndio seguindo as normativas.			

Fonte: autoria própria (2022).

4.3 Definição de prioridades definida pela matriz GUT

Na tabela 6, as anomalias relatadas foram classificadas segundo a pontuação da matriz GUT.

Quadro 6 - Definição de prioridades definida pela matriz GUT das anomalias

Prioridade	Anomalia	GUT
1	Trinca aparente em pilar.	300
2	Ausência de fita antiderrapante nas escadas.	300
3	Falta de extintores e sinalização contra incêndios.	300
4	Corrosão de armaduras e desagregação do concreto em pilar.	240
5	Corrosão de armaduras e desagregação do concreto em viga.	240
6	Trinca em região com elementos estruturais em balanço.	240
7	Trinca em região com elementos estruturais em balanço.	240
8	Trinca em região com elementos estruturais em balanço.	240
9	Forro danificado.	216
10	Forro danificado.	216
11	Forro danificado.	216
12	Forro danificado.	216
13	Entupimento de caixa de gordura.	216
14	Trinca em alvenaria na parede do banho 1/térreo.	180

15	Fissura em alvenaria na parede de área de serviço do primeiro pavimento.	180
16	Manchas causadas por vazamento hidráulico.	144
17	Infiltração na esquadria.	108
18	Eflorescências em revestimento.	90
19	Eflorescências e bolor na parede.	90
20	Manchas na parede da varanda do pavimento cobertura e telhado.	90
21	Mancha na parede do hall da escada.	90
22	Manchas na parede da varanda do segundo pavimento.	90
23	Manchas na parede da varanda do primeiro pavimento.	90
24	Manchas na parede do jardim.	90
25	Chuveiro com saída d'água entupida.	90
26	Ausência de tampa de caixa de tomada.	80
27	Ausência de tampa de caixa de tomada.	80
28	Fiação exposta.	80
29	Fissura no forro.	54
30	Bolhas e mancha no revestimento.	54
31	Falta de lâmpada.	30
32	8 tomadas com padrões antigos.	30
33	Falta de tampa de ralo.	30
34	Tampa de ralo descolada.	30
35	Rejunte desgastado.	30
36	Rejunte desgastado.	30
37	Torneira com feixe travado.	30
38	Fechadura com mal funcionamento.	30
39	Fechadura com mal funcionamento.	30
40	Fechadura com mal funcionamento.	30
41	Porta danificada.	27
42	Revestimento cerâmico do piso com fissuras e trincas.	27
43	Fissuras mapeadas parede externa em geral.	18

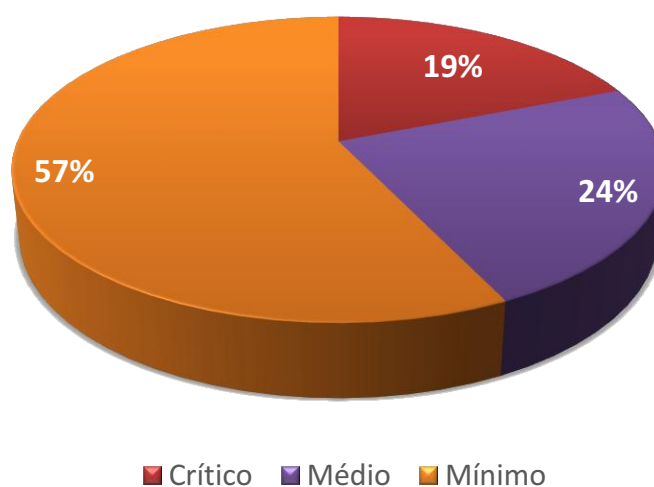
Fonte: autoria própria (2022).

4.4 Análises

4.4.1 Análise percentual de grau de risco das anomalias

Após análise comparando o grau de risco das anomalias encontradas na edificação, relata-se que 19% dos casos são consideradas críticas, 24% são consideradas de risco médio e 57% possuem grau de risco mínimo, como é mostrado no gráfico abaixo.

Figura 52 - Análise percentual do grau de risco das anomalias

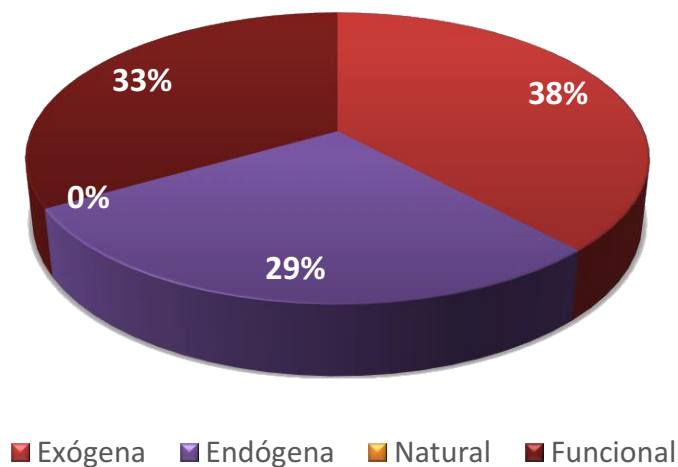


Fonte: autoria própria (2022).

4.4.2 Análise percentual dos tipos de anomalias

O gráfico da figura 51 mostra que as anomalias encontradas são em sua maioria originárias de fatores externos a edificação, ou seja 38% dos casos as anomalias encontradas são do tipo endógenas, em seguida com 33% dos casos, aparecem as anomalias funcionais que são originarias da degradação dos sistemas construtivos ou envelhecimento natural ou perda da vida útil, e com 29% aparecem as anomalias endógenas, originadas da própria edificação, não foram observadas anomalias originadas de fenômenos naturais.

Figura 53 - Porcentagem dos tipos de anomalia



Fonte: autoria própria (2022).

5. CONCLUSÕES

Considerando as avaliações das anomalias encontradas, conclui-se:

5.1 Com relação ao grau de risco

- Dentre as anomalias encontradas na edificação devem se destacar as com grau de risco crítico, que foram 19% dos casos analisados;
- Em casos como a falta de extintores e sinalização contra incêndios, a falta de planejamento dos projetos dos sistemas de combate a incêndios leva a situação de irregularidade;
- Ainda em relação as falhas críticas, o sistema estrutural da edificação necessita de manutenção imediata, pois os problemas relatados podem evoluir e com isso trazendo além de prejuízos, o risco aos usuários da edificação, com isso pode-se classificar os sistemas estruturais e de estabilidade como irregulares;
- Quanto as manifestações consideradas de grau médio e mínimo, 24% e 57% respectivamente, em sua maioria a troca do equipamento, junto com a instalação adequada e acompanhada por um profissional, pode ser suficiente para a restauração das anomalias.

5.2 Com relação a manutenção da edificação

- Em relação a manutenção da edificação, além de não existirem manuais de manutenção, é notório que a falta de manutenção adequada ocasionou inúmeras manifestações patológicas, que podem ser tratadas com facilidade e simplicidade, com isso recomenda-se que as vistorias sejam mais frequentes, e que as ações reparadoras sejam realizadas com atenção, utilizando normas vigentes e auxiliadas por profissionais capacitados.
- Deve-se considerar uma certa falta de exigências quanto a manutenção das edificações na região, onde relatado pelo proprietário, são de completa falta de cobrança, como pode ser observado a total ausência de inúmeros projetos essenciais para aspectos de habitabilidade, conforto, estética e segurança do imóvel.

- De acordo com a NBR 5674/2012, por não haver registros de manutenção e o relato do proprietário, considera-se a edificação desconforme.

Por fim, conclui-se que a edificação vistoriada possui patologias que necessitam de atenção e não é capaz de garantir habitabilidade, segurança e sustentabilidade aos seus usuários. Esse caso, mostra que o envelhecimento de uma edificação sem a manutenção adequada, acelera o processo de degradação e reduz o seu desempenho ideal. Com isso, a inspeção predial mostra-se com um método válido para evitar maiores problemas nas edificações.

5.3 Sugestões para estudos futuros

- a) Sugere-se a elaboração de programas para o uso em aparelhos móveis para auxílio nas atividades de Inspeção Predial;
- b) Sugere-se também, que os modelos possam ser utilizados em outros tipos de construções, como hospitais, escolas, edificações com instalações industriais, teatros, igrejas, entre outros;
- c) Também pode ser de boa valia a implantação de pesos para cada sistema predial estudado, podendo assim, definir de forma clara e pontual as ordens de prioridades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Erika Bressan Botelho de. **Principais manifestações patológicas encontradas em uma edificação**. Brasil Escola: Engenharia. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/engenharia/principais-manifestacoes-patologicasencontradas-em-uma-edificacao.htm>. Acesso em: 09 de abril de 2022.

ANOMALIA In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/anomalia/>>. Acesso em: 09 de abril de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747: INSPEÇÃO PREDIAL: Diretrizes, Conceitos, Terminologias e Procedimentos**. Rio de Janeiro, 2020.

_____. **NBR 13752: Perícias de engenharia na construção civil**. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações. Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 15575: Edifícios habitacionais - Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 5674: Manutenção de edifícios. Procedimento**. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 16280: Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2014.

_____. **NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas**. Rio de Janeiro, 2005.

BARBALHO, R.O.S. **Avaliação sobre o estudo de sacos nas construções habitacionais da cidade de Mossoró/RN – Patologia no revestimento**. 2011. 60f.

Monografia (Bacharel em Ciência da tecnologia). Universidade Rural do Semi-Arido, Mossóro, 2011. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/11842643-Universidade-federal-rural-do-semi-arido-departamento-de-ciencias-exatas-e-naturais-bacharelado-em-ciencia-e-tecnologia-rita-ohana-soares-barbalho.html>>. Acesso em 14 de março de 2022.

BERNARDES, C.; ARKIE, A.; FALCÃO, C. M.; KNUDSEN, F.; VANOSSI, G.; BERNARDES, M.; YAOKITI, T. U. **Qualidade e custo das não conformidades em obras de construção civil**. 1 Ed. São Paulo: Pini, 1998.

CASOTTI, Denis Eduardo. **Causas e recuperação de fissuras em alvenaria**. Trabalho de conclusão de curso – Curso de engenharia Civil da Universidade de São Francisco, Itatiba, 2007.

CORSINI, R. **Trinca ou fissura?** Técnica, n. 160, julho 2010.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO (CREA-SP). **Boas Práticas de Fiscalização na Inspeção Predial Periódica**. São Paulo, 2018.

FERREIRA, Lorena Borges. **Diretrizes técnicas da inspeção predial**. 2018. Revista Especialize On-Line IPOG – Goiânia – Ano 9, Edição nº 15 Vol. 01 julho 2018.

FIM, Victor Hugo Pereira. **Patologias da construção civil: investigação em marquises na cidade de Uberlândia – MG**. Trabalho de conclusão de curso – Curso de engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia - MG, 2021.

GOMIDE, T. L. F.; FAGUNDES NETO, J. C. P.; GULLO, M. A. **Normas Técnicas para Engenharia Diagnóstica em Edificações**. São Paulo: PINI, 2009.

HELENE, P. R. L. **Corrosão em Armaduras para Concreto Armado**. 1. ed. (4. tiragem) São Paulo: Pini, 1986 (tiragem 1999).

IBAPE, INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de inspeção predial nacional**. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://direcionalcondominios.com.br/sindicos/pdf/IBAPE/Cartilha-IBAPESP.pdf>. Acesso em 13 de março de 2022.

IBAPE/SP, INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Norma básica para perícias de engenharia**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://direcionalcondominios.com.br/sindicos/pdf/IBAPE/CartilhaIBAPESP.pdf>. Acesso em 20 de abril de 2022.

JUNIOR, Fernando Antonio Serra de Oliveira. **Identificação das causas da eflorescência nas residências de Caraúbas – RN: estudo de caso**. Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semiárido, Caraúbas – RN, 2018.

MAGALHÃES, Ernani Freitas de. **Fissuras em alvenarias: configurações típicas e levantamento de incidências no estado do Rio Grande do Sul**. Trabalho de conclusão de mestrado profissionalizante em engenharia da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p 70, 2004.

MARQUES, Vinícius Silveira. **Recuperação de estruturas submetidas à corrosão de armaduras: definição das variáveis que interferem no custo**. Trabalho de conclusão de curso em engenharia civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MOURA, P. G. T. **Anomalia Nas Construções**. 1ª. ed. João Pessoa: Leia Livros, 2019. v. 200. 508p.

NETO, Jeronimo Cabral P. Fagundes; GULLO, Marco Antônio; FLORA, Stella Marys Della; GOMIDE, Tito Livio Ferreira. **Inspeção Predial Total**. Oficina de textos. 2020. 3ª ED. 168p.

OLIVEIRA, Francisco Wanderson da Silva. **Inspeção predial no bloco 931/932 do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará**. 2018. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

PINTO, J. A. N. Patologias de impermeabilização. Santa Maria: multipress, 1996.

RIBEIRO, Phillippe Hypólito Lins Cabral. **Realcalinização eletroquímica de estruturas de concreto armado carbonatadas inseridas no meio urbano – influência de características da estrutura no comportamento do tratamento**.

Dissertação de mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

RODRIGUES, Aretusa Carvalho. **Levantamento das principais manifestações patológicas em edificações residenciais de uma construtora de porto alegre.** Trabalho de conclusão de curso, graduação em engenharia civil, - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

SILVA, Amanda Fernandes Pereira da. **Patologias em estruturas de concreto armado: estudo de caso.** In: CONFERÊNCIA SOBRE PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS – PATORREB. 6, 2018, Rio de Janeiro – RJ. Anais: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018. P. 9.

SOARES, A. P. F.; VASCONCELOS, L. T.; NASCIMENTO, F. B. C. **Corrosão em armaduras de concreto.** Ciências exatas e tecnológicas, Maceió – AL, v 3, n 1, p. 177 – 188, 2015.

SOUSA, Arthur Nóbrega de. **Inspeção predial: um estudo de caso em uma unidade de laboratórios da UFCG – Campus Pombal/pb.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2021.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto armado**, 1. ed. São Paulo: Pini, 1998, 259 p.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** São Paulo: Pini; EPUSP; IPT, 1989. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAhH04AJ/trincas-edificios-causas-prevencao-recuperacao-eng-ercio-thomaz-102>>. Acesso em: 1 de julho de 2022.