



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

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS: ESTUDO DE CASO  
EM EDIFICAÇÃO DE ENSINO NA CIDADE DE POMBAL-PB**

**HELTON RIJKAARD LIMA DE SOUSA**

**POMBAL – PB**

**2022**

HELTON RIJKAARD LIMA DE SOUSA

ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS: ESTUDO DE CASO  
EM EDIFICAÇÃO DE ENSINO 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.(a) Ma. Carla Caroline Alves Carvalho  
Coorientador(a): Helton Rijkaard Lima de Sousa

POMBAL – PB

2022

F383e Sousa, Helton Rijkaard Lima de.

Análise de manifestações patológicas: estudo de caso em edificação de ensino na cidade de Pombal - PB / Helton Rijkaard Lima de Sousa. – Pombal, 2022.

107 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: Profa. Ma. Carla Caroline Alves Carvalho.”.

Referências.

1. Patologia das construções. 2. Inspeção predial. 3. Engenharia diagnóstica. I. Carvalho, Carla Caroline Alves. II. Título.

CDU 69.059.22 (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.

HELTON RIJKAARD LIMA DE SOUSA

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS: ESTUDO DE CASO  
EM EDIFICAÇÃO DE ENSINO NA CIDADE DE POMBAL-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso do discente HELTON RIJKAARD LIMA DE SOUSA **APROVADO** em 26 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. Ma. Carla Caroline Alves Carvalho  
(Orientador – UFCG)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eric Mateus Fernandes Bezerra  
(Membro Interno – UFCG)

Prof. José Vidal Júnior  
(Membro Externo – UFERSA)

*Dedico este trabalho a minha família.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo dom da vida e a sabedoria a mim fornecida de ter tomado boas decisões em minha vida, de onde vim poucos se formam, além disso, não me deixou faltar coragem e força de vontade de lutar dia após dia até que esse sonho se realizasse.

Agradeço a minha família que me mantiveram e me fomentaram de todas as maneiras possíveis, fizeram até mais do que podiam para me manter de pé e não desistir da minha graduação. Agradeço também a minha noiva, pessoa na qual fará parte da minha nova família, a quem amo de coração e agradeço por tudo que fez e faz por mim, sua existência é preciosa em minha vida.

Agradeço de coração a todos os professores que me ensinaram e dedicaram o seu tempo em contribuir com a minha formação acadêmica. Em especial a minha orientadora Carla Caroline Alves Carvalho, vulgo guerreira, que suportou todo esse período ao meu lado, mesmo eu a tendo aperreada horrores.

Agradeço ao CCTA por ter me acolhido e me permitido viver dentro dessa instituição a minha sonhada graduação.

Por fim, porém não menos importante agradeço aos amigos companheiros de caminhada, por tanta ajuda, histórias e risadas compartilhadas, sem eles tenho certeza que essa trajetória não teria sido doce, portanto, não se trata de como você estar, mas com quem você está. Adla Jamilly Vieira Felipe minha irmãzinha, juntos desde o p1. Ana Letícia Ramos Bezerra, outra irmã, esteve comigo desde o ensino médio, Filipe Trigueiro Pereira; Ian Marques de Oliveira Batista; Glacielle Kawanna de Sousa Lira; Leonardo Rodrigues Guedes; Matheus Ghrenedt de Oliveira Chrispim; Pedro Henrique Gomes da Silva; Thayse Bezerra da Silva; Wiliam Dantas de Medeiros, todos, em suas características pessoais me inspiram. Como dizem, amigos são flores que a vida planta na gente.

*“Na engenharia, obra cara é aquela que é mau executada.” Marcelo Nunes*

## RESUMO

O aparecimento de manifestações patológicas pode apontar para um mal estado de saúde das edificações, com isso, o presente trabalho trata das principais manifestações patológicas encontradas em uma instituição de ensino público na cidade de Pombal-PB, tendo como objetivo analisa-las, diagnosticando suas possíveis causas e origens, além de propor um tratamento para reparo adequado. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica abordando os tipos de manifestações patológicas mais comuns em todos os elementos construtivos e em seguida é apresentado o método GUT a qual permite classificar as manifestações pela sua urgência, bem como identificar se o problema foi originado na fase de projeto, execução, uso ou devido o emprego de material inadequado. Todas as manifestações foram apresentadas em formas de tabelas, além disso foi apresentado um diagnóstico geral da edificação e o laudo de inspeção predial no qual o edifício apresentou alguns sérios problemas quanto a estabilidade estrutural e quanto às instalações elétricas, no final foi possível concluir que 45% dos casos são de origem endógena e que 35% dos casos são de nível crítico.

**Palavras-chave:** Inspeção Predial. Manifestação Patológica. Patologia.



## **ABSTRACT**

The appearance of pathological manifestations can point to a bad state of health of the buildings, with this, the present work deals with the main pathological manifestations found in a public education institution in the city of Pombal-PB, aiming to analyze them, diagnosing their possible causes and origins, in addition to proposing a treatment for adequate repair. For this, a bibliographic review was carried out addressing the most common types of pathological manifestations in all constructive elements and then the GUT method is presented, which allows classifying the manifestations by their urgency, as well as identifying if the problem originated in the phase of design, execution, use or due to the use of inappropriate material. All manifestations were presented in the form of tables, in addition, a general diagnosis of the building was presented and the building inspection report, in which the building presented some serious problems regarding structural stability and electrical installations, in the end was possible to conclude that 45% of the cases are of endogenous origin and that 35% of the cases are of critical level.

**Palavras-chave:** Building Inspection. Pathological Manifestation. Pathology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da engenharia diagnóstica.....	21
Figura 2: Localização do município de Pombal e da escola Decisão .....	30
Figura 3: Layout do pavimento térreo.....	31
Figura 4: Layout do pavimento superior .....	32
Figura 5: Fachada da escola "Decisão".....	33
Figura 6: Etapas de inspeção predial .....	34
Figura 7: Percentual de casos de superestrutura .....	39
Figura 8: Percentual de casos de cobertura.....	41
Figura 9: Percentagem de casos de pisos e paredes.....	43
Figura 10: Percentual dos casos de esquadrias.....	44
Figura 11: Percentual de casos de instalações elétricas .....	46
Figura 12: Percentual dos casos de instalações hidrosanitárias, águas pluviais e drenagem.....	47
Figura 13: Percentual de grau de risco das manifestações patológicas .....	51
Figura 14: Percentual dos tipos de manifestações patológicas .....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Níveis de inspeção predial .....	22
Tabela 2: Definição de grau de risco .....	23
Tabela 3: Classificação de falhas .....	27
Tabela 4: Classificação de anomalias .....	27
Tabela 5: Documentações solicitadas .....	35
Tabela 6: Tipos de anomalias detectadas e seu grau de risco .....	36
Tabela 7: Matriz GUT - Gravidade .....	37
Tabela 8: Matriz GUT - Urgência.....	37
Tabela 9: Matriz GUT - Tendência .....	38
Tabela 10: Reservatório .....	40
Tabela 11: Passeio .....	42
Tabela 12: Cozinha .....	43
Tabela 13: Banheiro .....	45
Tabela 14: Passeio .....	46
Tabela 15: Área externa.....	48
Tabela 16: Quadra de esportes.....	50
Tabela 17: Passeio .....	57
Tabela 18: Passeio .....	58
Tabela 19: Reservatório .....	59
Tabela 20: Auditório .....	60
Tabela 21: Auditório .....	61
Tabela 22: Área externa.....	62
Tabela 23: Sala de aula .....	63
Tabela 24: Passeio .....	64
Tabela 25: Passeio .....	65
Tabela 26: Auditório .....	66
Tabela 27: Sala de aula .....	67
Tabela 28: Sala de aula .....	68
Tabela 29: Sala de aula .....	69
Tabela 30: Sala de aula .....	70
Tabela 31: Biblioteca.....	71

Tabela 32: Sala de aula .....	72
Tabela 33: Sala de vídeo .....	73
Tabela 34: Sala de aula .....	74
Tabela 35: Secretaria .....	75
Tabela 36: Biblioteca.....	76
Tabela 37: Área externa.....	77
Tabela 38: Área externa.....	78
Tabela 39: Quadra de esportes.....	79
Tabela 40: Área externa.....	80
Tabela 41: Vestiário .....	81
Tabela 42: Banheiro.....	82
Tabela 43: Sala de aula .....	83
Tabela 44: Sala de aula .....	84
Tabela 45: Sala de informática.....	85
Tabela 46: Sala de aula .....	86
Tabela 47: Almojarifado .....	87
Tabela 48: Cozinha .....	88
Tabela 49: Sala de aula .....	89
Tabela 50: Auditório .....	90
Tabela 51: Área externa.....	91
Tabela 52: Cozinha .....	92
Tabela 53: Área externa.....	93
Tabela 54: Auditório .....	94
Tabela 55: Passeio .....	95
Tabela 56: Varanda.....	96
Tabela 57: Escada .....	97
Tabela 58: Área externa.....	98
Tabela 59: Área externa.....	99
Tabela 60: Área externa.....	100
Tabela 61: área externa .....	101
Tabela 62: Área externa.....	102
Tabela 63: Área externa.....	103
Tabela 64: Área externa.....	104

Tabela 65: área externa .....	105
Tabela 66: Área externa.....	106
Tabela 67: Área externa.....	107

## LISTA DE SIGLAS

### Siglas

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- CNBB – Conferência Nacional dos Bispos do Brasil;
- EMEF – Escola Municipal de Ensino Fundamental;
- FIHP – Federación Iberoamericana de Hormigón Premesclado;
- GUT – Gravidade, Urgência e Tendência;
- IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia;
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- MEB – Movimento de Educação de Base;
- NBR – Norma Brasileira;
- PB – Paraíba;
- PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios;
- SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	17
1.1.	Objetivos .....	18
1.1.1.	<i>Objetivo Geral</i> .....	18
1.1.2.	<i>Objetivos Específicos</i> .....	19
1.2.	Escopo do Trabalho .....	19
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1.	Engenharia Diagnóstica .....	20
2.2.	Ferramentas da Engenharia Diagnóstica .....	20
2.2.1.	<i>Inspeção Predial</i> .....	21
2.2.2.	<i>Método GUT</i> .....	22
2.2.3.	<i>Grau de Risco</i> .....	23
2.3.	Sistemas Construtivos .....	23
2.3.1.	<i>Estrutura</i> .....	24
2.3.2.	<i>Revestimento e Vedação</i> .....	24
2.3.3.	<i>Instalações Elétricas</i> .....	25
2.3.4.	<i>Instalações Hidrosanitárias</i> .....	26
2.4.	Definições e Conceitos.....	26
2.4.1.	<i>Falhas</i> .....	26
2.4.2.	<i>Anomalias</i> .....	27
2.4.3.	<i>Vícios Construtivos</i> .....	28
2.4.4.	<i>Danos e Defeitos</i> .....	28
2.5.	Manifestações Patológicas .....	28
2.5.1.	<i>Manifestações Patológicas Mais Comuns</i> .....	29
3.	METODOLOGIA.....	30
3.1.	Caracterização da Área de Estudo .....	30
3.2.	Materiais .....	33
3.3.	Métodos.....	33
3.3.1.	<i>Método IBAPE</i> .....	36
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
4.1.	Superestrutura .....	39
4.2.	Cobertura .....	41

<b>4.3.</b>	<b>Pisos e Paredes .....</b>	<b>42</b>
<b>4.4.</b>	<b>Esquadrias .....</b>	<b>44</b>
<b>4.5.</b>	<b>Instalações Elétricas .....</b>	<b>45</b>
<b>4.6.</b>	<b>Instalações Hidrosanitárias, Águas pluviais e Drenagem .....</b>	<b>47</b>
<b>4.7.</b>	<b>Acessibilidade.....</b>	<b>48</b>
<b>4.8.</b>	<b>Combate a Incêndio .....</b>	<b>49</b>
<b>4.9.</b>	<b>Outras Considerações.....</b>	<b>49</b>
<b>4.10.</b>	<b>Análise Percentual de Grau de Risco das Manifestações Patológicas.....</b>	<b>50</b>
<b>4.11.</b>	<b>Análise Percentual de Tipos de Manifestações Patológicas .....</b>	<b>51</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>53</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>54</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Toda e qualquer edificação é planejada e executada de modo a garantir que, durante sua vida útil, possa ser usufruída ao máximo. A vida útil, por sua vez, consiste em mensurar a expectativa de duração de uma estrutura ou suas partes, dentro de limites de projeto admissíveis, durante seu ciclo de vida (POSSAN et al; 2013).

As edificações são estruturas físicas com finalidade de realizar atividades produtivas de forma direta e indireta (ABNT NBR 5674, 2012). No entanto, é comum a ocorrência precoce de manifestações patológicas, as quais resultam de uma conjugação de fatores que representam prejuízos econômicos, colocam em risco vidas, gerando insegurança quanto à qualidade da engenharia nacional (THOMAZ, 2001). A maioria dos edifícios em todo o mundo está atualmente enfrentando problemas relacionados ao desempenho insatisfatório, seja em nível global ou local. Grande parte dessas questões podem ser resolvidas se exigirem uma análise metodológica individualizada (LICHTENSTEIN, 1986).

No Brasil, se faz obrigatória a garantia de cinco anos para construções, dada pelos respectivos construtores, cujo prazo é estabelecido por meio do Código Civil (BRASIL, 2002) – Lei nº 10.406. No entanto, a pesquisa para que patologias sejam minimizadas durante este intervalo de cinco anos permanece escassa (JÚNIOR, 2021).

A garantia da qualidade da construção adquire diferentes dimensões ao longo do ciclo de vida, perpassando pelas etapas de projeto, execução e uso (MEIRA, ARAÚJO, 2016). Uma dessas dimensões é manutenção adequada durante o período de uso. Para Gomide (2018), a falta de manutenção nas edificações brasileiras é algo que assusta, pois mesmo com óbitos causados por decorrência de sinistros e a perda significativa do patrimônio construtivo público e privado pela deterioração precoce a prática de atividades de manutenção ainda é extremamente baixa.

O surgimento de uma manifestação patológica é causado por uma variedade de fatores e fontes, e pode ser causado por uma variedade de causas simples ou compostas, as quais podem ser rastreadas até uma falha em um dos ciclos de vida do edifício. Sendo elas: planejamento, projeto executivo, fabricação fora do canteiro, execução e uso (BOLINA et al; 2019).

Uma das formas de rastrear essas causas, é por meio da inspeção predial. De acordo com a NBR 16747 (2020), uma inspeção predial pode ser definida como um processo de avaliação das seguintes condições técnicas: uso, operação, manutenção e a funcionalidade dos sistemas e subsistemas das edificações. Dessa forma, garante um acompanhamento sistêmico da mesma durante seu período de vida útil.

Nesse sentido, a patologia das construções é a ciência responsável por avaliar prédios, apresentando em imagens e relatórios, dados que tratam desde a sua utilização até a integridade estrutural atual. O engenheiro especialista em patologias busca as informações, muitas vezes, escondidas na edificação, de modo que com os dados em mãos, ele pode apresentar soluções de manutenção, reforma e correção de estruturas e outros elementos construtivos, ou pode ainda, interditar e condenar uma edificação (SOUZA, 1998).

Dessa forma, a pesquisa se faz necessária para validar os parâmetros amplamente empregados no uso de patologia das construções e determinar as condições encontradas item a item das estruturas da edificação estudada. Desta forma, visa-se com o estudo das condições prediais, a contribuição científica para as empresas ou órgãos públicos responsáveis pelos prédios, para que possam readequarem suas visões às consequências relacionadas ao tema e buscarem soluções para resolver, evitando maiores desastres.

Baseado nessa problemática, essa pesquisa tem o interesse em avaliar as manifestações patológicas existentes na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) “Decisão”, localizada na cidade de Pombal. Por meio de visitas e registros fotográficos, observou-se sua estrutura, sistemas elétricos, hidráulicos, entre outros. A partir desses levantamentos, é possível obter uma análise global das condições da edificação da escola além de propor um plano com medidas reparadoras.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo Geral**

Essa pesquisa tem como objetivo geral avaliar as manifestações patológicas encontradas na escola E.M.E.F. “Decisão” e propor medidas de intervenção.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

Para tanto, se faz necessário alcançar tais objetivos específicos:

- Identificar as principais manifestações patológicas quanto a sua origem e causas;
- Classificar as manifestações patológicas de acordo com o método IBAPE;
- Propor soluções corretivas.

### **1.2. Escopo do Trabalho**

Este trabalho está organizado em cinco capítulos. No capítulo 1, em que este item está inserido apresenta a introdução, motivação e os objetivos deste trabalho. No capítulo 2, é abordado as normas de inspeção e suas atualizações, sistemas estruturais e algumas definições para o melhor entendimento e compreensão do trabalho além de apresentar também os riscos que envolvem as edificações sem manutenção preventiva e o importante trabalho do engenheiro no ramo da Engenharia Diagnóstica.

No capítulo 3 estão os materiais e métodos empregados para a realização do trabalho, assim aborda de maneira detalhada todo o processo construtivo necessário utilizado para a boa realização da inspeção predial.

O capítulo 4 apresenta os resultados e discussões do estudo de caso realizado em campo, onde estão dispostas, em registros fotográficos, as não conformidades com as normas, obtidos através de inspeção predial. Apresenta ainda, as possíveis medidas a serem tomadas pelos responsáveis.

Por fim, o capítulo 5 destina-se a expor as conclusões acerca dos resultados obtidos no capítulo anterior.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta seção, será apresentado os principais conceitos da Engenharia Diagnósticas, suas ferramentas e aplicações. Além disso, será destacado o Método IBAPE de realização de vistoria e inspeção predial, e, por fim, as principais referências atuais sobre os principais sistemas construtivos.

### **2.1. Engenharia Diagnóstica**

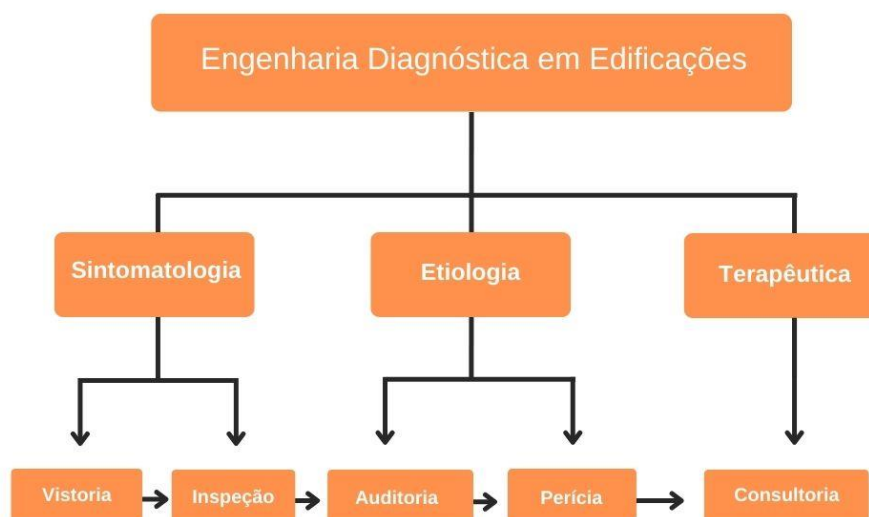
A construção civil, enquanto um ramo da engenharia, necessita de profissionais que estejam constantemente renovando seus conhecimentos para que possam atender as necessidades do mercado e da sociedade. Tal qualificação atualizada avança tecnologicamente para novas construções, de forma que o acompanhamento do engenheiro se torna ainda mais importante nas obras desde o planejamento até o uso da edificação (PEREIRA et al; 2020).

Diante disso, uma área indispensável para qualidade na construção civil é a engenharia diagnóstica, desenvolvida em 2005 pelo engenheiro Tito Gomide. Esse ramo da engenharia tem o objetivo de nortear os serviços prestados pelo setor da construção civil, englobando o interesse de todos os profissionais envolvidos em um projeto, sendo atraído pelos benefícios adquiridos em seus empreendimentos, além da redução de anomalias construtivas e dos custos de assistência técnica (SILVA, 2020). Para Gomide (2009), engenharia diagnóstica é uma arte que, através de diagnósticos da edificação, cria ações pró-ativas e prescrições técnicas que visam a qualidade total da edificação, por meio das ferramentas diagnósticas.

### **2.2. Ferramentas da Engenharia Diagnóstica**

Gomide (2009) cita quais são as ferramentas diagnósticas e define-as como sendo: vistoria, contestação técnica de um fato; inspeção, análise técnica de um fato; auditoria, atestamento técnico; perícia, determinação da origem e consultoria, prescrição técnica a respeito de um fato. A Figura 1 mostra o fluxograma da engenharia diagnóstica.

Figura 1: Fluxograma da engenharia diagnóstica



Fonte: Gomide et al, Inspeção Predial Total, 2020.

### 2.2.1. Inspeção Predial

Gomide (2020) define a inspeção predial como sendo uma análise técnica de fato, condição ou direito relativo a uma edificação, com base nas informações e na experiência do engenheiro diagnóstico.

A inspeção é um exame geral da edificação para permitir uma boa condição predial e uma boa saúde de seus usuários. Nesta etapa é feito diagnósticos para a realização de intervenções posteriores.

O manual do IBAPE (2012) determina que as inspeções devem ser classificadas de acordo com a complexidade, podendo ser classificadas em 3 diferentes níveis apresentados na Tabela 1:

Tabela 1: Níveis de inspeção predial

NÍVEIS	DEFINIÇÃO
<b>NÍVEL 1</b>	Inspeção predial realizada em edificações com baixa complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos. Normalmente em edificações com planos de manutenção muito simples ou inexistentes. A inspeção predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados em uma especialidade.
<b>NÍVEL 2</b>	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, reservatório de água, dentre outros. A inspeção predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados em uma ou mais especialidades.
<b>NÍVEL 3</b>	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. Nesse nível, obrigatoriamente, é executado na edificação uma manutenção com base na ABNT NBR 5674/2012. Possui, ainda, profissional habilitado responsável técnico, plano de manutenção com atividades planejadas e procedimentos detalhados, software de gerenciamento, e outras ferramentas de gestão do sistema de manutenção existente. A inspeção predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados e de mais de uma especialidade.

Fonte: Manual do IBAPE, 2012.

Para a realização da inspeção pode ser usadas ferramentas técnicas empregadas pela engenharia diagnóstica com fins a garantia da qualidade e manutenção de edificações. Um exemplo é o diagrama de causa e efeito. Esta ferramenta identifica, com razoável clareza, a relação entre o efeito, sob investigação, e suas possíveis causas. Com isso, identificam-se as mais prováveis e merecedoras de maior atenção. A identificação das causas exige a realização de uma sequência de perguntas que demonstrem a ligação entre os fatos (MEIRA, ARAÚJO, 2016).

### **2.2.2. Método GUT**

Método GUT é uma ferramenta de gestão da qualidade, que estabelece a ordem de prioridades na aplicação das terapias de correção. A prioridade é disposta em ordem decrescente quanto ao grau de risco e intensidade das anomalias e falhas.

No método GUT, a Gravidade (G) representa a importância do problema a ser examinado e seu potencial de dano. Geralmente seu estudo é realizado visando efeitos a médio e longo prazos. A Urgência (U) exige a análise de quão significativo é o problema, ou seja, o prazo para a realização do feito. E a Tendência (T) consiste na evolução do problema em função do tempo, isto é, a probabilidade de o problema evoluir negativamente com o passar do tempo (MARTINS et al; 2017).

### 2.2.3. Grau de Risco

No que se trata do grau de risco na qual as anomalias oferecem aos seres humanos e ao meio ambiente, o manual do IBAPE (2012) divide-os em 3 níveis, como mostra a Tabela 2:

Tabela 2: Definição de grau de risco

GRAU DE RISCO	
<b>CRÍTICO</b>	"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."
<b>MÉDIO</b>	"Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce."
<b>MÍNIMO</b>	"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."

Fonte: Norma de inspeção predial, IBAPE 2012.

### 2.3. Sistemas Construtivos

O manual do IBAPE (2012) recomenda que a inspeção seja sistêmica e abranja todos os sistemas construtivos e seus elementos, como: estrutura, impermeabilização, instalações hidráulicas e elétricas, revestimentos, esquadrias, climatização, coberturas, combate a incêndio, e sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

### **2.3.1. Estrutura**

O concreto armado é amplamente utilizado na construção civil pelas suas características físicas e o seu fácil manuseio. Estima-se que anualmente são consumidas pelo menos 11 bilhões de toneladas de concreto, o que dá, segundo a Federación Iberoamericana de Hormigón Premesclado (FIHP), aproximadamente, um consumo médio de 1,9 tonelada de concreto por habitante por ano, ficando atrás apenas do consumo de água. No Brasil, o concreto que sai de centrais dosadoras gira em torno de 30 milhões de metros cúbicos (OLIVEIRA E SOUSA, 2009).

O concreto é um material extremamente rígido e duradouro, no entanto, por falhas de execução e/ou de projeto podem apresentar manifestações patológicas durante sua vida útil, comprometendo a segurança e eficiência da edificação. As causas desta deterioração podem ser as mais diversas, tais como: materiais de má qualidade, falta de qualificação da mão de obra, erros no projeto, envelhecimento natural, acidentes, entre outras (SCARI E SANTOS, 2021).

Há vários agentes causadores de manifestações patológicas no concreto armado, desde a falha humana, tanto no projeto como execução, até problemas na estrutura química dos componentes dos materiais, ou até ataques de agentes agressivos ao concreto e às armaduras (TRINDADE, 2015).

### **2.3.2. Revestimento e Vedação**

As paredes de alvenaria formam um dos subsistemas mais importantes nos edifícios, especialmente as paredes exteriores que, separam o ambiente interior do exterior, sendo crucial para o desempenho dos edifícios, no entanto, geralmente as paredes são objeto de poucos cuidados (PEREIRA, 2005).

Segundo Azeredo (2009), as principais propriedades das alvenarias são: resistência à umidade e aos movimentos térmicos; resistência à pressão do vento; isolamento térmico e acústico; resistência às infiltrações de água pluvial; controle da migração de vapor de água e regulagem da condensação; base ou substrato para revestimentos em geral; segurança para usuários e ocupantes; adequar e dividir ambientes.



No revestimento convencional, o chapisco e o reboco irão determinar o acabamento de uma obra, além disso, essas argamassas destinam-se a proteger as paredes contra umidade externa ou preparar superfícies internas para recebimento de pintura ou revestimento (LEAL, 2003).

### **2.3.3. Instalações Elétricas**

Instalações elétricas de baixa tensão correspondem as instalações que não exigem equipamentos com consumo de tensões elevadas e são regulamentadas pela norma NBR-5410/2004. Essa energia gerada pela concessionária é distribuída sobre a forma trifásica, formada por três fases distintas e alternadas, sendo fixada a uma frequência de 60 ciclo/segundos em uso em todo território nacional (BORGES, 2019).

Toda a instalação elétrica deve ser inspecionada e ensaiada durante a execução e/ou quando finalizada antes de ser liberada para uso pelo usuário, de forma que as prescrições sejam atendidas (ABNT NBR 5410, 2004).

Um simples caso de uma instalação elétrica sem a fiscalização e observação periódica, somado ao risco de incêndio iniciado pelo aumento do consumo de energia elétrica podem ocasionar em uma sobrecarga nas instalações elétricas e, conseqüentemente, incêndios em edificações (SILVA, 2011).

Durante as inspeções, os testes devem ser realizados com cuidado para garantir a segurança das pessoas e evitar danos a propriedades e equipamentos recém-instalados e ampliados ou adaptados. Essas inspeções devem ser realizadas por profissionais qualificados, com experiência e competência em inspeções (NBR 5410, 2004).

As inspeções elétricas são divididas em inspeções visuais e testes elétricos. A inspeção visual deve ser realizada antes dos testes elétricos, que por sua vez, devem ser realizados com a instalação elétrica desenergizada (NBR 5410, 2004).

A inspeção visual visa verificar se os componentes que compõem a instalação atendem às normas aplicáveis, que foram devidamente selecionados e instalados de acordo com a NBR 5410 (2004), e que não apresentam danos aparentes que possam interferir no bom funcionamento e na instalação segura (NBR 5410, 2004).

### **2.3.4. Instalações Hidrosanitárias**

As instalações hidrosanitárias compõem um grande sistema de abastecimento predial com água limpa e com controle de fluxo e regulação de temperatura (GODOY, 2020). Ferreira (2013), propõem que na construção civil, há evolução nos sistemas de água e esgoto, devido as imposições de normas, que visam um melhor desempenho, contribuindo assim para um melhor conforto aos usuários. Entretanto, as patologias continuam presentes nas edificações.

No atual cenário, de acordo com o Sindicato da Indústria da Construção Civil de São Paulo, mesmo em prédios novos, 75% das patologias presentes são decorrentes de problemas com erros no dimensionamento de instalações prediais de água e esgoto, resultando em um aumento de custo para reparar serviços que poderiam ter sido evitados com o correto dimensionamento e execução (JUNIOR, 2015).

Para Vieira (2016), as instalações hidrosanitárias formam uma das partes mais importantes de uma edificação. Dimensionadas e executadas corretamente, reduzem os custos e promovem segurança e conforto do usuário.

Além de inconformidades no projeto, as principais patologias são causadas por falhas na execução, qualidade dos materiais utilizados e a má utilização dos usuários. Diferente do sistema estrutural, que as anomalias na estrutura sofrem em silêncio sua falta de manutenção, no sistema hidrossanitário é perceptível desde o início do transtorno causado aos usuários (ASSUNÇÃO et. al. 2011).

## **2.4. Definições e Conceitos**

Neste capítulo, trataremos sobre definições de itens importantes que serão indispensáveis a leitura e compreensão do trabalho.

### **2.4.1. Falhas**

Falhas construtivas são irregularidades causadas por vícios da manutenção. O manual do IBAPE (2012) define e classifica as falhas construtivas que devem ser observadas nas inspeções prediais na Tabela 3 está a classificação das falhas.

Tabela 3: Classificação de falhas

TIPO	DEFINIÇÃO
<b>PLANEJAMENTO</b>	"Decorrente 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. Além dos aspectos de concepção do plano, há falhas relacionadas às periodicidades de execução."
<b>EXECUÇÃO</b>	"Associada à manutenção proveniente de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado dos materiais."
<b>OPERACIONAL</b>	"Relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes."
<b>GERENCIAL</b>	"Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como da falta de acompanhamento de custos da mesma."

Fonte: Manual do IBAPE, 2012.

#### 2.4.2. Anomalias

Anomalias são irregularidades causadas por vícios construtivos, danos e defeitos. O manual do IBAPE (2012) também define as anomalias construtivas que devem ser observadas nas inspeções prediais mostradas na Tabela 4.

Tabela 4: Classificação de anomalias

TIPO	DEFINIÇÃO
<b>ENDÓGENA</b>	"Originária da própria edificação (projeto, materiais e execução)."
<b>EXÓGENA</b>	"Originária de fatores externos a edificação, provocados por terceiros."
<b>NATURAL</b>	"Originária de fenômenos da natureza."
<b>FUNCIONAL</b>	"Originária da degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural e, conseqüentemente, término da vida útil."

Fonte: Manual do IBAPE, 2012.

### **2.4.3. Vícios Construtivos**

Segundo a NBR 13752/1996 vícios construtivos são uma condição anormal que afeta o desempenho de um produto ou serviço, ou o torna impróprio para o uso pretendido, resultando em inconveniência ou dano material aos consumidores. Eles podem ser o resultado de falhas de projeto ou execução, ou desinformação sobre seu uso ou manutenção.

### **2.4.4. Danos e Defeitos**

Segundo a NBR 13752/1996 danos construtivos são uma ofensa ou uma redução do patrimônio moral ou material de alguém, como resultado de um delito não contratual. No Código de Defesa do Consumidor, são as consequências dos vícios e defeitos do produto ou serviço.

Segundo a NBR 13752/1996 defeitos construtivos são circunstâncias incomuns que podem resultar em danos reais ou representar uma ameaça potencial à saúde ou segurança do proprietário ou consumidor devido a uma falha no projeto ou execução de um produto ou serviço, ou informações incorretas ou insuficientes sobre seu uso ou manutenção.

## **2.5. Manifestações Patológicas**

De acordo com Silva (2011), manifestação patológica é o resultado de um mecanismo de degradação enquanto que a patologia é uma ciência que é formada por estudos e teorias que explicam os mecanismos e as causas da ocorrência de determinada manifestação patológica.

Por esse motivo, é importante conscientizar a academia que não se vê a patologia e sim se estuda patologia, pois ela é uma ciência. O que se enxerga em uma vistoria são as manifestações patológicas, ou seja, os sintomas que a edificação apresenta (SILVA, 2011).

### **2.5.1. Manifestações Patológicas Mais Comuns**

As manifestações patológicas mais recorrentes nas edificações brasileiras são causadas devido a presença de umidade, deslocamentos de rebocos e pisos e recalques estruturais (FERREIRA, 2018). Abaixo estão exemplos de manifestações patológicas mais comuns.

**Fissuras:** As fissuras são um dos defeitos mais comuns na construção. “A infiltração contínua pode fazer com que o revestimento rache e forme poeira ou morfo onde não há luz solar” (SOTANA et al; 2012).

**Trincas:** Grande parte dos problemas com trincas está diretamente relacionado com a má execução das juntas ou até mesmo inexistência delas, se trata das juntas de dilatação térmica e tem a função de não permitir que a variação de temperatura cause movimentação (OLIVEIRA, 2012).

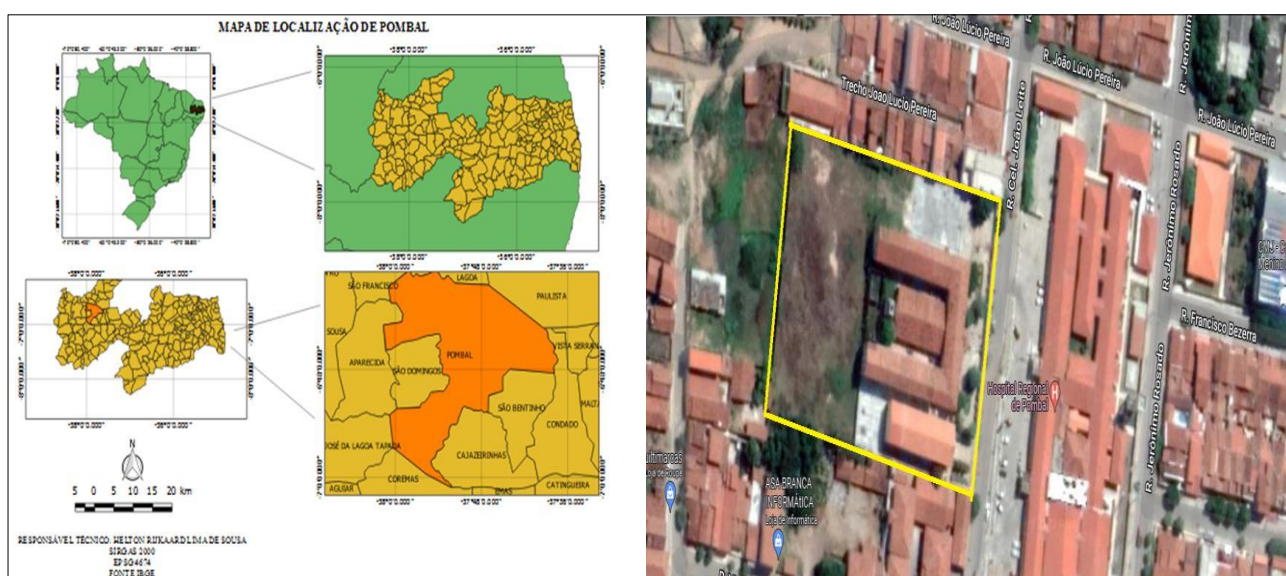
**Eflorescência:** Esse tipo de anomalia é causado pela exposição do material a infiltração, água ou intempéries, podendo em alguns casos, além de alterar a aparência física, seus sais constituintes podem ser agressivos e resultar em degradação profunda da estrutura, com possibilidade de atingir o aço e causar sérios problemas (GRANATO, 2012).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo deste trabalho trata-se da escola municipal “Decisão”, localizada na rua Coronel João Leite, no centro da cidade de Pombal-PB. O “Decisão” apresenta um terreno com área de 2.000m<sup>2</sup>. A Figura 2 mostra a localização e espaço da edificação de ensino e apresenta a localização do município de Pombal na Paraíba.

Figura 2: Localização do município de Pombal e da escola Decisão



Fonte: Autoria própria e Google Maps, 2022.

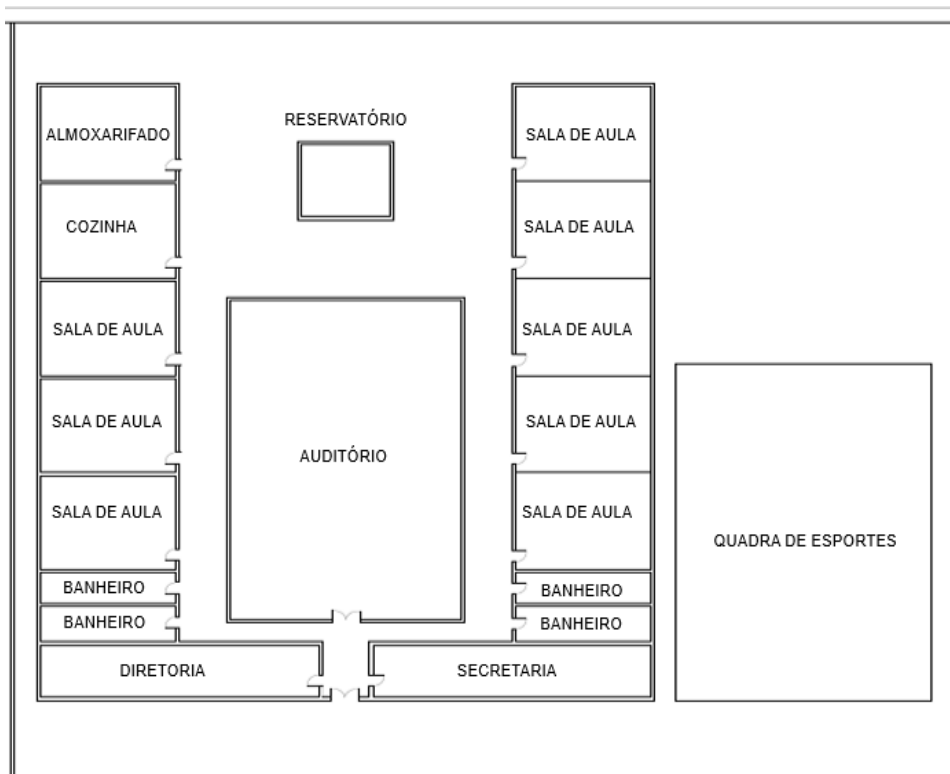
Inaugurada no ano de 1949, a escola conta com 17 salas de aula distribuídas no andar térreo e superior. Além disso, conta com auditório, centro administrativo, banheiros, biblioteca, sala de informática, sala de vídeo, cozinha, vestiário, varanda e quadra de esportes descoberta.

Em primeiro de março de 1949 a edificação foi construída pela igreja católica com o objetivo de sediar um convento para freiras, sob a direção das irmãs da Santa Catarina de Sena, cuja primeira turma foi diplomada no dia primeiro de agosto de 1952, posteriormente atuando na educação básica ainda com domínio da igreja católica. Na década de 1980 o edifício passou a integrar a rede municipal de ensino, passando a se chamar de Escola “Decisão”, sendo utilizado e mantido até os dias de hoje pela Prefeitura de Pombal-PB.

Contexto histórico: O Movimento de Educação de Base (MEB) foi instituído e organizado em 1961, sob a responsabilidade do Episcopado Brasileiro, através de sua entidade representativa, a Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), e prestigiado pelo Governo Jânio Quadros por meio de um convênio assinado entre a Igreja Católica e o Governo Federal, o qual possibilitou a liberação de recursos a fim de alfabetizar parte da população brasileira, que, naquele período, conforme o Censo de 1960 do IBGE/PNAD apontava um índice de 39,6% de analfabetos acima de 15 anos, perfazendo um total de mais de quinze milhões de pessoas, as quais sequer podiam votar. O MEB atuou nas regiões subdesenvolvidas do país: Norte, Nordeste e Centro-Oeste (RODRIGUES, 2008).

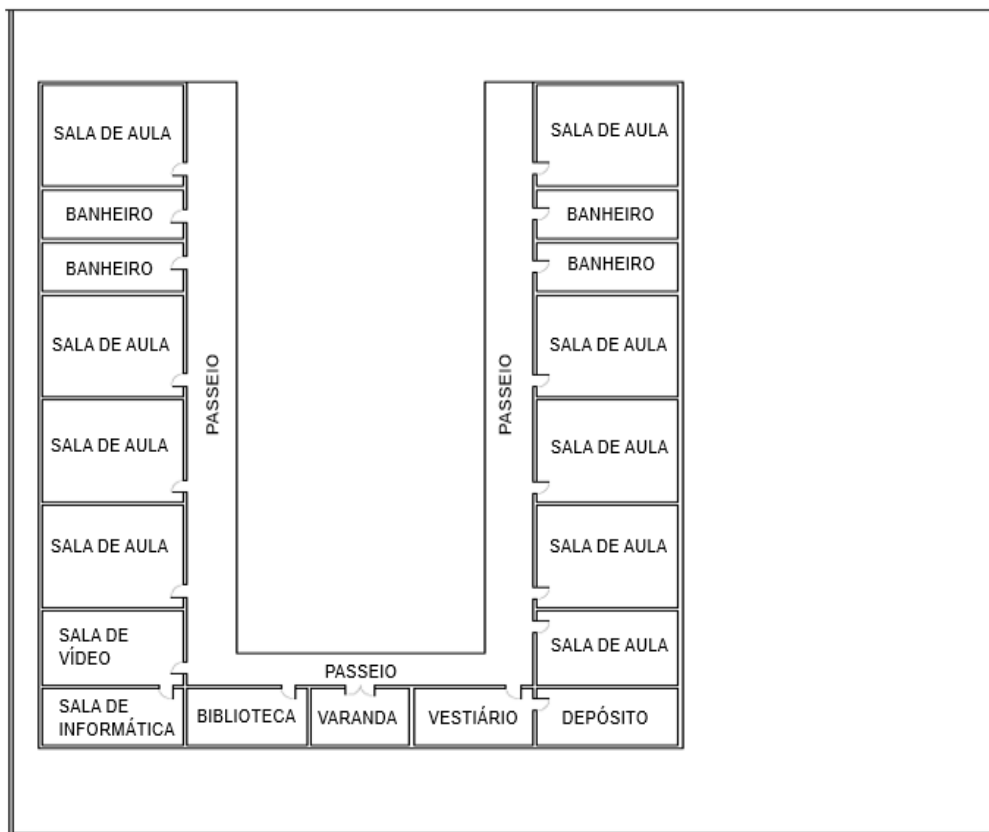
Atualmente, a escola conta com mais de 60 funcionários para atender a demanda de mais de 600 alunos distribuídos entre os níveis escolares do 5º ao 9º ano. De acordo com as informações colhidas, mais de 60% do alunato é composta por alunos da zona rural da cidade. A Figura 3 mostra o layout do pavimento térreo do edifício enquanto que a Figura 4 mostra o layout do pavimento superior.

Figura 3: Layout do pavimento térreo



Fonte: Autoria própria, 2022.

Figura 4: Layout do pavimento superior

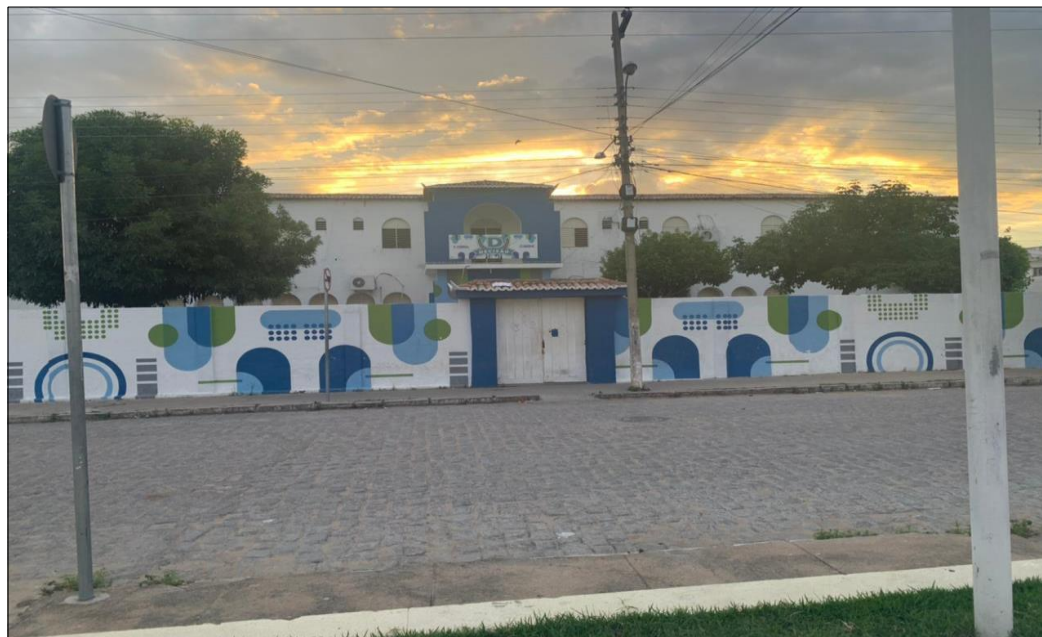


Fonte: Autoria própria, 2022

A escola apresenta uma estrutura de concreto armado e alvenaria de tijolos cerâmicos. A cobertura é composta de treliças de madeira e telhas do tipo capa-canal. No interior da escola, o piso é feito com revestimento de cerâmica quadrada. Todas as salas apresentam forro de gesso, exceto o auditório. Suas portas e janelas são majoritariamente de alumínio, exceto as portas internas. A Figura 5 mostra a fachada atual da escola.



Figura 5: Fachada da escola "Decisão"



Fonte: Autoria própria, 2022.

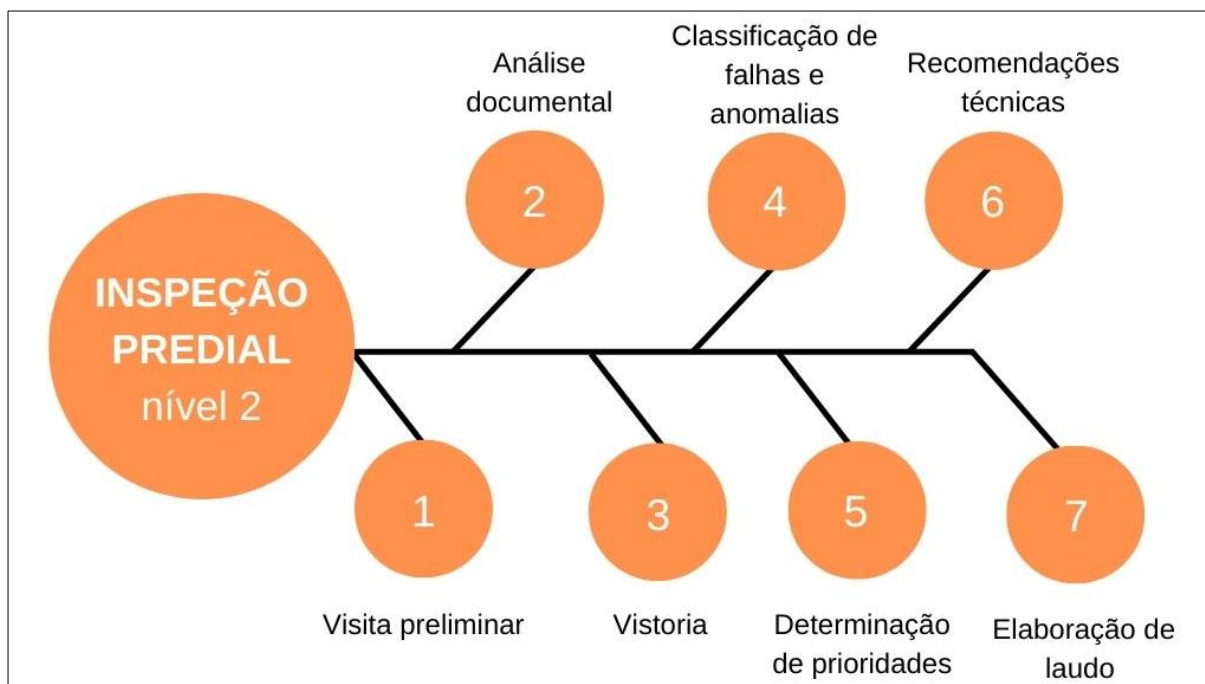
### 3.2. Materiais

Para a execução da inspeção predial, fez-se necessário o uso dos seguintes materiais: trena profissional de 5m; câmera de Smartphone; escada de alumínio; chave teste; pranchetas, canetas e impressões.

### 3.3. Métodos

Neste trabalho, optou-se em realizar a inspeção de acordo com o modelo do IBAPE (2012) de inspeção predial, apresentado na Figura 6.

Figura 6: Etapas de inspeção predial



Fonte: Autoria própria, 2022.

No dia 09 de maio de 2022, as 14:00min foi feita a vistoria do prédio histórico, sendo acompanhado do zelador da escola, após a vistoria foi solicitado ao responsável as documentações necessárias para a inspeção predial. Na Tabela 5 abaixo elenco os documentos necessários referentes a edificação e se eles foram obtidos.

Tabela 5: Documentações solicitadas

	<b>Documentação</b>	<b>Entregue</b>
1	Memorial descritivo dos sistemas construtivos	Não
2	Projeto executivo	Não
3	Projeto <i>as built</i>	Não
4	Projeto de estruturas	Não
5	Projeto de instalações prediais:	Não
5.1	Instalações hidráulicas	Não
5.2	Instalações de gás	Não
5.3	Instalações elétricas	Não
5.4	Instalações de cabeamento e telefonia	Não
5.5	Instalações de sistema de proteção contra descarga atmosférica	Não
5.6	Instalações de climatização	Não
5.7	Combate a incêndio	Não
6	Projeto de impermeabilização	Não
7	Projeto de revestimento	Não
8	Projeto de paisagismo	Não

Fonte: Autoria própria, 2022.

Em virtude de o prédio ser utilizado pela Prefeitura Municipal de Pombal em um acordo com a igreja católica do município, algumas informações e documentações acabaram se perdendo ao longo do tempo. No entanto, algumas informações foram obtidas acerca da edificação por meio de entrevista realizada com os responsáveis e gestores do local, das quais as mais importantes foram sobre fundação, condição de uso e ocupação e histórico de manutenção.

Após essa etapa, foi elaborado um instrumento de coleta de dados - *checklist* passíveis de verificação visual para a realização da vistoria. Para a realização da *checklist* considerou-se os aspectos mais relevantes e comum de ocorrência de manifestação patológica, conforme mostra a Tabela 6.

Tabela 6: Tipos de anomalias detectadas e seu grau de risco

Presença de anomalias				Grau de risco		
Item	Tipo	Sim	Não	Mínimo	Médio	Crítico
1	Degradação/desgaste, oxidação ou corrosão	X		X	X	X
2	Desagregação de elementos	X		X		
3	Entupimentos, vazamentos e infiltrações	X		X	X	X
4	Deformações excessivas		X			
5	Deficiência em portas e esquadrias	X		X	X	
6	Lâmpadas queimadas ou com defeito	X		X	X	
7	Risco de choque elétrico	X			X	X
8	Vazamento de gás		X			
9	Presença de lodo/mofo	X		X	X	
10	Presença de trincas e fissuras	X		X	X	
11	Instalações irregulares	X			X	X
12	Eflorescência	X			X	X

Fonte: Autoria própria, 2022.

Com o *checklist* em mãos, no dia 09 de maio de 2022, as 14:00min, foi realizado a vistoria no edifício em busca de manifestações patológicas. A vistoria durou em torno de 02:30min. e todos os ambientes foram examinados por dentro e por fora e suas manifestações foram catalogadas por tipo, ambiente e causa. A vistoria foi realizada em conformidade com o Método IBAPE.

### 3.3.1. Método IBAPE

O método IBAPE, 2012 descreve a sequência de execução de uma inspeção predial. No primeiro passo, define-se o nível de inspeção em nível 1, nível 2 ou nível 3.

Em seguida, deve-se verificar a análise documental do edifício e solicitação de informações importantes da edificação aos usuários e proprietários para posterior vistoria.

Logo após, classifica-se as anomalias e falhas encontradas e classifica-as quanto ao grau de risco apresentado. Com o grau de risco pronto, deve-se definir as prioridades de intervenção e emitir as recomendações técnicas.

Para a definição de prioridades dos itens encontrados, será utilizado o método GUT (Gravidade, Urgência, Tendência) apresentados abaixo nas Tabelas 7,8 e 9. Os

resultados serão apresentados em ordem decrescente quanto ao grau de risco e intensidade das anomalias e falhas.

Tabela 7: Matriz GUT - Gravidade

<b>GRAU</b>	<b>DEFINIÇÃO DO GRAU</b>	<b>NOTA</b>
<b>TOTAL</b>	Risco de morte, impacto irrecuperável com perda excessiva de desempenho, prejuízo financeiro muito alto.	<b>10</b>
<b>ALTA</b>	Perigo de lesão aos usuários, danos recuperáveis ao meio ambiente e à edificação.	<b>8</b>
<b>MÉDIA</b>	Risco à saúde dos usuários ocasionado pela degradação de sistemas, avarias ao meio ambiente reversíveis, perda financeira média.	<b>6</b>
<b>BAIXA</b>	Sem risco de saúde dos usuários, baixa degradação ao meio ambiente, necessidade de substituição de alguns sistemas, perda financeira baixa.	<b>3</b>
<b>NENHUMA</b>	Sem risco de saúde ou plenitude física, mínima deterioração do meio ambiente, nenhum dano de valor.	<b>1</b>

Fonte: Aplicação da Matriz GUT na análise de manifestações patológicas em construções históricas, Braga. 2019.

Tabela 8: Matriz GUT - Urgência

<b>GRAU</b>	<b>DEFINIÇÃO DO GRAU</b>	<b>NOTA</b>
<b>TOTAL</b>	Acontecimento imediato, necessidade de interdição do imóvel sem prazos extras.	<b>10</b>
<b>ALTA</b>	Acontecimento na iminência de acontecer, urgente intervenção.	<b>8</b>
<b>MÉDIA</b>	Adversidade prevista em breve, necessidade de intervir rapidamente.	<b>6</b>
<b>BAIXA</b>	Inicialização de um acidente, intervenção ainda em forma de planos.	<b>3</b>
<b>NENHUMA</b>	Adversidade imprevista, mas necessário acompanhamento para futuras manutenções.	<b>1</b>

Fonte: Aplicação da Matriz GUT na análise de manifestações patológicas em construções históricas, Braga. 2019.

Tabela 9: Matriz GUT - Tendência

<b>GRAU</b>	<b>DEFINIÇÃO DO GRAU</b>	<b>NOTA</b>
<b>TOTAL</b>	Progresso da manifestação imediato, podendo haver pioras a qualquer instante.	<b>10</b>
<b>ALTA</b>	Evolução da situação prestes a ocorrer.	<b>8</b>
<b>MÉDIA</b>	Evolução a médio prazo.	<b>6</b>
<b>BAIXA</b>	Possível evolução a longo prazo. Podendo vir a ocorrer. Situação de demora.	<b>3</b>
<b>NENHUMA</b>	Situação estabilizada, sem evolução do caso.	<b>1</b>

Fonte: Aplicação da Matriz GUT na análise de manifestações patológicas em construções históricas, Braga. 2019.

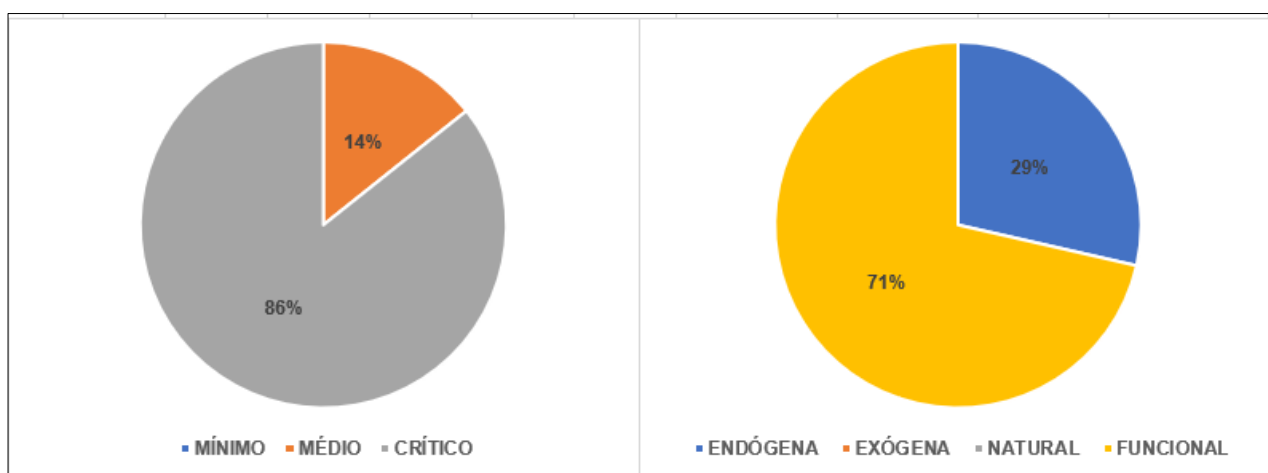
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões serão apresentados por meio de catálogo, contendo a imagem e a descrição da manifestação patológica encontrada em formato de tabelas, facilitando a leitura e o entendimento. No catálogo, será apresentada a manifestação patológica, suas possíveis causas e medidas reparadoras para os casos encontrados.

### 4.1. Superestrutura

A estrutura do prédio como um todo está preservada, poucas constatações foram encontradas na estrutura principal, a qual recebe as salas de aulas, secretarias etc. Os maiores problemas foram encontrados em estruturas isoladas, como as do auditório, que apresenta manifestações patológicas de recalque diferencial do solo e também a estrutura que recebe o reservatório da escola, que se encontra em estado de alerta. Na Figura 7, está um resumo das condições de manifestações patológicas encontradas sobre superestrutura. Pelos gráficos, podemos ver que a maior parte das manifestações, (86%) foram de casos críticos, dentre os casos, (71%) foram causados pelo desgaste e ou tempo de uso, ou seja manifestação patológica de origem funcional.

Figura 7: Percentual de casos de superestrutura



Fonte: Autoria própria, 2022.

O primeiro caso, apresentado na Tabela 10, está exposto a oxidação e perda da cobertura da armadura do pilar do reservatório da escola.

Tabela 10: Reservatório

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	10	10	1000
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Desgaste do concreto; 2. Estrutura exposta a umidade; 3. Má qualidade do concreto.			
<b>Anomalia</b>			
Pilar com armadura exposta			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Delimitação da área com corte com serra circular; 2. Escarificação do concreto solto e deteriorado; 3. Limpeza do produto de corrosão formado, que pode ser feito de forma manual, com jato de areia ou jato de água; 4. Pintura na superfície do metal para maior proteção; 5. Aplicação de uma ponte de aderência entre o aço e o concreto; 6. Preenchimento com argamassa de reparo e acabamento da superfície; 7. Cura da argamassa de reparo.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Procedimento para o reparo: Eliminar as áreas deterioradas e não aderidas, retirar todo o concreto em volta das armaduras corroídas, deixando, no máximo, 2cm livres no seu entorno. Se houver severa deterioração da armadura, com perda da seção devido à corrosão, deve-se complementar com armadura adicional. Se o dano for superficial, limpa-se a superfície corroída da armadura com escova de aço ou lixadeira elétrica, estendendo a limpeza a 10cm de cada lado da região corroída. Por

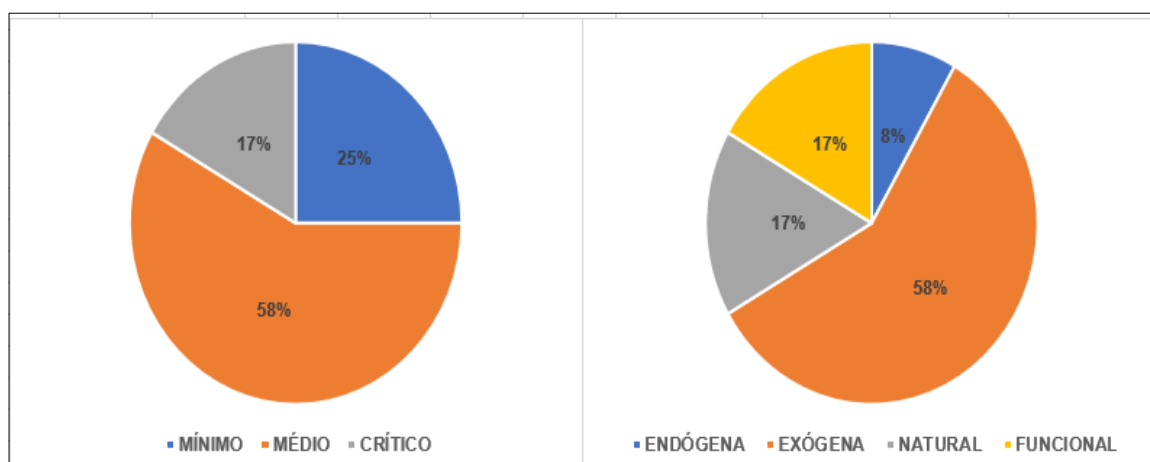


fim, aplicar-se inibidor de corrosão, preparar superfície para recobrimento e reaplicação de argamassa.

## 4.2. Cobertura

A cobertura da escola apresenta um telhado feito com telhas do tipo capa-canal que está em bom estado de conservação, apresentando apenas goteiras causadas por ações externas. Apresenta também forro na qual foram constatados muitos casos de infiltração, presença de mofo e bolores. A Figura 8 destaca que 58% dos casos são de nível médio e que 58% dos casos também são do tipo exógena.

Figura 8: Percentual de casos de cobertura



Fonte: Autoria própria, 2022.

A Tabela 11 mostra um caso de forro em gesso em condições adversas.

Tabela 11: Passeio

Origem			
Exógena			
G	U	T	Pontos
10	8	8	640
Risco			
Crítico			
Possíveis causas			
1. Ação de forças externas; 2. Má execução de forro; 3. Infiltração.			
Anomalia			
Falha em cobertura de gesso			
Medida reparadora			
1. Certificar a instalações das peças de gesso; 2. Realizar acabamento.			



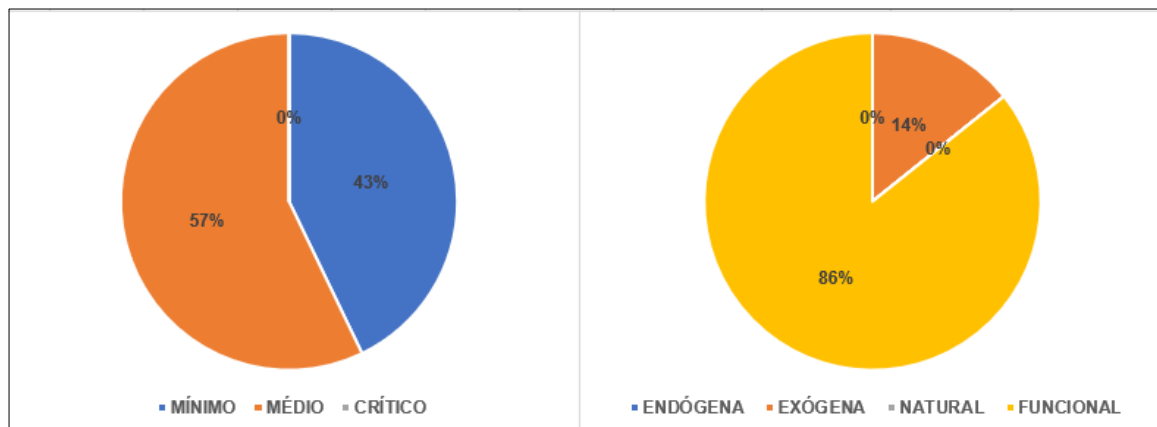
Fonte: A autoria própria, 2022.

Procedimento para reparo: Conferir se o forro de gesso está devidamente preso ao telhado, realizar rejuntamento e posteriormente realizar o acabamento.

#### 4.3. Pisos e Paredes

Nos pisos, não foi constatado grandes problemas, apenas algumas cerâmicas desprendidas em dois ambientes. Nas paredes, vários problemas foram encontrados como: presença de umidade, eflorescência, fissuras, trincas e desprendimento de reboco e da pintura. A Figura 9 mostra um resumo das manifestações patológicas encontradas na investigação dos itens pisos e paredes, os gráficos mostram que 57% dos casos são de nível médio e que 86% são de origem funcional.

Figura 9: Percentagem de casos de pisos e paredes

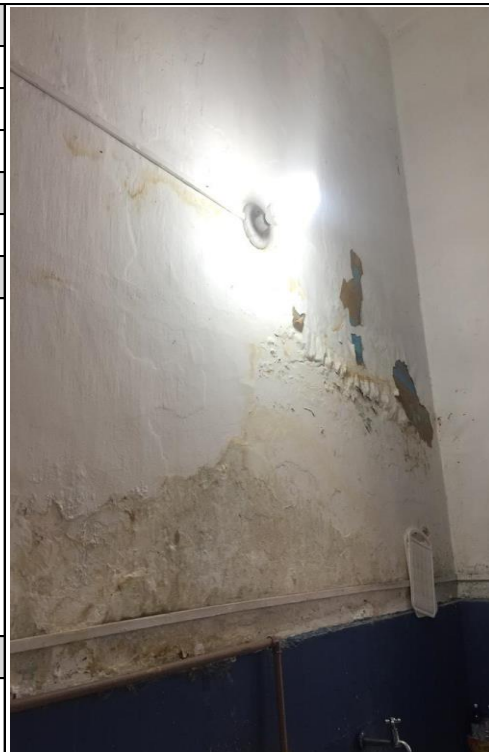


Fonte: Autoria própria, 2022.

A Tabela 12 abaixo apresenta uma parede com uma grande mancha de infiltração ocasionada por tubulação interna da parede.

Tabela 12: Cozinha

Origem			
Funcional			
G	U	T	Pontos
6	3	6	108
Risco			
Médio			
Possíveis causas			
1. Infiltração.			
Anomalia			
Infiltração em tubulação interna			
Medida reparadora			
1. Quebrar parede, encontrar o ponto de infiltração; 2. Refazer ligação com uma luva de correr; 3. Realizar acabamento na parede.			



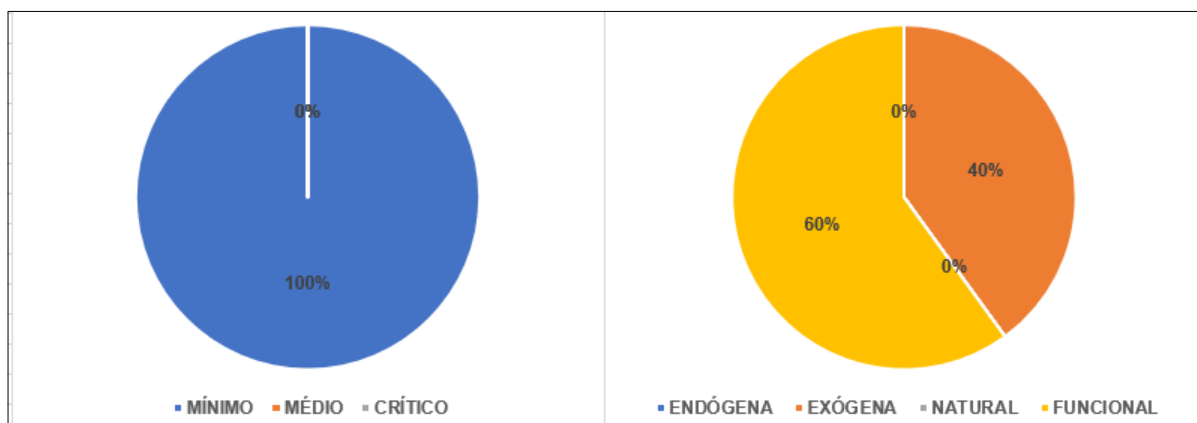
Fonte: Autoria própria, 2022.

Procedimento para reparo: Realizar rasgo na alvenaria, e identificar se ainda há a presença de umidade, se não houver, deve-se refazer o chapisco e reboco da parede e posterior o acabamento com massa e pintura.

#### 4.4. Esquadrias

Nas esquadrias, os maiores problemas encontrados foram de oxidação dos materiais, além de portas quebradas e/ou ausência de porta em alguns cômodos. Na Figura 10 está o resumo dos casos de manifestações catalogadas nos itens de esquadrias, os gráficos mostram que 100% dos casos são de nível mínimo e que 60% dos casos são de origem funcional.

Figura 10: Percentual dos casos de esquadrias



Fonte: Autoria própria,2022.

A Tabela 13 apresenta um caso de fôrma de porta metálica enferrujada.

Tabela 13: Banheiro

Origem			
Funcional			
G	U	T	Pontos
6	6	3	108
Risco			
Mínimo			
Possíveis causas			
1. Elemento exposto a umidade; 2. Enferrujamento.			
Anomalia			
Forra de porta com oxidação			
Medida reparadora			
1. Lixamento; 2. Aplicação de produto para desenferrujar; 3. Execução de pintura.			



Fonte: A autoria própria, 2022.

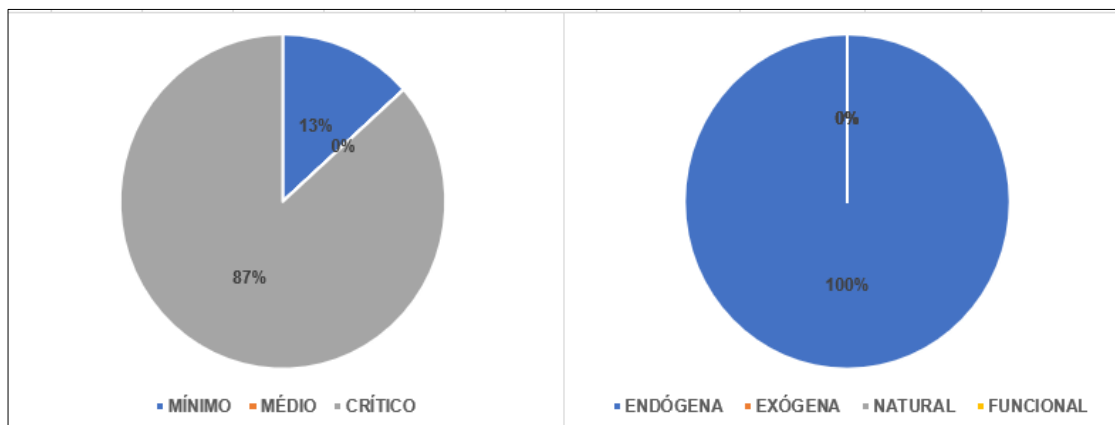
Procedimento para reparo: Lixar parte enferrujada com escova de aço ou lixadeira, aplicar inibidor de corrosão e realizar nova pintura.

#### 4.5. Instalações Elétricas

Nas instalações elétricas, inúmeras manifestações patológicas foram encontradas, algumas em estado crítico de segurança a saúde dos usuários. As principais causas foram de instalação inadequada, em que na maioria dos casos, os condutores de eletricidade acabaram ficando expostos, sem nenhum tipo de isolamento, algumas instalações inclusive são utilizadas todos os dias. Além disso, edificação não conta com nenhum tipo de sistema de proteção contra descargas atmosféricas. No resumo dos casos do item de instalações elétricas, apresentados na

Figura 11, mostra que 100% dos casos são do tipo endógeno e que 87% são de nível crítico.

Figura 11: Percentual de casos de instalações elétricas




Fonte: Autoria própria, 2022.

De início, a Tabela 14 traz um caso de instalação adaptadas, em desconformidade com a norma e apresentando fiação exposta.

Tabela 14: Passeio

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
10	8	8	640
Risco			
Crítico			
Possíveis causas			
1. Instalação mal feita.			
Anomalia			
Instalação elétrica exposta			
Medida reparadora			
1. Fazer instalação embutida na parede.			



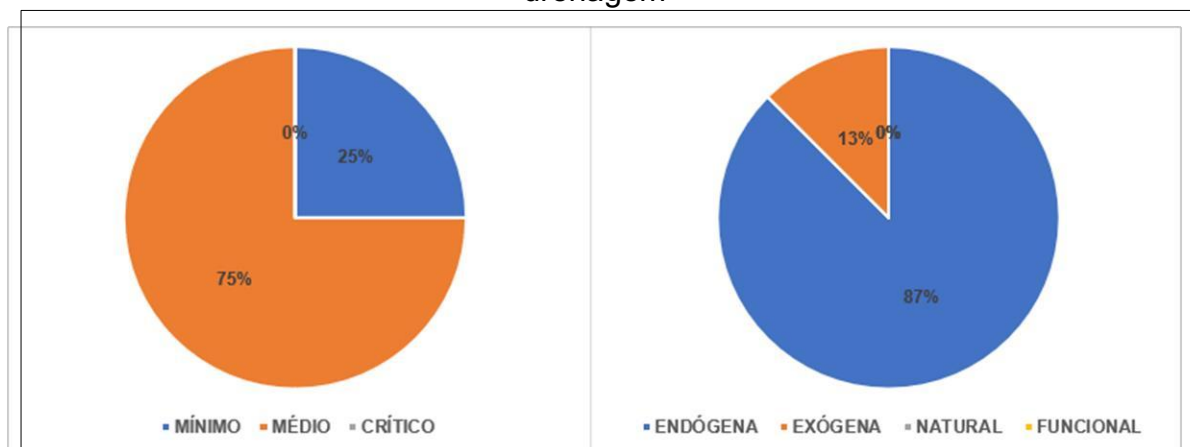
Fonte: Autoria própria, 2022.

Procedimento de reparo: Retirar ligação adaptada, realizar rasgo na alvenaria passagem de dutos elétricos, posteriormente realizar a passagem dos condutores por dentro dos eletrodutos e fazer ligação em ponto terminal.

#### 4.6. Instalações Hidrosanitárias, Águas pluviais e Drenagem

Quanto as instalações de água, esgoto, águas pluviais e drenagem, as manifestações mais graves foram tubulações desconectadas, quebradas e interrompidas. Além de apresentar esgoto a céu aberto. Na Figura 12, é possível constatar que 75% dos casos são de nível médio e que 87% dos casos são de origem endógena.

Figura 12: Percentual dos casos de instalações hidrosanitárias, águas pluviais e drenagem



Fonte: Autoria própria, 2022.

No primeiro caso, apresentado na Tabela 15, observa-se tubulação hidrosanitária exposta.

Tabela 15: Área externa

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
8	8	8	512
Risco			
Médio			
Possíveis causas			
1. Instalação inadequada.			
Anomalia			
Instalação hidráulica exposta			
Medida reparadora			
1. Retira tubulação; 2. Cavar valeta; 3. Recobrir com solo e refazer calçada.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Procedimento para reparo: Realizar rasgo no piso para passagem da tubulação, aplicar conexões para que a tubulação possa ser inserida abaixo do nível do solo e por fim, refazer o calçamento.

#### 4.7. Acessibilidade

Por definição, acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, equipamentos urbanos, edificações, transportes, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2015 – Lei n. 13.146).

A escola, apesar de apresentar um pavimento superior, detém de uma boa condição de acessibilidade física para os deficientes físicos usuários da escola,



detento de rampas e pisos nivelados em toda a área do térreo, por isso a escola concentra os deficientes físicos a utilizarem as salas de aula no pavimento térreo. Quanto a acessibilidade ainda, a escola conta com vários profissionais acompanhantes para os alunos que apresentam algum tipo de necessidade especial, como autismo, síndrome de down, TDAH, surdos e mudos. Esses alunos além de receberem uma atenção individual de seus acompanhantes contam também com a presença de uma psicopedagoga.

#### **4.8. Combate a Incêndio**

De acordo com o que foi verificado, a escola não conta com nenhum tipo de sistema de proteção e combate a incêndio.


#### **4.9. Outras Considerações**

Além das manifestações patológicas apresentadas acima, foram constatados alguns problemas que podem vir a causar dano a edificação e a saúde dos usuários da edificação.

No primeiro caso, apresentado na Tabela 16, verifica-se a presença de ferrugem na tabela de basquete da quadra de esportes.

Tabela 16: Quadra de esportes

Origem			
Funcional			
G	U	T	Pontos
6	3	3	54
Risco			
Médio			
Possíveis causas			
1. Degradação do material.			
Anomalia			
Oxidação de aparelho esportivo			
Medida reparadora			
1. Retirar parte oxidada; 2. Instalar nova estrutura.			



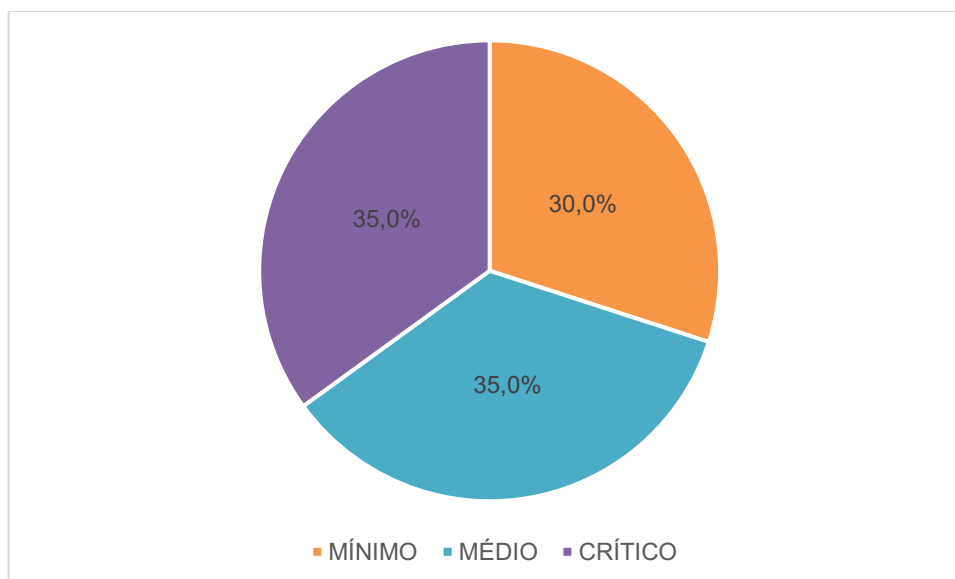
Fonte: Autoria própria, 2022.

Procedimento para reparo: Realizar limpeza com escova de aço ou lixadeira, alinhar peça metálica torta, aplicar inibidor de corrosão e refazer pintura.

#### 4.10. Análise Percentual de Grau de Risco das Manifestações Patológicas

Após registrar todas as manifestações patológicas existentes na edificação, constatou-se que 35% delas são de manifestações com grau de risco médio e que também apresentou 35% de suas manifestações com grau de risco crítico e 30% dos casos pertencem ao grau mínimo como mostra a Figura 13.

Figura 13: Percentual de grau de risco das manifestações patológicas



Fonte: Autoria própria, 2022.

#### 4.11. Análise Percentual de Tipos de Manifestações Patológicas

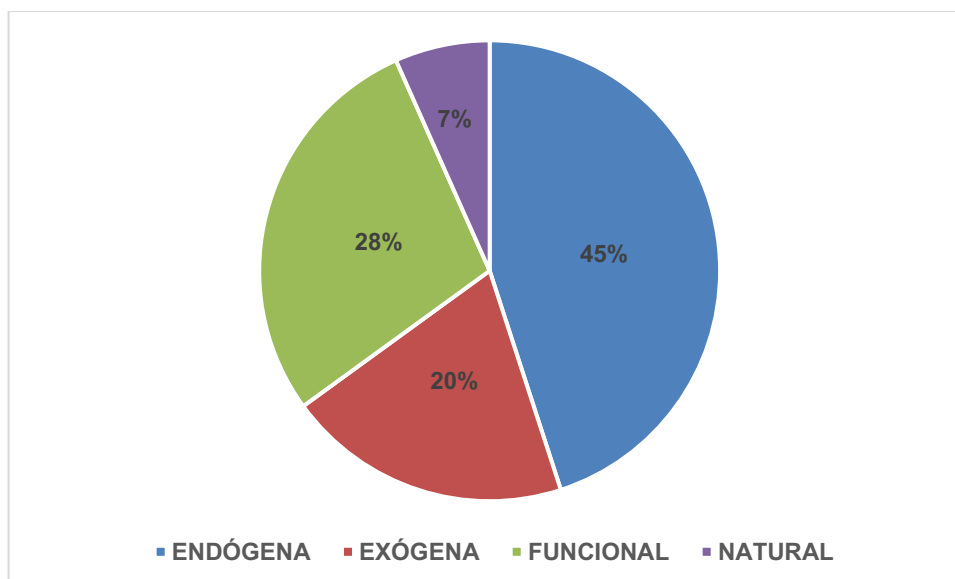
Ao analisar os tipos das manifestações patológicas, observou que em sua grande maioria, 45% foram de manifestações patológicas do tipo endógena, ou seja, manifestações causadas devido a falha de erro de projeto e/ou de execução.

Logo após, estão as manifestações do tipo funcional, que são aquelas manifestações que acontecem com a utilização dos materiais, utensílios e itens da edificação.

Em seguida, com 20% das amostras, foram constatadas as manifestações patológicas causadas devido a ações externas, nas quais o proprietário tem pouca ou nenhuma interferência para a causa destas manifestações.

Por último, com apenas 7% de ocorrência, têm-se as manifestações de causas naturais, na quais os surgimentos das mesmas foram causados pela ação da natureza como mostra a Figura 14.

Figura 14: Percentual dos tipos de manifestações patológicas



Fonte: Autoria própria, 2022.

Neste estudo de caso, constatou-se que a edificação apresenta diversas manifestações patológicas, contabilizando 60 situações de irregularidades e inadequações, dentre elas, destaca-se às condições de segurança contra incêndio, classificando-se neste parâmetro como irregular.

Quanto à avaliação de uso e ocupação, levando-se em conta o seu levantamento histórico e uso atual, esta pode ser classificada como de uso regular.

Já quando se trata da avaliação das condições de estabilidade e segurança da edificação, a edificação é classificada como regular, porém com ressalvas para duas estruturas que são o auditório e o reservatório elevado, que, por apresentarem anomalias construtivas visíveis a olho nu, são classificadas como irregular com relação a estabilidade e segurança estrutural.

Por fim, no que tange à avaliação das condições de manutenção da edificação, conforme constatado em inspeção, a edificação não conta com nenhum manual de manutenção da edificação. Por isso, de acordo com a NBR 5674 (ABNT,2012) a edificação se classifica como desconforme por não apresentar registro do histórico de manutenção predial.

## 5. CONCLUSÕES

Conforme o estudo realizado, considera-se que mediante a avaliação das condições de manutenção e, de acordo com o que foi obtido com a inspeção, a edificação é classificada como desconforme, devido ao fato de não apresentar nenhum registro de manutenção da edificação.

Quanto à avaliação do uso da edificação, com base na inspeção, e considerando o levantamento histórico de uso da edificação, esta pode ser classificada como uso regular.

De acordo com a avaliação das condições de estabilidade e segurança da edificação foram evidenciadas anomalias construtivas visíveis a olho nu no auditório e no reservatório elevado da edificação, conseqüentemente, essas edificações são classificadas como irregular com relação a estabilidade e segurança estrutural. No entanto, a estrutura geral da escola, que contempla a maior parte da área construída, incluindo salas de aula e diretoria, são classificadas como regular ao quesito de estabilidade e segurança estrutural.

Entretanto, quando avaliado as condições de segurança contra incêndio, em consonância com os quadros expostos, classifica-se a edificação como irregular pelo fato de não haver nenhum projeto e ou item de proteção e combate a incêndio.

No que se refere à avaliação das condições de acessibilidade, a escola apresentou boa qualidade das condições de acessibilidades para os deficientes que utilizam o espaço escolar todos os dias.

Além disso, quando avaliado as condições de sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), por não apresentar nenhum sistema do tipo SPDA, a edificação classifica-se como irregular.

Por fim, conclui-se que as condições de uso da edificação com objetivo educacional são inadequadas para o bem-estar dos usuários, pois a edificação apresenta inúmeras anomalias críticas que podem resultar em danos à saúde humana de maneira irreparável. Esse trabalho foi limitado pelo fato das ausências documentais e de projetos da edificação além das poucas horas de vistoria que nos foi permitida, para trabalhos posteriores, recomendo que as vistorias sejam feitas em dias e horários distintos para a melhor compreensão e análise da situação real da edificação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410:** Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 5674:** Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

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

\_\_\_\_\_. **NBR 16747:** Inspeção predial — Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro, 2020.

ASSUNÇÃO, R. S.; FERREIRA, G. V.; PINA; H. D. **Levantamento de Manifestações Patológicas nos Sistemas Prediais Hidráulicos – Estudo de Caso em uma Edificação da UFG.** 2011. 70f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, 2011.

AZEREDO, Helio Alves. **O Edifício Até Sua Cobertura.** Editora: Edgard Blucher, Reedição 2009.

BOLINA, Fabricio Longhi; TUTIKIAN, Bernardo Fonseca; HELENE, Paulo. **Patologia de estruturas.** Oficina de Textos, 2019.

BORGES, Leandro Francisco Pereira; GASPAR, Geisla Aparecida Maia Gomes. **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: Construção de uma rede elétrica dimensionada,** 2019.

BRAGA, Isaías Carlos et al. **Aplicação da Matriz GUT na análise de manifestações patológicas em construções históricas.** 2019.

BRASIL, 2002. **Lei nº 10.406,** de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União:** Seção 1, Brasília-DF, ano 139, n. 8, 11 jan. 2002.

BRASIL, 2015. **Lei n. 13.146,** de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm); acesso em: 01 Ago 2022.

CAMARGO, Fabiana Ester de. **Estados limites de fundações considerando a resposta da superestrutura.** 2002.

CARVALHO JÚNIOR, R. **Patologias em Sistemas Prediais Hidráulico-sanitários, 2015.** Disponível em: < <https://www.aea.com.br/blog/patologias-em-sistemasprediais-hidraulico-sanitarios/>>. Acesso em: 18 de maio de 2022.

DA SILVA PEREIRA, Francilene; DE SOUZA, Joedy M. Santa Rosa. A Aplicação Da Engenharia Diagnóstica Para Obtenção Da Qualidade Construtiva Nas Edificações. **Revista Multidisciplinar do Sertão,** v. 2, n. 4, p. 594-602, 2020.

FERREIRA, Jackeline Batista et al. Manifestações patológicas na construção civil. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-SERGIPE**, v. 5, n. 1, p. 71-71, 2018.

FERREIRA, M. I. C. S. **Sistemas Prediais de Drenagem de Águas Residuais Domésticas**. 2013. 118f. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2013.

GODOY, Ariel de. **Patologias nas instalações hidrossanitárias de prédios residenciais: redes de água fria e água quente**. 2020.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira et al. **Inspeção predial total**. Oficina de Textos, 2020.

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

GOMIDE, T. **Engenharia Diagnostica em Edificações. Engenharia Diagnóstica - Novos Estudos**. 2018. Disponível em: <http://engenhariadiagnostica.com.br/site/engenhariadiagnostica-novos-estudos/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

GRANATO, J. E. **Patologia das construções**. São Paulo: AEA Cursos. 2012.  
INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. São Paulo, 2012.

JÚNIOR, Joaquim Júlio Almeida et al. PATOLOGIA EM CONCRETO ARMADO E SEUS MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL. **Revista Científica Novas Configurações–Diálogos Plurais**, v. 2, n. 1, p. 43-58, 2021.

LEAL, F. E. C. B. **Estudo do desempenho do chapisco como procedimento de preparação de base em sistemas de revestimento**. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Brasília, DF. 2003.

LICHTENSTEIN, Norberto B. **Patologia das construções**. Boletim técnico, v. 6, p. 86, 1986.

MARTINS, Natalia Pires; PESSOA, Raniely; NASCIMENTO, Rayssa. Priorização na Resolução de Manifestações Patológicas em Estruturas de Concreto Armado: Método GUT. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 2, n. 3, 2017.

MEIRA, ARAÚJO. **Qualidade na Construção Civil**. Editora IFPB, João Pessoa, 2016.

OLIVEIRA, A.M. **Fissuras e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. (Monografia, Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais). 2012.

OLIVEIRA, SOUSA. **Concreto: Material Construtivo Mais Consumido no Mundo**. Revista. IBRACON, São Paulo. n. 53, Mar. 2009.

POSSAN, Edna; DEMOLINER, Carlos Alberto. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral. **Revista técnico-científica**, n. 1, 2013.

RODRIGUES, Maria Emília de Castro et al. "**Enraizamento de esperança**": as bases teóricas do movimento de Educação de Base em Goiás. 2008.

SCARI, SANTOS. **Patologias em Estruturas de Concreto Armado**. Revista Boletim do Gerenciamento. n. 24, UFRJ, Rio de Janeiro, 2021.

SILVA, Fernando. **Patologia das construções: uma especialidade na engenharia civil**. Revista Técnica, set. 2011. Disponível em: <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/174/patologia-das-construcoes-uma-especialidade-na-engenharia-civil-285892-1.aspx>. Acesso em: 21 de maio de 2022.

SILVA, Josielma Santos. **Engenharia diagnóstica e sua importância para a durabilidade das edificações: proposta de plano de manutenção para uma edificação**. 2020.

SILVA, G. A. **Gerenciamento de riscos de incêndios ativados por eletricidade em sítios históricos: estudos de casos em Ouro Preto - MG**. Ouro Preto: Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Ouro Preto, 2011.

SOTANA, Adrian Felipe et al. **PATOLOGIA DAS ESTRUTURAS E PISOS E CONCRETO ARMADO E REVESTIMENTOS**. 2012. 33 f. Trabalho apresentado à disciplina de Construção Civil II, Chapecó/SC, 2012.

SOUZA, Vicente Custódio de. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998.

TENÓRIO, Bruna Vasconcelos et al. **Análise das patologias em instalações hidrossanitárias ocasionadas em edificações residenciais na cidade de Maceió-AL**. 2018.

THOMAZ, Ercio. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. Pini, 2001.


TRINDADE, Diego dos Santos da. **Patologia em estruturas de concreto armado**. 2015. 88 f. **Monografia (Graduação em Engenharia Civil)**. UFSM-Universidade Federal de Santa Maria. Centro De Tecnologia. Santa Maria: UFSM, 2015.

VIEIRA, P. C. C. **Patologias em Instalações Hidrossanitárias de Edifícios Residenciais na Zona Centro-Sul de Manaus (AM): Diagnóstico e Terapia**. 103f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.



Tabela 17: Passeio

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	10	10	1000
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Carga excessiva para encontro de pilar.			
<b>Anomalia</b>			
Trinca na parte superior do pilar			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Retirar telhado; 2. Retirar terças de madeira; 3. Quebrar concreto danificado, concretar novamente e fazer acabamento.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 18: Passeio

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	10	10	1000
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Carga excessiva para encontro de pilar.			
<b>Anomalia</b>			
Fissura na parte superior do pilar			
<b>Medida reparadora</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retirar telhado;</li> <li>2. Retirar terças de madeira;</li> <li>3. Quebrar concreto danificado, concretar novamente e fazer acabamento.</li> </ol>			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 19: Reservatório

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	8	8	640
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Má execução de concreto;</li> <li>2. Corrosão da armadura;</li> <li>3. Má qualidade do concreto;</li> <li>4. Má instalação hidráulica.</li> </ol>			
<b>Anomalia</b>			
Fissura no pilar e instalação hidráulica inadequada			
<b>Medida reparadora</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitação da área com corte com serra circular;</li> <li>2. Escarificação do concreto solto e deteriorado;</li> <li>3. Limpeza do produto de corrosão formado, que pode ser feito de forma manual, com jato de areia ou jato de água;</li> </ol>			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 20: Auditório

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
10	8	8	640
Risco			
Crítico			
Possíveis causas			
1. Recalque diferencial.			
Anomalia			
Fissura devido a recalque diferencial em fundação			
Medida reparadora			
1. Monitorar as movimentações; 2. Realizar reforço estrutural.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 21: Auditório


<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	8	8	640
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Recalque diferencial.			
<b>Anomalia</b>			
Fissura devido a recalque diferencial em fundação			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Monitorar as movimentações; 2. Realizar reforço estrutural.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 22: Área externa

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
6	6	6	216
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Desgaste no chumbamento da porta; 2. Carga excessiva em pilar; 3. Ação de forças externas.			
<b>Anomalia</b>			
Fissura em pilar de porta lateral			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Desfazer a estrutura; 2. Concretar novamente o pilar e fazer acabamento.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 23: Sala de aula

<b>Origem</b>			
Exógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
8	8	6	384
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Infiltração; 2. Queda de objeto pela parte superior do forro.			
<b>Anomalia</b>			
Forro em gesso com manchas de umidade, fissuras e buracos			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Identificar causa de infiltração; 2. Corrigir as falhas no telhado; 3. Lixamento, emassamento e pintura do forro.			




Fonte: Autoria própria, 2022.



Tabela 24: Passeio

Origem			
Natural			
G	U	T	Pontos
6	8	8	384
Risco			
Médio			
Possíveis causas			
1. Ação de vento.			
Anomalia			
Telhado com falhas			
Medida reparadora			
1. Recolocar telhas.			




Fonte: Autoria própria, 2022.



Tabela 25: Passeio

<b>Origem</b>			
Natural			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	6	6	360
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Ação do vento; 2. Má execução de telhado.			
<b>Anomalia</b>			
Falha em cobertura de telhado			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Recolocar telhas nos lugares devidos.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 26: Auditório

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
8	6	6	288
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Má execução de telhado; 2. Falta de acabamento; 3. Má qualidade do material empregado			
<b>Anomalia</b>			
Telhado com abertura			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Retirada das telhas; 2. Refazer uma fiada de tijolo; 3. Fazer acabamento; 4. Realinhar as telhas.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 27: Sala de aula

<b>Origem</b>			
Exógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
6	6	6	216
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Quebra de gesso ao retirar luminária.			
<b>Anomalia</b>			
Forro em gesso quebrado			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Aplicação de gesso para recobrir abertura; 2. Lixamento e pintura.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 28: Sala de aula

<b>Origem</b>			
Exógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
6	3	6	108
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Infiltração.			
<b>Anomalia</b>			
Forro em gesso exposto a umidade			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Corrigir as falhas no telhado; 2. Lixar e pintar forro de gesso.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 29: Sala de aula

<b>Origem</b>			
Exógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
6	3	6	108
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Infiltração.			
<b>Anomalia</b>			
Forro em gesso com manchas de umidade			
<b>Medida reparadora</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar causa de infiltração;</li> <li>2. Corrigir as falhas no telhado;</li> <li>3. Lixamento, emassamento e pintura do forro.</li> </ol>			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 30: Sala de aula

<b>Origem</b>			
Exógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
6	3	6	108
<b>Risco</b>			
Mínimo			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Infiltração;			
<b>Anomalia</b>			
Forro em gesso com manchas de umidade			
<b>Medida reparadora</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar causa de infiltração;</li> <li>2. Corrigir as falhas no telhado;</li> <li>3. Lixamento, emassamento e pintura do forro e parede.</li> </ol>			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 31: Biblioteca

Origem			
Exógena			
G	U	T	Pontos
6	3	6	108
Risco			
Médio			
Possíveis causas			
1. Infiltração;			
Anomalia			
Forro em gesso com manchas de mofo			
Medida reparadora			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar causa de infiltração;</li> <li>2. Corrigir as falhas no telhado;</li> <li>3. Lixamento, emassamento e pintura do forro.</li> </ol>			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 32: Sala de aula

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
6	2	6	72
Risco			
Mínimo			
Possíveis causas			
1. Instalação inadequada; 2. Quebra de forro.			
Anomalia			
Forro com presença de buracos.			
Medida reparadora			
1. Recolocar luminárias; 2. Lixamento, emassamento e pintura do forro.			



Fonte: Autoria própria, 2022.



Tabela 33: Sala de vídeo

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
1	1	1	1
<b>Risco</b>			
Mínimo			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Desgaste do revestimento.			
<b>Anomalia</b>			
Laje com revestimento em tinta danificado			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Lixamento; 2. Execução de pintura.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 34: Sala de aula

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
8	6	6	288
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Deslocamento; 2. Má execução de assentamento de cerâmica.			
<b>Anomalia</b>			
Deslocamento de revestimento cerâmico			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Raspar superfície; 2. Reaplicar peça cerâmica com argamassa colante; 3. Realizar rejuntamento.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 35: Secretaria

Origem			
Exógena			
G	U	T	Pontos
6	3	6	108
Risco			
Médio			
Possíveis causas			
1. Infiltração.			
Anomalia			
Parede com manchas de umidade			
Medida reparadora			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar causa de infiltração;</li> <li>2. Corrigir as falhas no telhado;</li> <li>3. Lixar e pintar parede.</li> </ol>			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 36: Biblioteca

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
6	3	6	108
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Infiltração.			
<b>Anomalia</b>			
Infiltração em tubulação interna			
<b>Medida reparadora</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quebrar parede, encontrar o ponto de infiltração;</li> <li>2. Refazer ligação com uma luva de correr;</li> <li>3. Realizar acabamento na parede.</li> </ol>			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 37: Área externa


<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
3	3	3	27
<b>Risco</b>			
Mínimo			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Reboco de má qualidade; 2. Ação de forças externas.			
<b>Anomalia</b>			
Reboco desprendido			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Descascar reboco; 2. Chapiscar e refazer acabamento da parede.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 38: Área externa

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
3	3	3	27
<b>Risco</b>			
Mínimo			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Má execução de reboco; 2. Reboco de má qualidade; 3. Falta de impermeabilização.			
<b>Anomalia</b>			
Acabamento de parede desprendido			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Descascar cobertura; 2. Aplicar material impermeabilizante; 3. Chapiscar, rebocar e pintar.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 39: Quadra de esportes

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
6	1	3	18
<b>Risco</b>			
Mínimo			
<b>Possíveis causas</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retração do piso;</li> <li>2. Ação de forças externas.</li> </ol>			
<b>Anomalia</b>			
Piso danificado			
<b>Medida reparadora</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remover cobertura superficial do piso;</li> <li>2. Realizar novo piso com aplicação de junta plástica de dilatação para direcionamento das fissuras.</li> </ol>			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 40: Área externa

<b>Origem</b>			
Funcional			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
3	5	3	45
<b>Risco</b>			
Mínimo			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Falta de verga e contraverga; 2. Ação de forças externas; 3. Oxidação de chumbamento da janela.			
<b>Anomalia</b>			
Trincas e rachaduras na janela			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Retirar parte danificada; 2. Refazer acabamento da janela.			



Fonte: Autoria própria, 2022.



Tabela 41: Vestiário


Origem			
Funcional			
G	U	T	Pontos
3	1	3	9
Risco			
Mínimo			
Possíveis causas			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elemento exposto a umidade;</li> <li>2. Enferrujamento;</li> <li>3. Desgaste do uso.</li> </ol>			
Anomalia			
Janela com oxidação			
Medida reparadora			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lixamento;</li> <li>2. Aplicação de produto para desenferrujar;</li> <li>3. Execução de pintura.</li> </ol>			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 42: Banheiro

Origem			
Exógena			
G	U	T	Pontos
3	1	3	9
Risco			
Mínimo			
Possíveis causas			
1. Porta retirada.			
Anomalia			
Chumbamento de porta retirada			
Medida reparadora			
1. Chumbar nova porta.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 43: Sala de aula

Origem			
Exógena			
G	U	T	Pontos
1	1	1	1
Risco			
Mínimo			
Possíveis causas			
1. Porta danificada por ação externa.			
Anomalia			
Porta danificada			
Medida reparadora			
1. Retirar porta; 2. Instalar uma porta nova.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 44: Sala de aula

<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	8	8	640
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação mal feita.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação elétrica exposta			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Chumbar nova luminária.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 45: Sala de informática

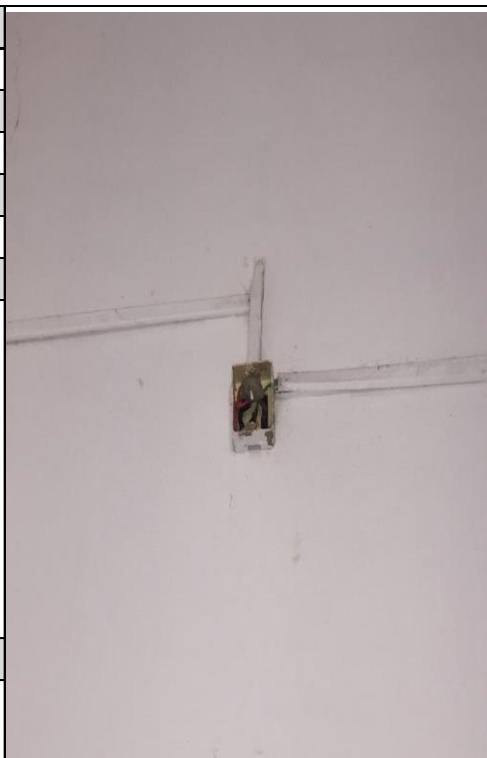
<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	8	8	640
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação mal feita.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação elétrica exposta			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Instalar nova luminária; 2. Fazer instalação embutida.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 46: Sala de aula

<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	8	8	640
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação mal feita.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação elétrica exposta			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Instalar nova tomada ou interruptor ou instalar tampa cega.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 47: Almoxarifado

<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	8	8	640
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação mal feita.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação elétrica exposta			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Fazer instalação embutida na parede ou teto.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 48: Cozinha

<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	8	8	640
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Tomada quebrada.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação elétrica exposta			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Recolocar acabamento de tomada simples.			

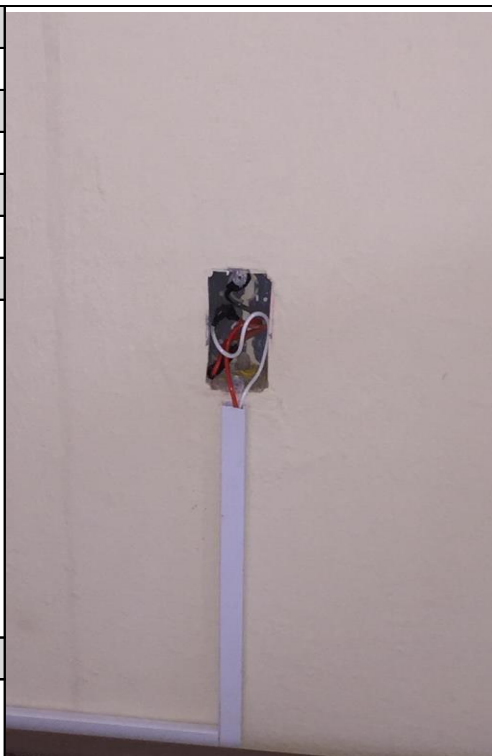


Fonte: Autoria própria, 2022.



Tabela 49: Sala de aula

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
10	8	8	640
Risco			
Crítico			
Possíveis causas			
1. Instalação mal feita.			
Anomalia			
Instalação elétrica exposta			
Medida reparadora			
1. Instalar tomada, interruptor ou tampa cega.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 50: Auditório


<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	8	8	640
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação mal feita.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação elétrica exposta			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Instalar tomada, interruptor ou tampa cega.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 51: Área externa

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
10	8	8	640
Risco			
Crítico			
Possíveis causas			
1. Instalações elétricas mal feitas.			
Anomalia			
Instalações descobertas e fiações expostas			
Medida reparadora			
1. Refazer instalações embutidas na parede.			

A photograph showing the exterior wall of a building. The wall is light-colored and has a window with white shutters. An air conditioning unit is mounted on the wall, and several electrical wires are visible, some of which are exposed and run across the surface of the wall. The unit has the brand name 'AGRATTO' visible on it.

Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 52: Cozinha

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
10	8	8	640
Risco			
Crítico			
Possíveis causas			
1. Instalações elétricas mal feitas; 2. Pintura desgastada.			
Anomalia			
Instalações descobertas e fiações expostas			
Medida reparadora			
1. Refazer instalações embutidas na parede.			



Fonte: Autoria própria, 2022.


Tabela 53: Área externa

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
10	8	6	480
Risco			
Crítico			
Possíveis causas			
1. Instalação mal feita.			
Anomalia			
Instalação inadequada			
Medida reparadora			
1. Realizar instalação embutida na alvenaria, evitando fiação exposta, isolando os condutores.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 54: Auditório

<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
10	8	3	240
<b>Risco</b>			
Crítico			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação mal feita.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação inadequada			
			
1. Realizar instalação embutida na alvenaria, evitando fiação exposta, isolando os condutores.			

Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 55: Passeio

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
10	8	3	240
Risco			
Crítico			
Possíveis causas			
1. Instalação mal feita.			
Anomalia			
Instalação inadequada			
Medida reparadora			
1. Realizar instalação embutida na alvenaria, evitando fiação exposta, isolando os condutores.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 56: Varanda

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
3	1	3	9
Risco			
Mínimo			
Possíveis causas			
1. Instalação mal feita ou em desuso.			
Anomalia			
Instalação elétrica desocupada			
Medida reparadora			
1. Instalar nova tomada ou interruptor ou tampar buraco.			



Fonte: Autoria própria, 2022.



Tabela 57: Escada

<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
6	1	1	6
<b>Risco</b>			
Mínimo			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação inadequada; 2. Retirada de luminária.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação elétrica exposta			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Instalar nova luminária.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 58: Área externa


<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
8	8	8	512
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação inadequada; 2. Quebra de tubulação.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação hidrosanitária exposta e quebrada.			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Retira tubulação; 2. Cavar valeta; 3. Recobrir com solo e refazer calçada.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 59: Área externa


<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
8	6	10	480
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação hidrosanitária mal feita ou tubulação retirada.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação hidrosanitária descoberta			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Finalizar instalação embutida na parede ou solo até a rede de esgoto do município.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 60: Área externa

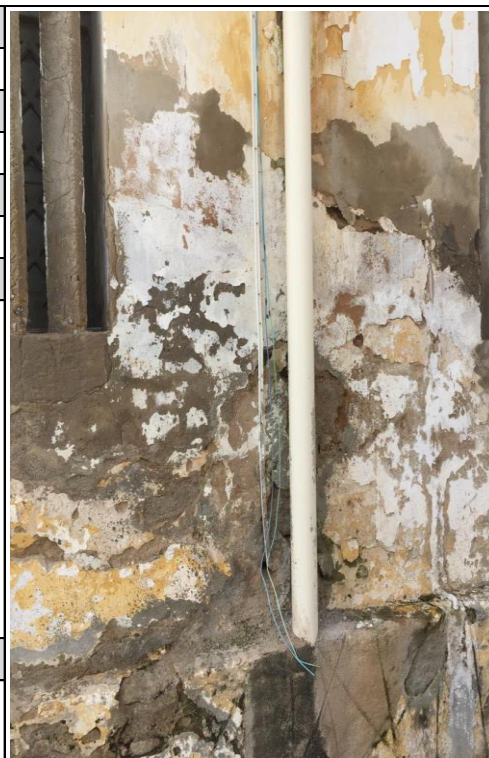
<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
8	6	10	480
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação hidrosanitária mal feita ou tubulação retirada; 2. Instalação em desuso.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação hidrosanitária descoberta			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Finalizar instalação embutida na parede ou solo até a rede de esgoto do município.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 61: área externa

<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
8	6	6	288
<b>Risco</b>			
Médio			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalações elétricas e hidrosanitárias mal feitas; 2. Instalações em desuso.			
<b>Anomalia</b>			
Instalações descobertas e interrompidas			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Finalizar instalações embutidas na parede.			




Fonte: Autoria própria, 2022.



Tabela 62: Área externa

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
8	3	6	144
Risco			
Médio			
Possíveis causas			
1. Instalações mal feitas.			
Anomalia			
Instalações inadequadas			
Medida reparadora			
1. Realizar instalações embutidas na alvenaria.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 63: Área externa

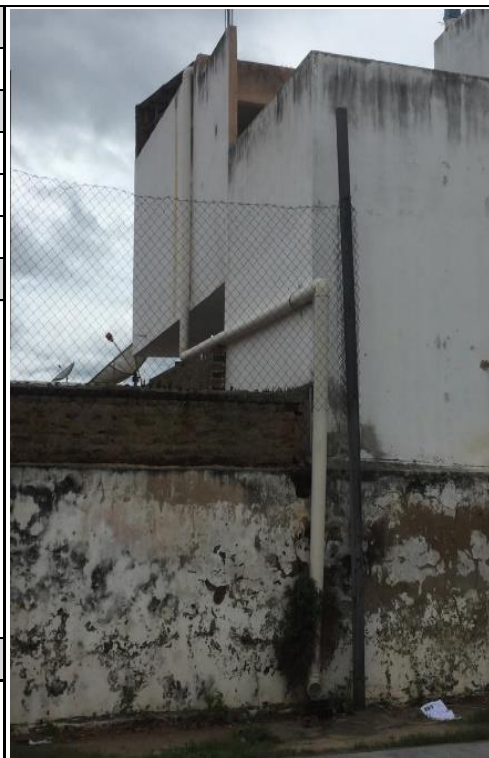
<b>Origem</b>			
Endógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
3	3	3	27
<b>Risco</b>			
Mínimo			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Má execução de dreno;			
<b>Anomalia</b>			
Instalação de dreno de ar-condicionado inadequado			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Fazer tubulação de dreno para o ar-condicionado.			



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 64: Área externa

<b>Origem</b>			
Exógena			
<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>Pontos</b>
1	3	3	9
<b>Risco</b>			
Mínimo			
<b>Possíveis causas</b>			
1. Instalação de águas pluviais indevida.			
<b>Anomalia</b>			
Instalação particular de vizinho inadequada			
<b>Medida reparadora</b>			
1. Retirar instalação de dentro do terreno do edifício.			



Fonte: Autoria própria, 2022.




Tabela 65: área externa

Origem			
Endógena			
G	U	T	Pontos
3	3	3	27
Risco			
Mínimo			
Possíveis causas			
1. Instalação mal feita.			
Anomalia			
Instalação inadequada			
Medida reparadora			
1. Realizar instalação fixa na alvenaria.			



Fonte: Autoria própria, 2022.


Tabela 66: Área externa

Origem			
Natural			
G	U	T	Pontos
1	1	1	1
Risco			
Mínimo			
Possíveis causas			
1. Ausência de poda.			
Anomalia			
Vegetação fechada			
			
1. Realizar poda em árvores e gramas.			

Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 67: Área externa

Origem			
Natural			
G	U	T	Pontos
1	1	1	1
Risco			
Mínimo			
Possíveis causas			
1. Presença de lixo.			
Anomalia			
Presença de pombos			
Medida reparadora			
1. Realizar limpeza mais frequente no entorno do edifício.			



Fonte: Autoria própria, 2022.