



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

VIVIANE CAMPOS VIEIRA

**ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM ESCOLAS PÚBLICAS DOS
DISTRITOS DE NOVA FLORESTA E FEITICEIRO NO MUNICÍPIO DE
JAGUARIBE-CE**

CARAÚBAS

2024

VIVIANE CAMPOS VIERA

**ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM ESCOLAS PÚBLICAS DOS
DISTRITOS DE NOVA FLORESTA E FEITICEIRO NO MUNICÍPIO DE
JAGUARIBE-CE**

Monografia apresentada a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como parte do requisito para obtenção do
título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Me. Glauco Fonsêca
Henriques

CARAÚBAS

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

V Vieira, Viviane Campos .
198a Análise das manifestações patológicas em escolas
 públicas dos distritos de Nova Floresta e
 Feiticeiro no município de Jaguaribe-CE / Viviane
 Campos Vieira. - 2024.
 68 f. : il.

 Orientador: Glauco Fonsêca Henriques.
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2024.

 1. manifestação patológica. 2. matriz gut. 3.
 escolas públicas. 4. engenharia diagnóstica. I.
 Henriques, Glauco Fonsêca , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Caraúbas
Bibliotecária: Dalvanira Brito Rodrigues
CRB: 15/700

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

VIVIANE CAMPOS VIEIRA

**ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM ESCOLAS PÚBLICAS DOS
DISTRITOS DE NOVA FLORESTA E FEITICEIRO NO MUNICÍPIO DE
JAGUARIBE-CE**

Monografia apresentada a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como parte do requisito para obtenção do
título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Defendida em: 14 / 10 / 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Glauco Fonsêca Henriques (UFERSA)
Presidente

Prof. Me. Renata de Oliveira Marinho (UFERSA)
Membro Examinador

Prof. Júlia Pliscia da Silva Melo (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por toda força, determinação e coragem que me concede diariamente para enfrentar todos os desafios ao longo desta jornada. Agradeço à minha mãe, Aldimar, ao meu pai, Vanilton, e à minha irmã, Istefani, por estarem sempre ao meu lado, acreditando nos meus sonhos, me apoiando em todos os momentos, e fazendo o possível e o impossível para me ver realizar meus objetivos. Cada gesto de amor e sacrifício de vocês me impulsiona a nunca desistir, e sou profundamente grata por tudo que fizeram e continuam fazendo por mim. Sou grata aos meus avós e familiares, que, de diferentes maneiras, sempre ofereceram amor, incentivo e suporte ao longo do caminho.

Agradeço de maneira especial ao meu orientador, Glauco, por toda a paciência, dedicação e pelas palavras de incentivo que sempre trouxeram motivação.

Agradeço aos meus amigos, em especial a Arthur, Flávia, Luiz, José, Miguel e Enthony, que, sem dúvidas, tornaram todo o processo mais leve, sempre dividindo não apenas as alegrias, mas também as dificuldades e frustrações, vocês se tornaram minha segunda família. Sou imensamente grata pela amizade, pelas risadas e pelos momentos de apoio.

Nossa maior fraqueza é a desistência.
O caminho mais certo para o sucesso é
sempre tentar apenas uma vez mais.

Thomas Edison

RESUMO

O crescimento da construção civil nos últimos anos, por meio das novas tecnologias, materiais e técnicas construtivas, contribuíram indiretamente com o aumento nas manifestações patológicas em edificações, especialmente nas escolas públicas localizadas em cidades do interior. A falta de um plano de manutenção preventiva, de uma fiscalização e também a má distribuição das verbas são fatores críticos que contribuem para o agravamento dessas manifestações patológicas. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo analisar as manifestações patológicas presentes nas escolas públicas dos distritos de Nova Floresta e Feiticeiro na cidade de Jaguaribe-CE, classificando-as por meio da matriz GUT, que avalia a gravidade, urgência e tendência de cada patologia. A pesquisa envolveu inspeções nas escolas selecionadas, com o registro das patologias encontradas e a aplicação da matriz GUT para determinar a prioridade das intervenções necessárias. Os resultados revelaram que as patologias mais comuns foram trincas, deslocamento de revestimento, manchas e bolor e rachaduras, que apesar de não serem patologias frequentes, se tornaram as mais críticas em diversas instituições. Dessa forma, é evidente que a implementação de um plano de manutenção preventiva é essencial para evitar o agravamento das manifestações patológicas e garantir o baixo grau de risco nas escolas. Essa abordagem não apenas preservará a segurança das escolas, mas também prolongará sua vida útil e proporcionará um ambiente de aprendizado adequado e saudável para alunos e professores. A adoção de práticas de manutenção eficazes e a alocação adequada de recursos financeiros são fundamentais para garantir a integridade das edificações e o bem-estar dos usuários.

Palavras-chave: manifestação patológica, matriz gut, escolas públicas, engenharia diagnóstica.

ABSTRACT

The growth of the construction industry in recent years, through new technologies, materials, and construction techniques, has indirectly contributed to the increase of pathological manifestations in buildings, especially in public schools located in towns in the interior. The lack of a preventive maintenance plan, inadequate oversight, and poor allocation of funds are critical factors that exacerbate these pathological issues. Therefore, this study aims to analyze the pathological manifestations present in public schools in the districts of Nova Floresta and Feiticeiro, in the city of Jaguaribe-CE, classifying them through the GUT matrix, which evaluates the severity, urgency, and tendency of each pathology. The research involved inspections in the selected schools, recording the observed pathologies, and applying the GUT matrix to determine the priority of the necessary interventions. The results revealed that the most common pathologies were cracks, coating detachment, stains, and mold, with cracks being the most critical despite not being the most frequent issue. Thus, it is clear that the implementation of a preventive maintenance plan is essential to avoid worsening pathological manifestations and to ensure a low level of risk in schools. This approach will not only preserve the safety of the schools but also extend their lifespan and provide a suitable and healthy learning environment for students and teachers. The adoption of effective maintenance practices and the proper allocation of financial resources are fundamental to ensuring the integrity of buildings and the well-being of their users.

Keywords: pathological manifestation, gut matrix, public schools, diagnostic engineering.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 : FLUXOGRAMA DA ENGENHARIA DIAGNÓSTICA EM EDIFICAÇÕES	18
FIGURA 2 : CARACTERÍSTICAS DE FISSURAS, TRINCAS E RACHADURAS.....	20
FIGURA 3 : FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA	26
FIGURA 4 : MAPA DE JAGUARIBE-CE	26
FIGURA 5 : MAPA E LOCALIZAÇÃO DAS ESCOLAS PÚBLICAS EM NOVA FLORESTA-CE.....	27
FIGURA 6 : MAPA E LOCALIZAÇÃO DAS ESCOLAS PÚBLICAS EM FEITICEIRO-CE	28
FIGURA 7 : E.E.M GUSTAVO BARROSO	29
FIGURA 8 : E.E.F ULISSES PARANHOS MAIA	30
FIGURA 9 : E.E.I MARIA MIRANDA MAIA	30
FIGURA 10 : E.E.I.E.F MARIA ENEIDA PEIXOTO SOARES	31
FIGURA 11 : E.E.M MILITANA PAES.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 : PORCENTAGEM DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS ESCOLAS	54
GRÁFICO 2 : NÍVEL DE CRITICIDADE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	63

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 : ESPESSURAS DE FISSURAS, TRINCAS E RACHADURAS.....	20
TABELA 2 : MATRIZ GUT	32
TABELA 3 : NÍVEL DE CRITICIDADE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	33
TABELA 4 : GRAU DE RISCO DAS ESCOLAS	33
TABELA 5 : MATRIZ GUT E.E.M GUSTAVO BARROSO.....	34
TABELA 6 : MATRIZ GUT E.E.F ULISSES PARANHOS MAIA.....	38
TABELA 7 : MATRIZ GUT E.E.I MARIA MIRANDA MAIA	42
TABELA 8 : MATRIZ GUT E.E.I.E.F MARIA ENEIDA PEIXOTO SOARES.....	44
TABELA 9 : MATRIZ GUT E.E.M MILITANA PAES	49
TABELA 10 : NÍVEL DE CRITICIDADE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA E.E.M GUSTAVO BARROSO.....	56
TABELA 11 : NÍVEL DE CRITICIDADE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA E.E.F ULISSES PARANHOS MAIA.....	57
TABELA 12 : NÍVEL DE CRITICIDADE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA E.E.I MARIA MIRANDA MAIA	59
TABELA 13 : NÍVEL DE CRITICIDADE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA E.E.F MARIA ENEIDA PEIXOTO SOARES.....	60
TABELA 14 : NÍVEL DE CRITICIDADE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA E.E.M MILITANA PAES.....	61

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVO.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVO ESPECIFICO.....	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 ENGENHARIA DIAGNÓSTICA.....	15
3.2 ESTUDOS DAS PATOLOGIAS.....	18
3.3 PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES.....	19
3.3.1 Aberturas em alvenarias e estruturas.....	19
3.3.2 Infiltração	20
3.3.3 Manchas e bolor	21
3.3.4 Eflorescência	21
3.3.5 Descascamento e deslocamento do revestimento.....	21
3.3.6 Corrosão das armaduras de concreto e estruturas metálicas	22
3.4 DURABILIDADE E VIDA ÚTIL DAS EDIFICAÇÕES	22
3.5 MANUTENÇÃO DE ESCOLAS PÚBLICAS	23
3.6 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÕES DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	24
3.6.1 Método Grau de Deterioração da Estrutura (GDE).....	24
3.6.2 Método de Diagnóstico de Definição de Conduta (MDDC).....	24
3.6.3 Método GUT	24
4. METODOLOGIA DE PESQUISA	25
4.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	26
4.2 LEVANTAMENTO E ESCOLHAS DAS ESCOLAS PÚBLICAS.....	26
4.3 REALIZAÇÕES DE VISITAS NAS ESCOLAS	29
4.4 ANÁLISE E INSPEÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS	32
4.5 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA MATRIZ GUT	32
4.6 DEFINIÇÃO DO GRAU DE RISCO DAS ESCOLAS	33

5. RESULTADOS	34
5.1 DISTRITO DE NOVA FLORESTA.....	34
5.1.1 E.E.M Gustavo Barroso	34
5.1.2 E.E.F Ulisses Paranhos Maia	38
5.1.3 E.E.I Maria Miranda Maia	42
5.2 DISTRITO DE FEITICEIRO	44
5.2.1 E.E.I.E.F Maria Eneida Peixoto Soares	44
5.2.2 E.E.M Militana Paes	49
6. DISCUSSÃO.....	54
6.1 ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	54
6.2 NÍVEL DE CRITICIDADE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	56
6.2.1 E.E.M Gustavo Barroso	56
6.2.2 E.E.F Ulisses Paranhos Maia	57
6.2.3 E.E.I Maria Miranda Maia	58
6.2.4 E.E.F Maria Eneida Peixoto Soares	60
6.2.5 E.E.M Militana Paes	61
6.3 AVALIAÇÃO DO GRAU DE RISCO GERAL DAS ESCOLAS	62
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
8. REFERÊNCIAS.....	66
ANEXOS	

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil vem crescendo constantemente nos últimos anos, impulsionando o aumento de novas residências, escolas, hospitais e outras edificações. Este aumento na demanda por infraestruturas reflete a expansão e diversificação das necessidades da sociedade contemporânea, exigindo uma resposta eficaz por parte da indústria da construção para atender às crescentes expectativas de qualidade, funcionalidade e sustentabilidade.

Esse aumento na atividade de construções também trouxe consigo um aumento nas preocupações com patologias de construção. O termo patologia vem do grego e significa o estudo das doenças, na engenharia, essa área se dedica a identificar os fatores que causam as doenças, suas manifestações, os sintomas, o processo de aparecimento, etc (Silva, 2022). Ademais, as manifestações patológicas referem-se às deteriorações observadas nas construções, geralmente ocasionadas por erros nas etapas de execução, no planejamento ou no uso ao longo do tempo. Assim, as manifestações patológicas são objetos de estudo da patologia (Sousa *et al.*, 2022).

Os problemas patológicos têm se tornado cada vez mais comuns em função das diversas falhas nas construções, que podem surgir por várias razões, tais como: falhas no projeto; uso de materiais de baixa qualidade ou de forma inadequada; irregularidades na execução; erros cometidos por profissionais e mão de obra despreparada (Ferreira; Lobão, 2018). À medida que a demanda por infraestruturas continua a crescer, as pressões sobre os construtores para concluírem projetos de forma rápida e econômica podem intensificar-se, o que pode resultar também numa maior incidência de problemas de qualidade e durabilidade nas edificações.

Além disso, se tratando de obras relacionadas à construção pública, essas muitas vezes enfrentam prazos rigorosos e orçamentos limitados, o que pode levar os construtores a adotarem práticas que comprometem a qualidade e a durabilidade das edificações. A busca por soluções rápidas e econômicas pode resultar em cortes de custos, o que acarreta na escolha de materiais de menor qualidade, na contratação de mão de obra pouco qualificada ou na adoção de técnicas construtivas menos robustas. Logo, é possível afirmar que a maioria dos problemas patológicos visíveis nas edificações pode ser reconhecida e, por meio de sintomas específicos, revelar sua origem (Sousa *et al.*, 2022).

A engenharia diagnóstica na construção civil foca também na detecção e resolução de problemas relacionados às estruturas, utilizando uma variedade de técnicas e ferramentas que asseguram a segurança e a durabilidade das edificações. Dentro deste contexto, a matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) surge como uma ferramenta valiosa para a priorização e gerenciamento desses problemas, permitindo uma abordagem sistemática na avaliação das condições das construções e na tomada de decisões quanto à realização de intervenções.

A interação entre a engenharia diagnóstica e a matriz GUT oferece uma base sólida para identificar, classificar e resolver os problemas patológicos nas construções, promovendo a segurança, durabilidade e funcionalidade no desempenho das estruturas.

As escolas públicas desempenham um papel crucial na formação educacional e social de milhões de estudantes, atuando como locais fundamentais para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais. Nesses espaços, a maior parte da população tem acesso ao conhecimento e às oportunidades de crescimento, sendo, portanto, um pilar para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. No entanto, a falta de manutenção adequada nessas instituições pode levar ao surgimento de problemas patológicos. Esses problemas não apenas comprometem a integridade das edificações, mas também afetam diretamente o ambiente de aprendizado. Salas de aula em condições precárias podem desmotivar os alunos, dificultando a concentração e o interesse pelos estudos.

Em cidades do interior, a aparição de manifestações patológicas em escolas públicas é frequentemente agravada pela manutenção inadequada, resultado da limitação de recursos financeiros e da ausência de fiscalização efetiva. A insuficiência de verba impede que as manutenções preventivas e corretivas sejam realizadas regularmente, resultando em problemas como infiltrações, fissuras e danos estruturais. Além disso, a falta de inspeção e supervisão técnica contribui para o declínio gradual dos edifícios, comprometendo a integridade das instalações e a segurança dos alunos, professores e funcionários.

O aumento das preocupações com as manifestações patológicas nas escolas públicas reflete a necessidade urgente de compreender os fatores que contribuem para sua ocorrência e, conseqüentemente, desenvolver estratégias eficazes para preveni-las e corrigi-las. Neste trabalho será implementado a Matriz GUT que neste contexto proporciona uma metodologia sistemática e eficaz para gerenciar e priorizar os problemas patológicos. Ao avaliar a gravidade, a urgência e a tendência de cada anomalia identificada, a Matriz GUT permite uma alocação eficiente de recursos e uma tomada de decisão informada quanto à realização de intervenções corretivas. Portanto, ao compreender as causas e os sintomas das manifestações

patológicas, bem como ao utilizar a Matriz GUT como ferramenta de priorização e gerenciamento, será possível desenvolver estratégias eficazes para prevenir, detectar e corrigir problemas patológicos em edificações escolares, promovendo assim a segurança, a durabilidade e a funcionalidade das escolas.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

O objetivo da pesquisa é analisar as manifestações patológicas identificadas nas escolas públicas de Feiticeiro e Nova Floresta, distritos do município de Jaguaribe-CE, no intuito de realizar inspeções sobre a criticidade dessas patologias por meio da matriz GUT, além de avaliar o grau de risco das edificações como um todo.

2.2 Objetivo específico

- Fazer um levantamento de dados da quantidade e condições das escolas pública de Feiticeiro e Nova Floresta;
- Realizar inspeções de campo no intuito de analisar as manifestações patológicas encontradas nas escolas;
- Classificar os níveis de criticidade das manifestações patológicas através da aplicação da matriz GUT;
- Avaliar o grau de risco das escolas públicas de Feiticeiro e Nova Floresta.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Engenharia Diagnóstica

A engenharia diagnóstica em construções consiste em desenvolver medidas preventivas utilizando diagnósticos, prognósticos e recomendações técnicas, com o objetivo de alcançar a qualidade máxima (Gomide *et al.*, 2021). Representa um campo crucial dentro da Engenharia Civil, responsável por conduzir a identificação e análise minuciosa de

anomalias e deficiências estruturais. Seu principal objetivo é compreender profundamente a origem e a causa dessas falhas, incluindo suas manifestações patológicas, a fim de propor soluções eficazes para sua correção e prevenção futura. Essa abordagem sistemática e abrangente não apenas visa resolver problemas identificados, mas também busca prevenir sua recorrência, garantindo assim a durabilidade, segurança e desempenho das edificações a longo prazo.

A abordagem convencional da engenharia diagnóstica é comparada frequentemente à prática médica. Nesse contexto, ela se dedica às investigações técnicas visando garantir a saúde das edificações, analisando também suas doenças. Da mesma forma que os exames são fundamentais na medicina para prevenir ou diagnosticar doenças, os exames das edificações são cruciais em todas as etapas do ciclo de vida de uma construção, desde o planejamento, projeto e execução, até o uso, reabilitação e desmonte (PPEURD) (Gomide *et al.*, 2021).

Ademais, a engenharia diagnóstica emergiu como uma progressão natural da inspeção predial, oferecendo uma abordagem mais abrangente e detalhada. Sua popularidade tem crescido no mercado devido à sua relação custo-benefício favorável, proporcionando uma compreensão mais profunda do estado das edificações e facilitando a tomada de decisões informadas sobre manutenção, reparos e investimentos.

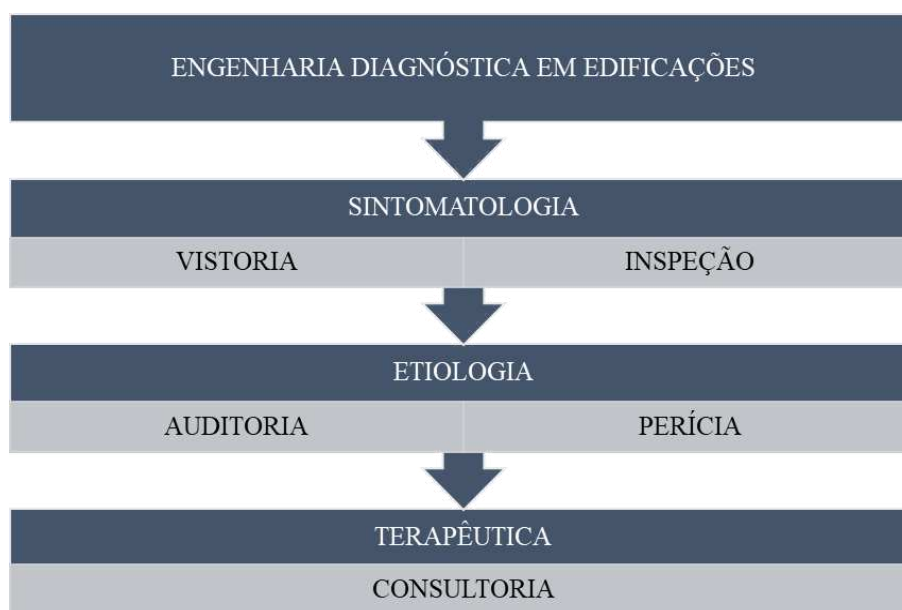
Gomide *et al.*, (2021) dividiu o campo de atuação dessa engenharia em três grandes áreas principais, que foram organizadas de forma hierárquica. A primeira é a sintomatologia, ela é responsável por encontrar e analisar as anomalias construtivas. A segunda área, a etiologia, visa descobrir as causas e os efeitos das falhas de construção. Por fim, a área terapêutica inclui medidas para corrigir irregularidades construtivas (Vieira, 2017). Dentro dessas áreas ainda estão distribuídas uma variedade de ferramentas que também seguem uma hierarquia lógica. Essas ferramentas são: vistoria, inspeção, auditoria, perícia, consultoria (VIAPC) (Gomide *et al.*, 2021).

- Vistoria: Identifica problemas evidentes ou potenciais em uma edificação, avalia suas condições gerais, como estado de conservação, funcionalidade, acessibilidade, entre outros aspectos relevantes. Geralmente, a vistoria é uma avaliação mais simples, que não envolve testes e ensaios (Lins, 2022).
- Inspeção: É um processo mais minucioso e organizado, que consiste na análise cuidadosa de uma estrutura para detectar possíveis falhas ou defeitos que possam afetar seu desempenho ou segurança. Isso inclui a realização de testes e experimentos, além da revisão de documentos técnicos e registros de

manutenção. A finalidade da inspeção é descobrir problemas ocultos que não são facilmente visíveis em uma avaliação superficial. Dessa forma, a inspeção representa uma análise mais aprofundada em comparação com a vistoria (Lins, 2022).

- Auditoria: Trata-se de um procedimento mais abrangente que envolve a análise e avaliação sistemática de um sistema, processo ou organização específica, com o intuito de verificar se estão em conformidade com as normas, procedimentos e regulamentos relevantes. Esse processo pode englobar a avaliação da gestão, sistemas de qualidade, segurança no trabalho, meio ambiente e outros aspectos significativos. A finalidade da auditoria é confirmar que as atividades estão sendo conduzidas conforme os padrões estabelecidos, além de identificar oportunidades para melhorias e correções de falhas. Dessa forma, a auditoria oferece uma visão mais completa do que apenas uma vistoria ou inspeção, pois busca avaliar o sistema ou processo como um todo em vez de focar em uma parte isolada (Lins, 2022).
- Perícia: Trata-se de um diagnóstico técnico cujo propósito é investigar e examinar as causas de possíveis falhas nas edificações. Essas falhas podem ter várias origens, como deficiências na estrutura, acabamentos inadequados ou problemas nas instalações elétrica e hidráulica, entre outras questões (Lins, 2022).
- Consultoria: É uma atividade voltada para oferecer orientação e aconselhamento técnico visando à resolução de problemas e à melhoria dos processos (Lins, 2022).

O fluxograma abaixo, na Figura 1, mostra as divisões das áreas feitas por Gomide e suas respectivas práticas.

Figura 1 : Fluxograma da Engenharia Diagnóstica em edificações

Fonte: Adaptado de Gomide (2021)

3.2 Estudos das patologias

Desde os tempos antigos, o ser humano tem se dedicado a construir estruturas que atendam às suas necessidades. Ao longo dos séculos, isso foi estudado em um vasto conhecimento científico que impulsionou o avanço da tecnologia na construção, englobando desde o projeto até o cálculo, a análise e o detalhamento das estruturas. No entanto, mesmo com esse progresso, ainda existem limitações no desenvolvimento científico e tecnológico, além de falhas involuntárias que ocorrem. Como consequência, algumas estruturas acabam apresentando um desempenho abaixo do esperado, o que leva ao surgimento de patologias na construção (Souza; Ripper, 1998).

Ademais, essas patologias englobam uma variedade de problemas que comprometem a integridade, segurança e funcionalidade das edificações.

É comum o uso inadequado do termo patologia, quando o correto seria se referir a manifestações patológicas. De forma técnica, as manifestações patológicas são o resultado visível de um processo de degradação, enquanto a patologia se refere à ciência que reúne teorias e conhecimentos destinados a explicar os mecanismos e as causas que levam ao surgimento dessas manifestações (França *et al.*, 2011).

As manifestações patológicas são fenômenos que indicam degradação, falhas ou anormalidades que surgem em edificações ao longo do tempo. Esses problemas são frequentemente resultado de inadequações durante as etapas de projeto, execução ou uso das construções. O estudo e análise das manifestações patológicas são essenciais para compreender suas origens e propor soluções eficazes de reparo e prevenção, contribuindo para a segurança, durabilidade e qualidade das edificações.

3.3 Principais manifestações patológicas em edificações

As principais manifestações patológicas variam dependendo de vários fatores, incluindo o tipo de construção, os materiais utilizados, o clima local, a manutenção adequada e outros. As mais comuns são:

3.3.1 Aberturas em alvenarias e estruturas

Pode-se considerar que a fissura, a trinca e a rachadura, são as manifestações patológicas mais comuns nas estruturas, elas são alongadas e o que as diferenciam são suas aberturas.

A fissura é uma abertura estreita e superficial que ocorre na superfície de paredes e tetos, geralmente causada por variações térmicas, atuação de sobrecargas, deformação excessiva de estruturas, recalque de fundações ou até por alterações químicas. Ademais, não compromete a integridade estrutural de imediato.

A Trinca é uma fissura mais profunda e larga, frequentemente resultante de movimentos estruturais, assentamento inadequado, podendo afetar a estabilidade do edifício e exigir uma análise mais detalhada.

Já a rachadura é uma separação significativa e grave, geralmente indicando problemas sérios como falhas na fundação ou erros na execução da obra, e pode comprometer a estabilidade da estrutura, necessitando de correção imediata para evitar danos maiores (Oliveira, 2012). A Tabela 1 e a Figura 2, respectivamente, ilustra as espessuras e as características distintas de fissuras, trincas e rachaduras.

Tabela 1 : Espessuras de fissuras, trincas e rachaduras

TIPO	ESPESSURA
Fissura	Até 0,5mm
Trinca	De 0,5 mm a 1,5 mm
Rachadura	De 1,5 mm a 5,0 mm

Fonte: Adaptado de Oliveira (2012)

Figura 2 : Características de fissuras, trincas e rachaduras

Fonte: Autoria própria (2024)

3.3.2 Infiltração

A infiltração é o processo pelo qual a água ou umidade penetra em uma edificação, causando danos significativos ao seu interior. Suas origens incluem a capilaridade, que resulta na absorção da água do solo pelas paredes devido à falta de impermeabilização; chuvas intensas, cuja água penetra por fissuras ou pontos vulneráveis, como telhados e janelas; vazamentos em redes hidráulicas, que geram umidade excessiva nas paredes e pisos; e a condensação de umidade, que ocorre em superfícies frias em ambientes mal ventilados. Essas origens contribuem para o surgimento de patologias como manchas e bolor, eflorescência, deslocamento do revestimento e, em casos mais graves, acidentes estruturais, comprometendo tanto a estética quanto a integridade da edificação (Verçoza, 1991).

3.3.3 Manchas e bolor

As manchas e bolor são manifestações patológicas comuns em construções, frequentemente associadas à umidade e à falta de ventilação. As manchas surgem quando a umidade se infiltra por paredes, tetos ou pisos, resultando na descoloração e deterioração superficial, prejudicando a estética do revestimento. O bolor, por sua vez, é um tipo de fungo que se desenvolve em ambientes úmidos e com ventilação inadequada, formando manchas escuras ou acinzentadas. Além de comprometer a aparência do local, o bolor exala odores desagradáveis e pode prejudicar a saúde dos ocupantes, causando alergias e problemas respiratórios. Essas patologias são sinais de problemas na impermeabilização e na circulação de ar nos ambientes internos (Verçoza, 1991).

3.3.4 Eflorescência

A eflorescência em edificações é um fenômeno comum que ocorre quando sais minerais dissolvidos na água presente nos materiais de construção se cristalizam na superfície do material, ele geralmente se manifesta como manchas brancas na superfície dos materiais de construção, especialmente em áreas onde a umidade é alta ou onde a água está presente, pode ocorrer tanto em ambientes internos quanto externos e é mais comum em climas úmidos ou em estruturas sujeitas a infiltrações de água. Embora a eflorescência não represente um problema estrutural grave, ela pode afetar a estética das superfícies e indicar a presença de umidade excessiva no material. Além disso, se não for tratada, a eflorescência pode continuar a se acumular ao longo do tempo e, em alguns casos, pode levar à deterioração dos materiais de construção (Verçoza, 1991).

3.3.5 Descascamento e deslocamento do revestimento

O descascamento é o desprendimento da camada superficial de pintura em áreas específicas. Esse problema ocorre quando a tinta perde aderência, resultando em uma aparência desgastada ou em pontos onde a camada se solta em finas películas. As principais causas do descascamento incluem: a falta de aderência adequada da tinta devido a uma diluição inadequada, a aplicação de tinta sobre o reboco sem uma cura apropriada, a aplicação

de tinta em superfícies úmidas e a aplicação de tinta em áreas com caiação ou partes soltas na superfície ou ainda decorrentes de outras manifestações patológicas com infiltrações (Iliescu, 2017).

Por outro lado, o deslocamento do revestimento é um problema mais profundo e grave, caracterizado pelo desprendimento de grandes placas ou blocos do revestimento, como argamassa ou reboco. As principais causas do deslocamento incluem a presença de umidade excessiva no substrato devido a infiltrações, problemas estruturais como movimentos de expansão e contração dos materiais, e o uso de materiais inadequados ou de baixa qualidade na aplicação, que prejudicam a aderência do revestimento. Esse fenômeno compromete a estrutura do revestimento de forma mais ampla e pode deixar partes da edificação expostas (Fim, 2021).

3.3.6 Corrosão das armaduras de concreto e estruturas metálicas

A corrosão das armaduras de concreto é um processo progressivo e natural no qual o aço empregado como reforço no concreto é gradativamente corroído quando exposto a fatores ambientais corrosivos, como umidade e oxigênio. Esse fenômeno é de grande preocupação na construção, uma vez que as armaduras de aço desempenham um papel vital na resistência à tração das estruturas de concreto armado. Quando o aço das armaduras se deteriora devido à corrosão, a capacidade de suportar cargas da estrutura é comprometida, o que pode levar a falhas estruturais e até mesmo ao colapso da construção. Essa mesma forma de corrosão também pode ocorrer em estruturas metálicas (Soares *et al.*, 2015).

3.4 Durabilidade e Vida Útil das edificações

Conforme a ISO 13823 (2008), a durabilidade de uma estrutura ou de seus componentes refere-se à capacidade de manter o desempenho esperado ao longo do tempo, desde que a manutenção adequada seja realizada, mesmo quando exposta a condições ambientais desfavoráveis ou ao desgaste natural. Essa durabilidade está intimamente ligada à vida útil da edificação, considerando aspectos como as características dos materiais, as condições a que são submetidos e o uso ao longo do tempo. Além disso, é importante entender que a durabilidade não deve ser vista como uma propriedade fixa, mas sim como a

forma como os elementos reagem a fatores ambientais específicos. A deterioração ocorre devido a alterações nas propriedades mecânicas, físicas e químicas dos componentes, e esse desgaste é significativamente influenciado pela severidade das condições ambientais em que estão inseridos (Possan; Demoliner, 2013).

A norma NBR 15575 (ABNT, 2013) define a vida útil (VU) como um parâmetro temporal que indica a durabilidade de um edifício ou de suas partes. A vida útil representa o período durante o qual esses componentes permanecem adequados para as funções para as quais foram projetados, considerando que os serviços de manutenção sejam realizados conforme as orientações do manual de uso, operação e manutenção da edificação. Essa definição implica que os projetos e construções devem ser realizados com o intuito de atender às necessidades para as quais foram concebidos ao longo de sua vida útil. Isso envolve não apenas a qualidade dos materiais e da construção inicial, mas também a implementação de práticas eficazes de manutenção ao longo do tempo.

3.5 Manutenção de escolas públicas

A manutenção adequada das escolas públicas desempenha não só um papel fundamental na garantia de um ambiente adequado para o processo educacional, mas também para prevenir e tratar manifestações patológicas nos edifícios escolares. No Brasil, o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) é uma importante iniciativa que visa prestar assistência financeira às escolas públicas de educação básica, sejam elas estaduais, municipais ou do Distrito Federal, além das escolas privadas de ensino especial. O PDDE tem como objetivo principal contribuir para a manutenção e melhoria da infraestrutura física das instituições de ensino. Isso inclui a conservação de prédios e instalações. Por meio do investimento adequado na manutenção das escolas, é possível proporcionar um ambiente mais seguro e propício ao aprendizado, promovendo, assim, uma educação de qualidade para todos os alunos do país (Ministério da Educação, 2021).

3.6 Metodologias de avaliações das manifestações patológicas

3.6.1 Método Grau de Deterioração da Estrutura (GDE)

O método Grau de Deterioração da Estrutura (GDE) proporciona uma abordagem sistemática e precisa para avaliar o estado de deterioração de diversas estruturas, o método surge como uma ferramenta indispensável, capaz de fornecer uma avaliação abrangente e objetiva do nível de deterioração com base em critérios específicos estabelecidos. Esse método oferece uma base sólida para a tomada de decisões relacionadas à manutenção, reparo e reforço das estruturas, contribuindo significativamente para a preservação dos edifícios e para a segurança dos usuários (Dantas, 2023).

3.6.2 Método de Diagnóstico de Definição de Conduta (MDDC)

O método de diagnóstico de definição de conduta é uma abordagem sistemática para resolver problemas em estruturas afetadas por manifestações patológicas. Inicia-se com o levantamento das manifestações, seguido pela identificação de critérios relevantes de análise.

Opções de conduta são avaliadas de acordo com esses critérios, e a mais adequada é selecionada com base na pontuação obtida. A implementação da conduta escolhida é feita conforme um plano detalhado, seguida de monitoramento contínuo para garantir sua eficácia. Essa metodologia promove decisões fundamentadas, contribuindo para a segurança e durabilidade das estruturas (Lichtenstein, 1985).

3.6.3 Método GUT

A matriz GUT foi criada por Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe durante a década de 1981, com o intuito de auxiliar na resolução de problemas complexos enfrentados pelas indústrias dos Estados Unidos e do Japão. Essa ferramenta emergiu como uma metodologia eficaz para a priorização e tomada de decisões em ambientes empresariais desafiadores. Em sua essência, a matriz GUT representa uma importante ferramenta de qualidade, utilizada para a classificação e seleção de problemas, possibilitando uma abordagem estruturada e objetiva para a resolução de questões críticas e a identificação de

soluções eficazes (Martins *et al.*, 2017). Ademais, é uma técnica amplamente utilizada para a definição de prioridades entre diferentes alternativas de ação. Essa metodologia envolve a listagem dos fatos ou problemas relevantes e a atribuição de pesos a cada um deles, considerando sua gravidade (G), urgência (U) e tendência (T).

- Gravidade: Refere-se ao impacto que ele pode ter para os envolvidos. Esta análise permite determinar quão sério é ou será o problema para a estrutura da edificação, sua funcionalidade e a segurança das pessoas que a utilizam (Andrade, 2017).
- Urgência: Refere-se ao tempo disponível para resolver o problema ou executar a ação necessária. Quanto mais urgente for a situação, menor será o tempo disponível para realizar intervenções, o que pode afetar diretamente a integridade da edificação e a segurança dos ocupantes (Andrade, 2017).
- Tendência: Refere-se ao seu potencial de crescimento ao longo do tempo, caso nenhuma medida seja tomada para resolvê-lo. Isso inclui não apenas a possibilidade de agravamento da situação, mas também a consideração de tendências positivas, como a redução ou o desaparecimento do problema com o tempo (Andrade, 2017).

De acordo com a bibliografia existem parâmetros pré-definidos para gravidade, urgência e tendência. Segundo Martins esses parâmetros vão de 1 a 5 para cada aspecto de análise, enquanto para Verzola, Marchiori e Aragon (2014), esses parâmetros são divididos de 1 a 10. A escolha entre essas escalas dependerá da especificidade e das necessidades do contexto em questão, garantindo uma avaliação mais precisa e eficaz das manifestações patológicas em estruturas.

Assim, a matriz GUT se consolida como uma ferramenta indispensável na gestão de patologias de edificações, proporcionando uma visão abrangente e estratégica para a identificação e resolução de problemas críticos, garantindo a integridade, segurança e funcionalidade contínua das construções.

4. METODOLOGIA DE PESQUISA

O fluxograma abaixo, na Figura 3, fornece uma representação clara e detalhada das etapas seguidas neste trabalho:

Figura 3 : Fluxograma da metodologia

Fonte: Autoria própria (2024).

4.1 Definição da área de estudo

O presente trabalho tem como foco o estudo das manifestações patológicas em escolas públicas localizadas no município de Jaguaribe, no estado do Ceará. Com uma população estimada em 2022 de 33.726 habitantes e uma área territorial de 1.877,062 km², correspondendo a uma densidade populacional de 17,97 hab/km² (IBGE, 2022). A pesquisa focou especificamente na análise das escolas públicas em dois distritos do município de Jaguaribe: Nova Floresta e Feiticeiro. A Figura 4 mostra o mapa de Jaguaribe e seus respectivos distritos.

Figura 4 : Mapa de Jaguaribe-CE

Fonte: Crede 11 (2009)

4.2 Levantamento e escolhas das escolas públicas

Para o desenvolvimento desta pesquisa, o critério principal para o levantamento e escolha das escolas públicas foi a facilidade de acesso para a realização das análises necessárias. Inicialmente, foi feito um levantamento completo das escolas localizadas nos

distritos de Nova Floresta e Feiticeiro, utilizando informações fornecidas pelo contato direto com as administrações escolares. Dada a disposição em colaborar, oferecendo acesso total às suas instalações para inspeções e coletas de dados, decidiu-se incluir todas as redes públicas desses dois distritos no estudo. As escolas de Nova Floresta e Feiticeiro foram selecionadas por atenderem plenamente ao critério de facilidade de acesso, o que é fundamental para garantir a execução eficiente e detalhada das análises das manifestações patológicas.

No distrito de Nova Floresta, que possui uma população de 2035 habitantes e uma área territorial até então não contabilizada pela prefeitura, há três escolas públicas em funcionamento dedicadas ao ensino básico, sendo uma infantil, outra fundamental e uma média. Todas foram escolhidas e analisadas, sendo respectivamente, a Escola Municipal de Ensino Infantil Maria Miranda Maia, a Escola Municipal de Ensino Fundamental Ulisses Paranhos Maia e a Escola Estadual de Ensino Médio Gustavo Barroso. Segue na Figura 5 a localização das escolas e a delimitação da área urbana do distrito de Nova Floresta.

Figura 5 : Mapa e localização das escolas públicas em Nova Floresta-CE



Fonte: Autoria própria (2024)

Já no distrito de Feiticeiro, com uma área territorial até então não contabilizada pela prefeitura e 4525 habitantes, há duas escolas públicas em funcionamento, sendo uma infantil e fundamental e uma média. Todas foram escolhidas e analisadas, sendo respectivamente a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Maria Eneida Peixoto Soares e a Escola Estadual de Ensino Médio Militana Paes. Segue na Figura 6 a localização das escolas e a delimitação da área urbana do distrito de Feiticeiro.

Figura 6 : Mapa e localização das escolas públicas em Feiticeiro-CE



Fonte: Autoria própria (2024)

De acordo com as análises realizadas, percebeu-se a relevância de estudar as manifestações patológicas em escolas públicas de cidades do interior. Essas regiões muitas vezes enfrentam desafios estruturais devido à falta de manutenção adequada e limitações orçamentárias. Analisar essas patologias é essencial para identificar problemas comuns, prevenir o agravamento das condições das edificações e garantir um ambiente seguro para os alunos e professores. Além disso, os resultados podem orientar políticas públicas e intervenções mais eficazes nas infraestruturas escolares dessas localidades.

4.3 Realizações de visitas nas escolas

As visitas foram iniciadas no distrito de Nova Floresta na Escola Estadual de Ensino Médio Gustavo Barroso, mostrada na Figura 7, onde opera no mesmo prédio desde sua construção, há 57 anos. Atualmente, a escola é dirigida por José Fagner da Silva, que lidera uma equipe composta por aproximadamente 25 funcionários, com 1 bloco e 5 salas de aula, atendendo cerca de 160 alunos.

Figura 7 : E.E.M Gustavo Barroso



Fonte: Autoria Própria (2024)

A segunda visita foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Ulisses Paranhos Maia, mostrada na Figura 8, que opera em seu atual prédio há 14 anos, após ter sido transferida de sua localização original. Atualmente, a escola é dirigida por Edna Bezerra Maciel Nogueira, que lidera uma equipe composta por aproximadamente 67 funcionários, com 1 bloco e 16 salas de aula, atendendo cerca de 667 alunos.

Figura 8 : E.E.F Ulisses Paranhos Maia



Fonte: Autoria Própria (2024)

A terceira visita foi realizada na Escola Municipal de Ensino Infantil Maria Miranda Maia, mostrada na Figura 9, onde opera no mesmo prédio desde sua construção, há 34 anos. Atualmente, a escola é dirigida por Maria Valrilene Rodrigues Nogueira, que lidera uma equipe composta por aproximadamente 27 funcionários, com 1 bloco e 5 salas de aula, atendendo cerca de 68 alunos.

Figura 9 : E.E.I Maria Miranda Maia



Fonte: Autoria própria (2024)

Após concluir as visitas às escolas do distrito de Nova Floresta, seguiu-se para as instituições do distrito de Feiticeiro. A primeira escola visitada foi a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Maria Eneida Peixoto Soares, mostrada na Figura 10, onde opera no mesmo prédio desde sua construção, há 57 anos. Atualmente, a escola é dirigida por Thaynara de Melo Pinheiro, que lidera uma equipe composta por aproximadamente 65 funcionários, com 1 bloco e 19 salas de aula, atendendo cerca de 475 alunos.

Figura 10 : E.E.I.E.F Maria Eneida Peixoto Soares



Fonte: Autoria própria (2024)

Por fim, foi visitada a Escola de Ensino Médio Militana Paes, mostrada na Figura 11, uma extensão da Escola Gustavo Barroso, onde opera no mesmo prédio desde sua construção, há 65 anos. Atualmente, a escola é dirigida por José Fagner da Silva, que lidera uma equipe composta por aproximadamente 6 funcionários, com 1 bloco e 5 salas de aula, atendendo cerca de 120 alunos.

Figura 11 : E.E.M Militana Paes



Fonte: Autoria própria (2024)

4.4 Análise e inspeção das manifestações patológicas encontradas

Com base na revisão bibliográfica sobre as principais manifestações patológicas em edificações, especialmente em escolas públicas, foram realizadas inspeções nas instituições selecionadas. Essas inspeções tiveram como objetivo identificar as patologias presentes nas estruturas. Durante as visitas, foram registradas fotografias detalhadas de cada manifestação patológica observada. Além disso, foram coletados dados sobre o histórico de manutenção das edificações. Segundo informações fornecidas pelos diretores das escolas, as manutenções são realizadas anualmente.

4.5 Aplicação e avaliação da matriz GUT

Para priorizar as intervenções nas manifestações patológicas identificadas durante as inspeções, foi aplicada a matriz GUT, que avalia cada problema em três aspectos:

- Gravidade: Relacionada a possíveis riscos ou prejuízo aos usuários, ao patrimônio ou ao meio;
- Urgência: Prazo para intervenção/ tempo máximo para resolver uma situação;
- Tendência: Rumo que o problema pode tomar.

Cada manifestação patológica foi classificada segundo os critérios estabelecidos por Verzola, Marchiori e Aragon (2014), com pontuações variando de 1 a 10 para cada aspecto, conforme mostrado no Anexo 1. A pontuação final para cada item foi calculada pela multiplicação dos valores de Gravidade, Urgência e Tendência, com o mínimo de 1 e o máximo de até 1000 pontos. Essa pontuação total orientou a priorização das intervenções.

A Tabela 2 exemplifica a aplicação da matriz GUT, listando o item, o registro, a descrição e a pontuação final obtida:

Tabela 2 : Matriz GUT

Manifestações Patológicas			G	U	T	P
ITEM	REGISTRO	DESCRIÇÃO				

Fonte: Autoria própria (2024)

Ademais, também foi realizada uma avaliação do nível de criticidade das manifestações patológicas das escolas, utilizando uma tabela que classifica as manifestações patológicas em ordem decrescente de criticidade, exemplificada na Tabela 3.

Tabela 3 : Nível de criticidade das manifestações patológicas

Item	Manifestação Patológica	G	U	T	P: G x U x T	Nível de criticidade

Fonte: Autoria própria (2024)

A Tabela 3 destaca quais patologias devem ser resolvidas primeiro com base em sua gravidade, urgência e tendência de agravamento. Essa classificação facilita a identificação das patologias mais graves e orienta a priorização das intervenções necessárias.

4.6 Definição do grau de risco das escolas

Foi realizada a definição do grau de risco das escolas utilizando a tabela 4, adaptada das distribuições de pontuações feitas por Verzola, Marchiori e Aragon (2014), conforme mostrado no Anexo 1.

Tabela 4 : Grau de risco das escolas

GRAU DE RISCO	INTERVALO DE PONTUAÇÃO
MUITO ALTO	801-1000
ALTO	601-800
INTERMEDIÁRIO	301-600
BAIXO	101-300
MUITO BAIXO	1-100

Fonte: Autoria própria (2024)

Dessa forma, será possível definir o grau de risco das escolas antes e depois de serem feitas as correções das principais manifestações patológicas.

5. RESULTADOS

5.1 Distrito de Nova Floresta

Segue abaixo as tabelas da aplicação da matriz GUT nas escolas do distrito de Nova Floresta.

5.1.1 E.E.M Gustavo Barroso

Tabela 5 : Matriz GUT E.E.M Gustavo Barroso

Manifestações Patológicas			G	U	T	P
ITEM	REGISTRO	DESCRIÇÃO				
1		Descascamento do revestimento	3	2	3	18
2		Manchas/Bolor	5	3	6	90
3		Descascamento do revestimento /Infiltração/ Fissura	5	4	6	120

4		Rachadura	8	7	7	392
5		Infiltração/ Manchas/Bolor/Trinca	4	4	5	80
6		Descascamento do revestimento / Trinca	6	5	6	180
7		Trinca	3	3	3	27

8		Descascamento do revestimento	3	2	3	18
9		Manchas/Bolor	3	2	3	18
10		Manchas/Bolor/Fissura	4	5	6	120
11		Manchas/Bolor	4	4	6	96

12		Descascamento do revestimento	3	2	3	18
13		Descascamento do revestimento	3	2	3	18
14		Descascamento do revestimento / Fissura	3	2	3	18
15		Descascamento do revestimento	3	3	6	54

16		Descascamento do revestimento/ Manchas/Bolor	5	5	5	125
----	---	---	---	---	---	-----

Fonte: Autoria própria (2024)

5.1.2 E.E.F Ulisses Paranhos Maia

Tabela 6 : Matriz GUT E.E.F Ulisses Paranhos Maia

Manifestações Patológicas			G	U	T	P
ITEM	REGISTRO	DESCRIÇÃO				
1		Descascamento do revestimento/ Fissura	3	2	3	18
2		Manchas/Bolor	3	2	2	12

3		Fissura	2	2	2	8
4		Trinca	4	5	6	120
5		Mancha/Bolor	5	3	4	60
6		Descascamento do revestimento	3	2	3	18

7		Fissura	3	3	3	27
8		Descascamento do revestimento	3	4	6	72
9		Descascamento do revestimento	3	2	3	18
10		Descascamento do revestimento/ Trinca	4	5	6	120

11		Infiltração/ Manchas/Bolor	3	4	6	72
12		Descascamento do revestimento	3	4	5	60
13		Rachadura/ Desplacamento do revestimento	4	3	4	48
14		Infiltração	3	4	5	60

Fonte: Autoria própria (2024)

5.1.3 E.E.I Maria Miranda Maia

Tabela 7 : Matriz GUT E.E.I Maria Miranda Maia

Manifestações Patológicas			G	U	T	P
ITEM	REGISTRO	DESCRIÇÃO				
1		Fissura	2	2	3	12
2		Descascamento do revestimento	3	3	3	27
3		Fissura	2	2	3	12
4		Descascamento do revestimento	3	3	6	54

5		Descascamento do revestimento	4	4	4	64
6		Trinca	6	5	6	180
7		Manchas/Bolor	3	3	4	36
8		Descascamento do revestimento	3	3	3	27

9		Descascamento do revestimento	3	3	3	27
10		Descascamento do revestimento	3	5	3	45

Fonte: Autoria própria (2024)

5.2 Distrito de Feiticeiro

Segue abaixo as tabelas da aplicação da matriz GUT nas escolas do distrito de Feiticeiro.

5.2.1 E.E.I.E.F Maria Eneida Peixoto Soares

Tabela 8 : Matriz GUT E.E.I.E.F Maria Eneida Peixoto Soares

Manifestações Patológicas			G	U	T	P
ITEM	REGISTRO	DESCRIÇÃO				
1		Descascamento do revestimento	3	3	3	27

2		Descascamento do revestimento/ Fissura	3	3	3	27
3		Descascamento do revestimento/ Fissura	3	4	3	36
4		Fissura	3	4	4	48
5		Descascamento do revestimento	3	3	4	36

6		Descascamento do revestimento	3	3	3	27
7		Mancha/Bolor/ Fissura	3	3	4	36
8		Mancha/Bolor	3	4	4	48
9		Mancha/Bolor/ Fissura	4	4	4	64

10		Fissura	3	3	6	54
11		Trinca	4	5	4	80
12		Rachadura	5	6	7	210
13		Descascamento do revestimento	4	5	6	120

14		Infiltração	5	6	6	180
15		Descascamento do revestimento/ Fissura	4	3	6	72
16		Mancha/Bolor/ Fissura	4	4	4	64
17		Fissura	3	4	3	36

Fonte: Autoria própria (2024)

5.2.2 E.E.M Militana Paes

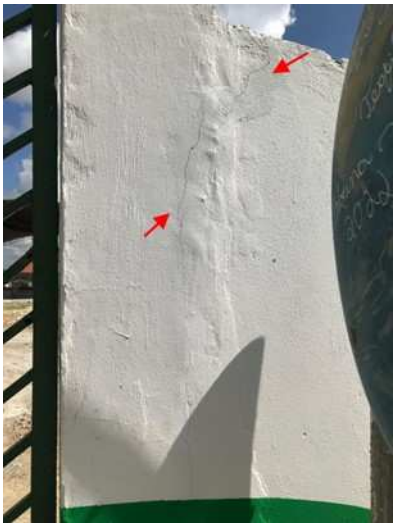
Tabela 9 : Matriz GUT E.E.M Militana Paes

Manifestações Patológicas			G	U	T	P
ITEM	REGISTRO	DESCRIÇÃO				
1		Trinca	3	4	4	48
2		Descascamento do revestimento	3	3	3	27
3		Descascamento do revestimento	3	3	3	27

4		Descascamento do revestimento	3	3	3	27
5		Trinca	3	4	6	72
6		Trinca	3	4	6	72

7		Trinca	3	5	6	90
8		Descascamento do revestimento/ Fissura	3	4	4	48
9		Descascamento do revestimento/ Mancha/Bolor	4	3	3	36
10		Descascamento do revestimento/ Mancha/Bolor/ Trinca	4	4	6	96

11		Descascamento do revestimento/ Mancha/Bolor/ Infiltração	6	4	6	144
12		Descascamento do revestimento/ Mancha/Bolor/ Fissura	4	4	4	64
13		Mancha/Bolor/ Rachadura	6	6	7	252

14		Descascamento do revestimento/ Mancha/Bolor	4	3	5	60
15		Rachadura	6	6	6	216
16		Fissura	3	3	3	27

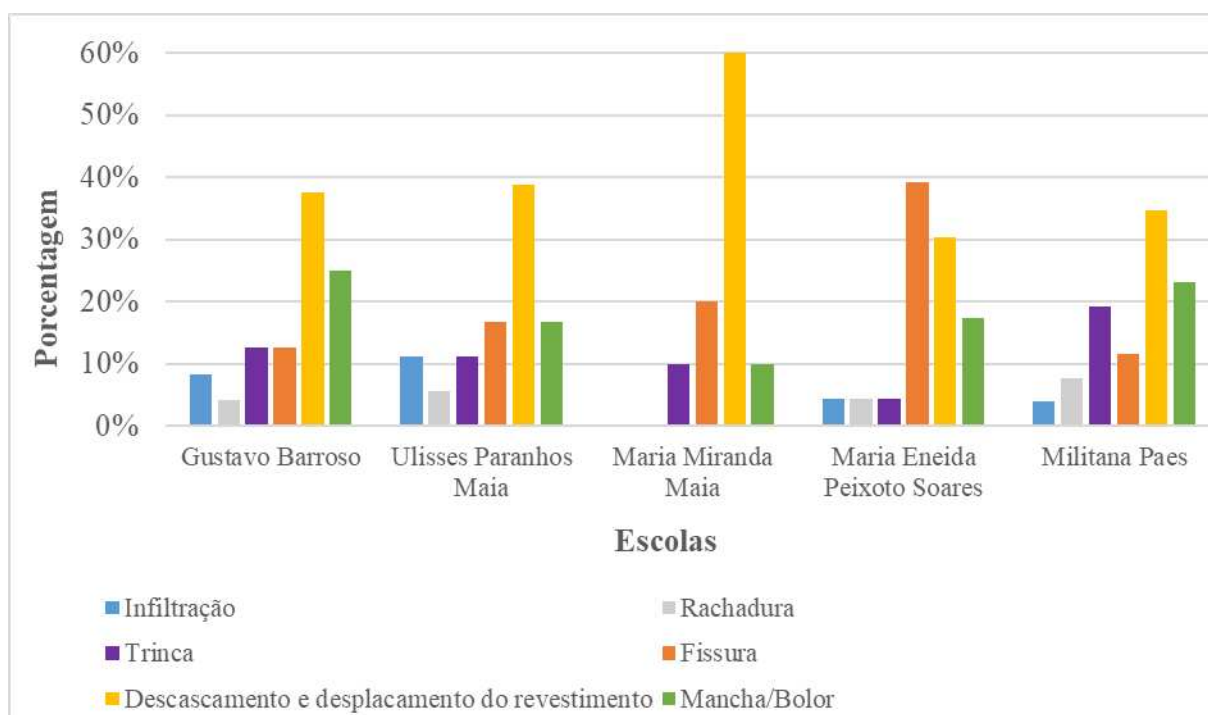
Fonte: Autoria própria (2024)

6. DISCUSSÃO

6.1 Análise da frequência das manifestações patológicas

No intuito de analisar a frequência das manifestações patológicas existentes nas escolas, o Gráfico 1, abaixo, mostra as porcentagens das patologias encontradas em todas as instituições analisadas.

Gráfico 1 : Porcentagem das manifestações patológicas nas escolas



Fonte: Autoria própria (2024)

Conforme os dados mostrados no Gráfico 1, foi analisado o deslocamento junto com o descascamento do revestimento, onde em todas as instituições houve pouquíssimos deslocamentos encontrados. A Escola Estadual Gustavo Barroso apresenta um elevado índice de descascamento do revestimento e de manchas e bolor, em comparação com as outras manifestações patológicas. Esses problemas podem ser atribuídos à baixa qualidade do revestimento, à inadequada preparação da superfície e a fatores ambientais que aceleram a deterioração, além de condições específicas de umidade que favorecem o crescimento de fungos, resultando no surgimento de manchas e bolor. É relevante mencionar que a porcentagem de fissuras e trincas é superior à de rachaduras e infiltrações, que apresentam índices inferiores, indicando que há uma menor frequência dessas patologias na instituição.

A Escola Municipal Ulisses Paranhos Maia apresenta um alto índice de descascamento e também há a aparição do deslocamento do revestimento, que são geralmente causados por falta de preparação adequada da superfície, uso de materiais inadequados e fatores ambientais. Em seguida, as manchas e bolor, bem como as fissuras, mostram porcentagens semelhantes. Essas patologias costumam surgir de umidade excessiva e sobrecargas. Vale ressaltar que infiltrações e trincas também apresentam índices parecidos, sendo resultantes geralmente de falhas na impermeabilização e movimentações estruturais. Por fim, as rachaduras tem uma porcentagem relativamente baixa, sugerindo que na instituição esse problema tem uma menor frequência.

A Escola Municipal Maria Miranda Maia exibe um elevado índice de descascamento do revestimento, geralmente causado por a falta de aderência adequada da tinta. As fissuras, por sua vez, constituem a segunda patologia mais frequente, resultando de falhas no projeto e sobrecarga. Por último, as trincas e manchas e bolor apresentam porcentagens baixas, o que indica que essas patologias na instituição não aparecem com tanta ocorrência.

A Escola Municipal Maria Eneida Peixoto Soares mostra um elevado índice de fissuras, normalmente provocadas por sobrecargas e falhas na execução das estruturas. Ademais, o descascamento do revestimento, junto com o surgimento de manchas e bolor, aparece como a segunda e terceira manifestações patológicas mais recorrentes. Tais problemas estão frequentemente relacionados a falhas de projeto, umidade excessiva e, principalmente, à falta de manutenção preventiva adequada. Além disso, rachaduras e infiltrações apresentam porcentagens bastantes baixos, indicando que há uma menor ocorrência desses problemas.

A Escola Estadual Militana Paes exibe um padrão semelhante nas porcentagens do descascamento do revestimento e de manchas e bolor, o que indica que essas patologias provavelmente são causadas por condições similares. Entretanto, trincas e fissuras aparecem como a segunda e a terceira manifestações patológicas mais frequentes, respectivamente. Essas patologias normalmente resultam de movimentações estruturais e sobrecargas. Em contrapartida, rachaduras e infiltrações mostram índices reduzidos, o que implica que na instituição essas patologias são menos comuns.

Assim, a partir da análise geral dos dados apresentados no gráfico, observa-se que as manifestações patológicas mais recorrentes nas escolas públicas analisadas foram o descascamento do revestimento, as manchas e bolor e as fissuras, o que indica que essas manifestações possuem e exigem um nível de importância superior em relação as demais.

6.2 Nível de criticidade das manifestações patológicas

6.2.1 E.E.M Gustavo Barroso

A Tabela 10 apresenta as pontuações das manifestações patológicas da Escola Estadual de Ensino Médio Gustavo Barroso. A última coluna indica o nível de criticidade, definido com base na necessidade de reparo, levando em consideração os critérios de gravidade, urgência e tendência de cada manifestação patológica. As criticidades estão classificadas de forma decrescente, sendo a 1º posição referente à manifestação mais crítica e a 5º à menos crítica.

Tabela 10 : Nível de criticidade das manifestações patológicas da E.E.M Gustavo Barroso

Item	Manifestação patológica	G U T			P: G x U x T	Nível de criticidade
4	Rachadura	8	7	7	392	1º
6	Descascamento do revestimento/ Trinca	6	5	6	180	2º
16	Descascamento do revestimento/ Manchas/Bolor	5	5	5	125	3º
3	Descascamento do revestimento/ Infiltração/ Fissura	5	4	6	120	4º
10	Manchas/Bolor/ Fissura	4	5	6	120	5º

Fonte: Autoria própria (2024)

De forma geral, a rachadura se destaca como a manifestação patológica mais crítica, com uma pontuação de 392, indicando seu grande potencial para comprometer a estrutura da escola, podendo se agravar com o tempo se não for reparada. Em seguida, com uma pontuação de 180, o descascamento do revestimento combinado com trincas também demanda atenção, representando tanto falhas estruturais quanto ambientais que, embora menos graves que as rachaduras, ainda precisam ser corrigidas. A terceira colocação, com 125 pontos, combina o descascamento do revestimento associado a manchas e bolor, onde reflete um problema de estética e de saúde, mas com impacto estrutural reduzido. Já a quarta e a quinta manifestações patológicas apresentam pontuações iguais, sendo elas 120, onde a quarta tem uma combinação de descascamento do revestimento, infiltração e fissuras e a quinta de manchas e bolor e fissuras, indicando que essas manifestações são significativas, mas não tão críticas.

Entre todas as manifestações analisadas, a rachadura é, sem dúvida, a mais grave e preocupante, com o maior índice de criticidade. Sua evolução pode comprometer a segurança da instituição se não for corrigida de imediato. A solução para esse problema exige um estudo detalhado da estrutura para identificar as causas e a implementação de intervenções que estabilizem a construção, prevenindo a piora da situação.

6.2.2 E.E.F Ulisses Paranhos Maia

A Tabela 11 apresenta as pontuações das manifestações patológicas da Escola Municipal de Ensino Fundamental Ulisses Paranhos Maia. As criticidades estão classificadas de forma decrescente, sendo a 1ª posição referente à manifestação mais crítica e a 5ª à menos crítica.

Tabela 11 : Nível de criticidade das manifestações patológicas da E.E.F Ulisses Paranhos Maia

Item	Manifestação patológica	G	U	T	$P: G \times U \times T$	Nível de criticidade
4	Trinca	4	5	6	120	1º
10	Descascamento do revestimento/ Trinca	4	5	6	120	2º

8	Descascamento do revestimento	3	4	6	72	3°
11	Infiltração/ Manchas/Bolor	3	4	6	72	4°
14	Infiltração	3	4	5	60	5°

Fonte: Autoria própria (2024)

A trinca juntamente com o descascamento do revestimento aparece como a primeira e segunda manifestações patológicas mais críticas, com uma pontuação de 120. Na primeira manifestação aparece a trinca, que apesar de não ser tão grave, ainda assim requer uma atenção. Já na segunda a presença de trincas combinada com descascamento do revestimento pode indicar uma falha maior nas paredes. A terceira e quarta manifestações aparecem com 72 pontos, sendo a terceira o descascamento do revestimento que apesar da baixa criticidade, pode afetar a proteção das superfícies. Na quarta a infiltração combinada com manchas e bolor, podem resultar em danos estéticos e de saúde, mas sem um impacto estrutural imediato. A infiltração aparece na quinta posição com uma pontuação de 60, sendo a manifestação menos crítica da tabela. Embora a infiltração possa inicialmente parecer um problema menor, se negligenciada, pode levar a problemas maiores.

Dentre essas manifestações patológicas, a trinca e o descascamento do revestimento se destacam como as mais preocupantes. Embora não apresentem criticidades extremas, as trincas podem se expandir ao longo do tempo, prejudicando a integridade das paredes. A solução inclui o reparo das trincas, reforço estrutural e a correção de falhas no revestimento para prevenir futuros danos.

6.2.3 E.E.I Maria Miranda Maia

A Tabela 12 apresenta a pontuação das manifestações patológicas da Escola Municipal de Ensino Infantil Maria Miranda Maia. As criticidades estão classificadas de forma decrescente, sendo a 1° posição referente à manifestação mais crítica e a 5° à menos crítica.

Tabela 12 : Nível de criticidade das manifestações patológicas da E.E.I Maria Miranda Maia

Item	Manifestação patológica	G U T			P: $G \times U \times T$	Nível de criticidade
		G	U	T		
6	Trinca	6	5	6	180	1°
5	Descascamento do revestimento	4	4	6	96	2°
4	Descascamento do revestimento	3	3	6	54	3°
10	Descascamento do revestimento	3	5	3	45	4°
7	Manchas/Bolor	3	3	4	36	5°

Fonte: Autoria própria (2024)

A trinca é a manifestação patológica mais crítica, com uma pontuação de 180. Esse valor elevado indica que essa patologia apresenta um risco relevante para a integridade da instituição. Já o descascamento do revestimento aparece na segunda, terceira e quarta posição, com diferentes pontuações. Apesar das variações, se essas falhas não forem corrigidas, podem se agravar e comprometer a integridade das superfícies. As manchas e bolor, aparece na quinta posição e é a manifestação menos crítica da tabela, com pontuação de 36. Embora esse problema afete mais o aspecto estético e a saúde, ele pode ser um sinal de problemas com umidade e infiltração, que podem levar a danos mais graves no futuro.

De todas as manifestações patológicas, a trinca é a mais preocupante. Se não tratada, pode se expandir e evoluir para rachaduras, comprometendo a estrutura da instituição. O reparo deve ser feito com uma avaliação das causas e a implementação de soluções que previnam o agravamento, como reforços estruturais e selamento adequado.

6.2.4 E.E.F Maria Eneida Peixoto Soares

A Tabela 13 apresenta a pontuação das manifestações patológicas da Escola Municipal de Ensino Fundamental Maria Eneida Peixoto Soares. As criticidades estão classificadas de forma decrescente, sendo a 1º posição referente à manifestação mais crítica e a 5º à menos crítica.

Tabela 13 : Nível de criticidade das manifestações patológicas da E.E.F Maria Eneida Peixoto Soares

Item	Manifestação patológica	G U T			P: $G \times U \times T$	Nível de criticidade
12	Rachadura	5	6	7	210	1º
14	Infiltração	5	6	6	180	2º
13	Descascamento do revestimento	4	5	6	120	3º
11	Trinca	4	5	4	80	4º
15	Descascamento do revestimento/ Fissura	4	3	6	72	5º

Fonte: Autoria própria (2024)

Com uma pontuação de 210, a rachadura é a manifestação patológica mais crítica. Ela indica falhas estruturais que podem se agravar rapidamente se não reparadas. Em segundo lugar aparece a infiltração com uma pontuação de 180, onde se negligenciada pode desencadear uma série de outras patologias, como descascamento do revestimento, manchas e bolor, além de afetar a durabilidade das estruturas. O descascamento do revestimento ocupa o terceiro lugar, com 120 pontos, que embora não seja tão crítico quanto as rachaduras ou infiltrações, podem resultar na exposição das superfícies a condições adversas, o que pode piorar o problema. Em quarto lugar, a trinca aparece com uma pontuação mais moderada de 80, no entanto, apesar de serem menos graves que as rachaduras, podem evoluir para

problemas mais sérios se não forem tratadas. O descascamento do revestimento combinado com fissura aparece no quinto lugar, com uma pontuação de 72. Embora sejam menos críticos merecem atenção, pois pode se agravar com o tempo.

Assim, entre todas as manifestações, a rachadura é a mais preocupante, com o maior valor de criticidade. Representa um risco significativo para a integridade estrutural da instituição e deve ser tratada com prioridade. O reparo deve incluir uma análise detalhada das causas, reforços estruturais adequados e o selamento correto para evitar a progressão da rachadura e evitar danos maiores à estrutura.

6.2.5 E.E.M Militana Paes

A Tabela 14 apresenta a pontuação das manifestações patológicas da Escola Estadual de Ensino Médio Militana Paes. As criticidades estão classificadas de forma decrescente, sendo a 1º posição referente à manifestação mais crítica e a 5º à menos crítica.

Tabela 14 : Nível de criticidade das manifestações patológicas da E.E.M Militana Paes

Item	Manifestação patológica	G	U	T	P: G x U x T	Nível de criticidade
13	Mancha/Bolor/ Rachadura	6	6	7	252	1º
15	Rachadura	6	6	6	216	2º
11	Descascamento do revestimento/ Mancha/Bolor/ Infiltração	6	4	6	144	3º
10	Descascamento do revestimento/ Mancha/Bolor/ Trinca	4	4	6	96	4º

7	Trinca	3	5	6	90	5°
---	--------	---	---	---	----	----

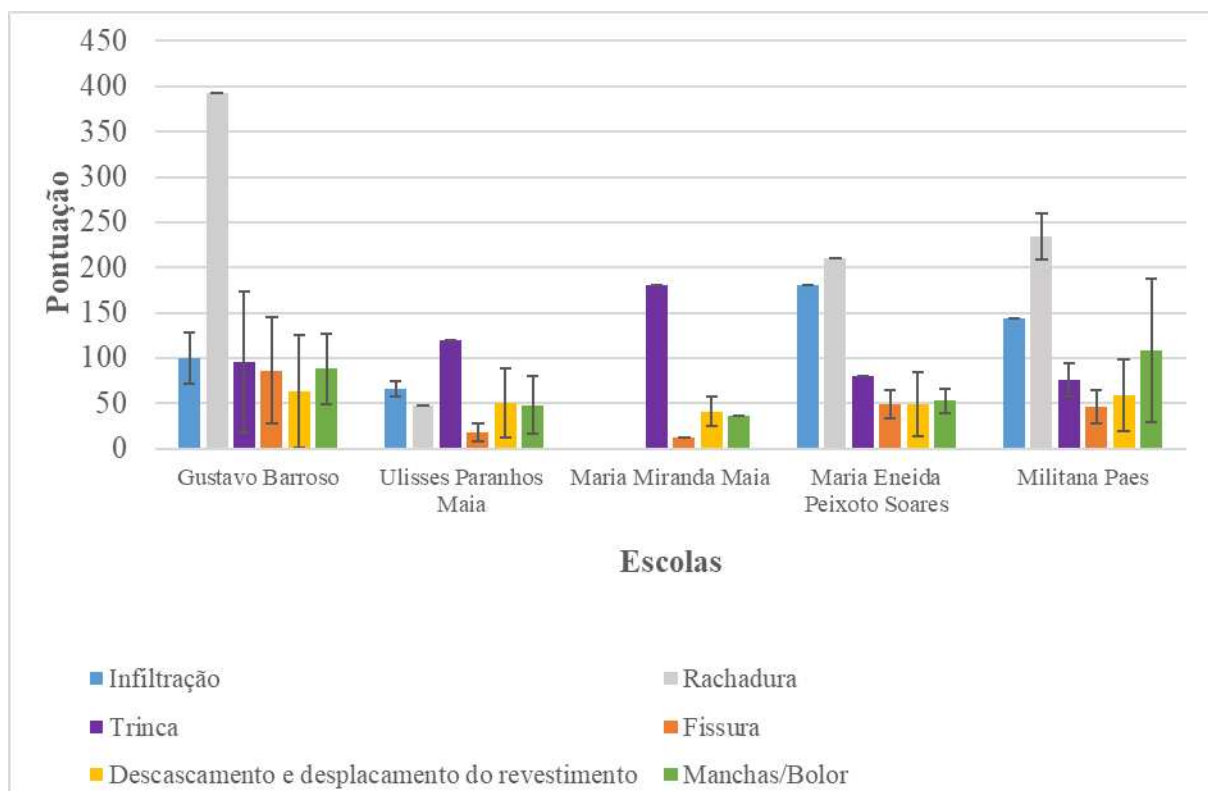
Fonte: Autoria própria (2024)

A combinação de manchas e bolor e rachadura representa a manifestação patológica mais crítica, com uma pontuação de 252. Esse alto valor reflete o potencial de degradação da estrutura, além de estar associado a problemas estéticos e de saúde. Em segundo lugar, a rachadura aparece com uma pontuação de 216, indicando problemas estruturais significativos que podem se agravar com o tempo, representando um risco para a integridade da instituição. O descascamento do revestimento combinado a manchas e bolor e infiltração, está na terceira posição e apresenta uma pontuação de 144. Esse conjunto de patologias sugere que a umidade está comprometendo o revestimento, resultando no descascamento e no surgimento de manchas e bolor. A quarta posição combina descascamento do revestimento com manchas e bolor e trincas, somando 96 pontos. Embora essa pontuação indique que o problema não está se agravando rapidamente, ainda requer atenção. Por fim, as trincas aparecem como a manifestação menos crítica da tabela, com uma pontuação de 90. No entanto, se não tratadas, podem se expandir e causar danos maiores.

Logo, a combinação de manchas e bolor e rachadura deve ser considerada prioritária, pois envolve tanto questões estruturais quanto problemas de saúde e estética. A solução abrange o reparo das rachaduras, o tratamento contra manchas e bolor e a aplicação de revestimentos impermeabilizantes para prevenir a umidade.

6.3 Avaliação do grau de risco geral das escolas

O Gráfico 2, a seguir, apresenta a pontuação média atribuída a cada manifestação patológica identificada nas escolas. Além disso, o gráfico também inclui o desvio padrão, que reflete a variação das pontuações, destacando os valores máximos e mínimos atribuídos a cada patologia. O intuito principal é avaliar o grau de risco das escolas, conforme a Tabela 4, buscando indicar quais manifestações patológicas precisam ser sanadas para que a escola atinja um grau de risco baixo ou muito baixo.

Gráfico 2 : Nível de criticidade das manifestações patológicas

Fonte: Autoria própria (2024)

Conforme ilustrado no Gráfico 2, a Escola Gustavo Barroso apresenta uma intermediária pontuação para rachaduras, com valor em torno de 400, o que evidencia essa manifestação patológica como a mais preocupante na instituição. Portanto, as futuras reformas devem priorizar a correção dessas rachaduras, visando reduzir a pontuação, no intuito de alcançar um grau de risco baixo.

Nas escolas Ulisses Paranhos Maia e Maria Miranda Maia, as trincas são as manifestações patológicas mais preocupantes, com valores superiores a 100 e 150, respectivamente. Porém, com um simples plano de manutenção ou uma reforma, resolveria as manifestações e consolidaria as escolas no grau de risco baixo.

Na Escola Maria Eneida Peixoto Soares, as manifestações patológicas com as maiores pontuações são as rachaduras e infiltrações, com médias acima de 200 e 150, respectivamente. Essas patologias são as mais preocupantes e devem ser tratadas em ações futuras, mantendo a escola com grau de risco baixo.

Por fim, na escola Militana Paes, as rachaduras e manchas e bolor são as manifestações patológicas com maiores valores, sendo eles acima de 250 e 150, respectivamente. Logo, fazendo um simples tratamento da rachadura e das manchas e bolor,

por meio de uma reforma que envolva pintura e reestruturação da escada, garante-se o baixo grau risco da escola.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar as manifestações patológicas presentes nas escolas públicas dos distritos de Nova Floresta e Feiticeiro na cidade de Jaguaribe-CE, e classificá-las de acordo com sua criticidade, utilizando uma abordagem sistemática que envolveu inspeções, registros fotográficos, aplicação da matriz GUT e discussão dos resultados por meio de gráficos.

As manifestações patológicas encontradas decorrem, em grande parte, de uma combinação de fatores, como a exposição das edificações a condições ambientais adversas e a ausência de fiscalização adequada para garantir a realização das manutenções necessárias. Embora os diretores das escolas afirmem que as instituições recebem verbas anuais para manutenção, o valor destinado muitas vezes é insuficiente para cobrir as necessidades de manutenção de grande escala. Além disso, a falta de um plano de manutenção preventiva eficiente, somada à má alocação dos recursos disponíveis e à falha na fiscalização, contribui para o agravamento dessas patologias. Isso compromete não apenas a durabilidade das estruturas, mas também a qualidade dos ambientes escolares, o que pode impactar diretamente o conforto e a segurança dos alunos e funcionários.

Com a ajuda da matriz GUT, foi possível identificar e priorizar as manifestações patológicas mais críticas nas escolas analisadas. A aplicação dessa ferramenta proporcionou uma avaliação estruturada e objetiva, levando em conta os critérios de gravidade, urgência e tendência de cada patologia. Dessa forma, tornou-se evidente quais problemas demandam intervenções imediatas. Assim, o uso da matriz GUT foi essencial para estabelecer uma ordem de prioridade nas futuras reformas, apontando as patologias que necessitam de maior atenção e permitindo que os limitados recursos financeiros sejam alocados de maneira mais eficiente e estratégica.

No distrito de Nova Floresta, a Escola Estadual de Ensino Médio Gustavo Barroso apresenta como manifestação patológica mais preocupante a rachadura. A solução para esse problema exige um estudo detalhado da estrutura para identificar suas causas, seguido da implementação de intervenções que estabilizem a construção, evitando a progressão da patologia e reduzindo o grau de risco da escola. Já na Escola Municipal de Ensino

Fundamental Ulisses Paranhos Maia e na Escola Municipal de Ensino Infantil Maria Miranda Maia, a trinca é a manifestação patológica mais preocupante. Para corrigir esse problema, é necessário realizar uma avaliação aprofundada das causas e adotar soluções que previnam o agravamento, como reforços estruturais e selamento adequado. Com essas intervenções, ambas as escolas também atingiriam um grau de risco baixo.

No distrito de Feiticeiro, a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Maria Eneida Peixoto Soares apresenta rachadura como a manifestação patológica mais preocupante, enquanto na Escola Estadual de Ensino Médio Militana Paes, além de apresentar também rachadura, há ainda a presença de manchas e bolor. A solução para ambos os casos inclui o reparo das rachaduras com uma análise minuciosa das causas, reforços estruturais apropriados e o selamento adequado para prevenir o agravamento. Já para as manchas e o bolor, o tratamento envolve a eliminação da umidade e a aplicação de revestimentos impermeabilizantes. Após a implementação dessas medidas, as escolas atingirão um grau de risco baixo.

Portanto, tornou-se evidente que a implementação de um sistema de manutenção regular e preventiva é fundamental para assegurar a durabilidade das edificações e a segurança de seus usuários. Esse tipo de manutenção não apenas prolonga a vida útil das estruturas, mas também previne o agravamento de problemas patológicos, garantindo que o ambiente escolar permaneça seguro, funcional e adequado para o desenvolvimento das atividades educacionais.

8. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575 - Partes 1:** Desempenho de Edifícios Habitacionais. Rio de Janeiro, 2013.
- ANDRADE, Darly Fernando. **Gestão de serviços: artigos brasileiros**. Belo Horizonte: Poisson, 2017.
- DANTAS, Brenner Hayden Freire. **AValiação de Manifestações Patológicas em Estruturas de Concreto Armado Através do Método GDE/UNB**. 97 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023.
- FERREIRA, J. B.; LOBÃO, V. W. N. **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - SERGIPE, v. 5, n. 1, p. 71–71, 17 out. 2018.
- FIM, Victor Hugo Pinheiro. **PATOLOGIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: INVESTIGAÇÃO EM MARQUES NA CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG**. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.
- FRANÇA, Alessandra A. V. **Patologia das construções: uma especialidade na engenharia civil**. *Téchne*, v. 19, n. 174, p. 72-77, 2011.
- GOMIDE, TITO LÍVIO. **MANUAL DE ENGENHARIA DIAGNÓSTICA**. 2°. ed: revista e ampliada, 2021. E-book. ISBN 978-85-7456-397-8.
- HOLANDA JÚNIOR, Osvaldo Gomes. **Influência de recalques em edifícios de alvenaria estrutural**. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia das Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2002.
- ILIESCU, Marcelo. **Patologia da Pintura**. 2017
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama. Jaguaribe, CE**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/jaguaribe/panorama>.
- JAGUARIBE - **Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação**. Disponível em: <https://www.crede11.seduc.ce.gov.br/2009/05/11/jaguaribe/>.
- LICHTENSTEIN, Norberto Blumenfeld. **Patologia das construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**. 1985. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.
- LINS, Angelo Victor Siqueira. **CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA DA INSPEÇÃO PREDIAL ENQUANTO FERRAMENTA DE ENGENHARIA DIAGNÓSTICA LIMITADA E AUXILIAR À GESTÃO CONDOMINIAL**. 151 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia Estrutural e Construção Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

LOTTERMANN, André Fonseca. **PATOLOGIAS EM ESTRUTURAS DE CONCRETO: ESTUDO DE CASO**. 2013. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí/Rs, 2013.

MARTINS, N.; PESSOA, R.; NASCIMENTO, R. **Priorização na Resolução de Manifestações Patológicas em Estruturas de Concreto Armado: Método GUT**. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, v. 2, n. 3, 28 ago. 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO CONSELHO DELIBERATIVO. Disponível em: <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2021/resolucao-no-15-de-16-de-setembro-de-2021>>.

OLIVEIRA, A. M. **Fissuras, trincas, rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações. Curso de especialização em gestão em avaliações e perícias**. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.

POSSAN, Edna; DEMOLINER, Carlos. Revista Técnico-Científica do CREA-PR - ISSN 2358-5420 - 1ª edição – Outubro de 2013 - **DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL DAS EDIFICAÇÕES: ABORDAGEM GERAL**. Revista Técnico-Científica do CREA-PR, 2023.

SILVA, Vinicius Presley Alfais. **ANÁLISE DE PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS NAS ÁREAS COMUNS EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL DE MÉDIO-BAIXO PADRÃO**. 78 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil da Mobilidade, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Anápolis, Anápolis, 2022.

SOARES, Arthur Pimentel Falcão; VASCONCELOS, Livia Tenório; NASCIMENTO, Felipe Bomfim Cavalcante. **CORROSÃO EM ARMADURAS DE CONCRETO**. v. 3, n. 1, p. 177-188, 2015.

SOUSA, Sara. **AVALIAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES: ESTUDOS DE CASO EM DUAS RESIDÊNCIAS NA CIDADE DE PARAIBANO-MA**. Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 14, n. 1, 2022.

SOUZA, Vicente; RIPPER, Thomaz. **PATOLOGIA, RECUPERAÇÃO E REFORÇO DE ESTRUTURAS CONCRETO**. SÃO PAULO: Editora Pini Ltda, 1998.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini, 1989. 194 p.

VERÇOZA, Ênio. **Patologia das Edificações**. 1º. ed. Porto Alegre: Sagra, 1991.

VERZOLA, S. N.; MARCHIORI, F.; ARAGON, J. O. **Proposta de lista de verificação para inspeção predial x urgência das manutenções**. XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, v. 1, p. 1226–1235, 2014.

VIEIRA, André Gustavo de Arruda. **ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE UMA EDIFICAÇÃO EM FASE DE EXECUÇÃO NO DISTRITO FEDERAL**. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Brasília, Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Brasília, 2017.

ANEXO 1 – PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO GUT

	Grau	Definição de grau	Nota
GRAVIDADE Relacionada a possíveis riscos ou prejuízo aos usuários, ao patrimônio ou ao meio	TOTAL Extremamente Grave	Risco de morte, risco de desabamento/colapso pontual ou generalizado, iminência de Incêndio, impacto irreversível com perda excessiva do desempenho e funcionalidade, comprometimento irreversível da vida útil do sistema causando dano grave à saúde dos usuários ou ao meio ambiente. Prejuízo financeiro muito alto.	10 (81% a 100%)
	ALTA Muito Grave	Risco de ferimentos aos usuários, danos reversíveis ao meio ambiente ou ao edifício. Impacto recuperável com o comprometimento parcial do desempenho e funcionalidade (vida útil) do sistema que afeta parcialmente a saúde dos usuários ou o meio ambiente. Prejuízo financeiro alto.	8 (61% a 80%)
	MÉDIA Grave	Risco à saúde dos usuários, desconfortos na utilização dos sistemas, deterioração passível de restauração/reparo, podendo provocar perda de funcionalidade com prejuízo à operação direta de sistemas ou componentes. Danos ao meio ambiente passíveis de reparo. Prejuízo financeiro médio.	6 (31% a 60%)
	BAIXA Pouco Grave	Sem risco à integridade física dos usuários, sem risco ao meio ambiente, pequenos incômodos estéticos ou de utilização, pequenas substituições de componentes ou sistemas, reparos de manutenção planejada para recuperação ou prolongamento de vida útil. Prejuízo financeiro pequeno.	3 (11% a 30%)
	NENHUMA Sem Gravidade	Nenhum risco à saúde, à integridade física dos usuários, ao meio ambiente ou ao edifício. Mínima depreciação do patrimônio. Eventuais trocas de componentes, nenhum comprometimento do valor imobiliário.	1 (0 a 10%)
URGÊNCIA Prazo para intervenção/Tempo máximo para resolver uma situação	TOTAL Emergência	Incidente em ocorrência, intervenção imediata passível de interdição do imóvel. Prazo para intervenção: Nenhum	10 (81% a 100%)
	ALTA Grande Urgência	Incidente prestes a ocorrer, intervenção urgente. Prazo para intervenção: Urgente	8 (61% a 80%)
	MÉDIA	Incidente previsto para breve, intervenção em curto prazo. Prazo para intervenção: O mais cedo possível	6 (31% a 60%)
	BAIXA	Indício de Incidente futuro, intervenção programada. Prazo para intervenção: Pode esperar um pouco	3 (11% a 30%)
	NENHUMA	Incidente imprevisto, indicação de acompanhamento e manutenção programada. Prazo para intervenção: Não tem pressa	1 (0 a 10%)
TENDÊNCIA Rumo	TOTAL	Progressão imediata. Vai piorar rapidamente, pode piorar inesperadamente.	10 (81% a 100%)
	ALTA	Progressão em curto prazo. Vai piorar em pouco tempo.	8 (61% a 80%)
	MÉDIA	Progressão em médio prazo. Vai piorar em médio prazo.	6 (31% a 60%)
	BAIXA	Provável progressão em longo prazo. Vai demorar a piorar.	3 (11% a 30%)
	NENHUMA	Não vai progredir. Não vai piorar, estabilizado.	1 (0 a 10%)

Fonte: Adaptado de Verzola, Marchiori e Aragon (2014)