

ASSOCIAÇÃO VITORIENSE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA - AVEC
CENTRO UNIVERSITÁRIO FACOL - UNIFACOL
COORDENAÇÃO DO CURSO ENGENHARIA CIVIL - BACHARELADO

NATECIA SILVA DE SOUZA

**APLICAÇÃO DE MATRIZ GUT NA ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES
PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO NO MUNICÍPIO
DE GRAVATÁ/PE**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE
2023

NATECIA SILVA DE SOUZA

**APLICAÇÃO DE MATRIZ GUT NA ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES
PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE
GRAVATÁ/PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário FACOL - UNIFACOL, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Construção Civil

Orientador(a):

Prof. Ma. TÁCYLLA CECI MELO
FREITAS QUENTAL.

Coorientador(a):

Msc. DAYVSON CARLOS BATISTA DE
ANDRADE.

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE
2023



ASSOCIAÇÃO VITORIENSE DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E CULTURA - AVEC
CENTRO UNIVERSITÁRIO FACOL - UNIFACOL
COORDENAÇÃO DE TCC DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL



**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
ATA DE DEFESA**

Nome do Acadêmico: Natecia Silva de Souza

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Aplicação de Matriz GUT na Análise de
Manifestações Patológicas em Edificação no Município de Gravatá/PE.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharel em
Engenharia Civil do Centro Universitário
FACOL - UNIFACOL, como requisito
parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Construção
Civil.

Orientador: Prof. Ma. Tacylla Ceci Melo
Freitas Quental.

Coorientador(a): Msc. Dayvson Carlos
Batista de Andrade.

A Banca Examinadora composta pelos Professores abaixo, sob a Presidência
do primeiro, submeteu o candidato à análise da Monografia em nível de Graduação
e a julgou nos seguintes termos:

Professor: Ma. Tacylla Ceci Melo Freitas Quental

Julgamento – Nota: 9,0 Assinatura: Tacylla Ceci

Professora: Darleson Luiz Alves de Oliveira

Julgamento – Nota: 9,0 Assinatura: Darleson Luiz Alves de Oliveira

Professor: Ialysson da Silva Medeiros

Julgamento – Nota: 9,0 Assinatura: Ialysson Medeiros

Nota Final: 9,0 Situação do Acadêmico: Aprovada Data: 15/06/2023

MENÇÃO GERAL: Aprovada

Coordenador de TCC do Curso de Engenharia Civil: Anna Regina Tscha.

Credenciada pela Portaria nº 644, de 28 de março de 2001 – D.O.U. de 02/04/2001.

Endereço: Rua do Estudante, nº 85 – Bairro Universitário.

CEP: 55612-650 - Vitória de Santo Antão – PE

Telefone: (81) 3114.1200

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois ele me sustentou na angústia, me fez forte e corajosa para explorar novas possibilidades e, acima de tudo, me salvou.

A minha orientadora professora Tacylla Ceci Melo Freitas Quental, pelo tempo dedicado, pela disposição exemplar no ensino e pelo conhecimento compartilhado. Obrigada, professora!

A professora Anna Tschá que me ajudou bastante com sua compreensão e dedicação e a todos os docentes da UNIFACOL.

Agradecer também a minha família de uma forma geral, e a minha noiva por nunca me terem deixado desistir e por terem sempre acreditado em mim, incentivando-me sempre a continuar a estudar, a minha madrinha Nina Souza e ao presidente do sindicato dos trabalhadores rurais de Gravatá, Zé Mário que contribuiu de forma diretamente na elaboração do meu trabalho, meu muito obrigada!

Aos meus amigos de curso por todo e bons momentos compartilhados e de um modo geral, agradeço a todos que de certa forma contribuíram para esta realização.

Gratidão!

RESUMO

Patologia das edificações é uma ciência responsável por estudar os sintomas, mecanismos e origens de anomalias da construção civil. Dessa forma, essa área da engenharia é de extrema relevância na preservação das edificações. Manifestações patológicas são as degradações e sintomas identificados na edificação, podendo ser desenvolvidas durante o período de execução da obra, na elaboração do projeto, ou ainda, adquiridas ao longo do tempo pela utilização da edificação. As manifestações patológicas podem apresentar-se de forma simples ou de maneira complexa, exigindo uma análise individualizada. Diante do exposto, este trabalho trata-se de uma inspeção visual das manifestações patológicas encontradas no Sindicato dos trabalhadores rurais (STR), localizado na cidade de Gravatá/PE, para fim de uma análise de dados realizada por meio do emprego da Matriz GUT de priorização, com finalidade de relacionar as manifestações patológicas com sua prioridade de resolução. Os resultados obtidos apontaram que as manifestações patológicas com presença de infiltrações e umidade, estrutura com falta de cobertura e a desagregação da argamassa nas paredes (estágio avançado) necessitam de maior rapidez em seu reparo. Já as manifestações que não possuem presença de umidade ou falta de cobertura estrutural, podem ser reparadas posteriormente. Assim, é fundamental realizar as intervenções necessárias nas anomalias encontradas, a fim de proporcionar melhores condições de uso e segurança aos usuários, além de aumentar a vida útil da edificação, e, conseqüentemente, o seu desempenho.

Palavras-chaves: Anomalias; Inspeção; Umidade; Manutenção.

ABSTRACT

Building pathology is a science responsible for studying the symptoms, mechanisms and origins of anomalies in civil construction. thus, this area of engineering is extremely important in the preservation of buildings. Pathological manifestations can be presented in a simple or complex way, requiring an individualized analysis. in view of the above, this work is a visual inspection of the pathological manifestations found in the union of Rural workers (STR), located in the city of Gravatá/PE, for the purpose of a data analysis carried out through the use of the GUT Matrix of prioritization, in order to relate the pathological manifestations with their resolutions priority. The results obtained indicated that pathological manifestations with the presence of infiltrations and humidity, structure with lack of covering and disintegration of the mortar on the walls (advanced stage) require greater speed in their repair. on the other hand, manifestations that do not have the presence of moisture or lack of structural covering can be repaired later. Thus, it is essential to carry out the necessary interventions in the anomalies found, in order to provide better conditions of use and safety for users, in addition to increasing the useful life of the building, and, consequently, its performance.

Keywords: Anomalies; Inspection; Moisture; Maintenance.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Fissura horizontal na argamassa de revestimento.....	15
FIGURA 2 – Trincas em edifícios.....	16
FIGURA 3 – Rachadura no revestimento argamassado	16
FIGURA 4 – Trincas e fissuras	17
FIGURA 5 – Um exemplo de deslocamento de revestimento argamassado	19
FIGURA 6 – Mofo e bolor.....	20
FIGURA 7 – Formas de ação da água na edificação	22
FIGURA 8 – Umidade por condensação	24
FIGURA 9 – Umidade por capilaridade	26
FIGURA 10 – Vazamento da tubulação	27
FIGURA 11 – Corrosão no concreto armado	28
FIGURA 12 – Ciclo PDCA.....	31
FIGURA 13 – Matriz GUT	32
FIGURA 14 – Sindicato dos trabalhadores rurais de Gravatá - localização.....	35
FIGURA 15 – Fachada Frontal do STR.....	36
FIGURA 16 – Croqui com as divisões dos cômodos do STR.....	37
FIGURA 17 – Infiltração nas paredes na parte superior interna da Recepção 1 ..	38
FIGURA 18 – Deslocamento do revestimento argamassado na parede interna da Recepção 1.....	39
FIGURA 19 – Mofo/Bolor na parede externa que dá acesso a área descoberta ..	39
FIGURA 20 – Mancha de umidade na sala de atendimento n° 2	39
FIGURA 21 – Falta de cobertura na base inferior do pilar na circulação	40
FIGURA 22 – Falta do revestimento na recepção 2.....	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Matriz GUT	42
TABELA 2 – Priorização das manifestações patológicas	53

LISTA DE QUADRO

QUADRO 1 – Tabela de classificação das aberturas de acordo com a sua espessura	14
QUADRO 2 – Origem da umidade nas construções (KLEIN, 1999)	21
QUADRO 3 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas	43
QUADRO 4 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas	44
QUADRO 5 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas	45
QUADRO 6 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas	46
QUADRO 7 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas	47
QUADRO 8 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas	48
QUADRO 9 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas	49
QUADRO 10 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas...	50
QUADRO 11 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas...	51
QUADRO 12 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas...	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CONTAG – Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura.

FETAPE – Federação dos Trabalhadores na Agricultura.

GUT – Gravidade, Urgência e Tendência.

IBAPE – Norma de Inspeção Predial.

PDCA – Planejar, Executar, Controlar e Agir.

STR – Sindicato dos Trabalhadores Rurais.

P – Página.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 Manifestações patológicas	13
2.1.1 Trincas, Fissuras e Rachaduras.....	14
2.1.2 Deslocamento de Revestimento Argamassado.....	18
2.1.3 Mofo e bolor.....	19
2.1.4 Umidade nas construções.....	20
2.1.5 Umidade por precipitação.....	22
2.1.6 Umidade por condensação.....	23
2.1.7 Umidade proveniente da construção.....	24
2.1.8 Umidade por Capilaridade.....	25
2.1.9 Umidade Resultante do Vazamento de Tubulações de Água e Esgoto.....	26
2.1.10 Corrosão de Armadura	27
2.2 Manutenção de Edifícios	28
2.2.1 Manutenção Preventiva.....	29
2.2.2 Manutenção Corretiva.....	29
2.2.3 Matriz GUT.....	30
3 METODOLOGIA	33
3.1 Método da pesquisa	33
4 ESTUDO DE CASO	35
4.1 Caracterização do campo de estudo	35
4.2 Inspeção Visual	38
4.3 Método MATRIZ GUT	41
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
5.1 Aplicação do MÉTODO GUT	43
5.2 Priorização das manifestações patológicas	53
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

O estudo das manifestações patológicas nas edificações, refere-se à análise e interpretação dos fatores que comprometem o desempenho de uma estrutura e oferecem perigos à mesma. As manifestações patológicas podem ocorrer de diferentes maneiras, em qualquer fase da construção, seja nas fases preliminares, como planejamento ou projeto, seja na fase de implementação, ou até mesmo na fase de ocupação e uso. Portanto, é necessário que se estabeleça um alto controle de qualidade e supervisão em todas as etapas da obra, englobando também manutenção nas etapas posteriores à execução da edificação (CARMO 2003).

Segundo Helene (2014), patologia das edificações é uma ciência responsável por estudar os sintomas, mecanismos e origens de anomalias da construção civil. Portanto, esse ramo da engenharia é de suma importância na preservação das edificações, no entendimento de suas origens e no tratamento das mesmas.

As principais manifestações patológicas podem apresentar-se de forma simples ou então de maneira complexa, exigindo uma análise individualizada. São encontradas com maior frequência as fissuras, infiltrações, mofo ou bolor, deslocamento de revestimento argamassado e corrosão de armaduras (LICHTENSTEIN, 1985).

Souza e Ripper (1998), mostram que o surgimento de um problema patológico na estrutura indica, de maneira geral, a existência de falhas durante a execução ou nas etapas em andamento da construção, além de indicar problemas no sistema de controle de qualidade e nas atividades dentro do processo construtivo.

Segundo Helene (1992), grande parte das manifestações patológicas se originam ainda nas etapas de planejamento e projeto. Problemas provenientes dessas etapas, são em geral mais críticos que os procedentes de outras etapas. É válido mencionar, que os problemas patológicos se manifestam após início de execução propriamente dita, tendo seu maior acontecimento na etapa de uso.

Atualmente, diversas ferramentas podem amparar a análise e o diagnóstico dos problemas patológicos, podendo citar a Matriz GUT (Gravidade x Urgência x Tendência). Essa ferramenta, é utilizada na inspeção visual do local afetado, a fim

de catalogar as manifestações patológicas existentes na edificação e aplicar o método de priorização na resolução dos problemas encontrados.

Diante do que foi dito, o presente trabalho tem o objetivo de realizar uma análise nas manifestações patológicas do sindicato dos trabalhadores rurais (STR), da cidade de Gravatá/PE, através da aplicação da Matriz GUT. A escolha do tema se justifica pela importância em buscar o melhor desempenho da edificação para o usuário, visando trazer melhorias a estrutura estudada e ao bem-estar das pessoas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Manifestações patológicas

Patologia das edificações é a ciência que estuda a origem, os mecanismos, os sintomas e a natureza das doenças encontradas nas edificações. O termo provém das palavras gregas pathos (sofrimento, doença) e logia (ciência, estudo), cujo significado é “estudo das doenças” (BOLINA, TUTIKIAN, HELENE, 2019).

Patologia das construções é a ciência que procura, de forma sistêmica, estudar os defeitos incidentes nos materiais construtivos, componentes e elementos, ou na edificação como um todo, buscando diagnosticar as origens e compreender os mecanismos de deflagração e de evolução do processo patológico, além das suas formas de manifestação (HELENE, 2019).

Por definição, manifestações patológicas são as degradações e sintomas identificados na edificação, podendo ser desenvolvidos durante o período de execução da obra (quer por emprego de métodos construtivos ou materiais inapropriados), ou na própria elaboração do projeto, ou ainda, adquiridas ao longo do tempo pela utilização da edificação (CAPORRINO, 2018).

Cavalheiro (1995), descreve quatro condições básicas para o surgimento de manifestações patológicas:

- Evolução tecnológica dos materiais, da teoria das estruturas e dos sistemas construtivos, que tornaram as estruturas mais flexíveis e esbeltas, diminuindo a robustez das peças estruturais, o que pode facilitar o surgimento de manifestações patológicas.
- Velocidade sem planejamento da construção, ou controle de qualidade inadequado ou inexistente;
- Formação inadequada de profissionais;
- Deficiência de normalização sobre o assunto, manutenção inadequada ou inexistente. (CAVALHEIRO, 1995, p. 15)

Souza e Ripper (1998), dizem que os problemas provocados durante o ciclo de vida útil da edificação podem ser vários, causados por envelhecimento natural dos materiais, e também por acidentes ocorridos durante o seu uso. Portanto, as

ações dos profissionais e técnicos envolvidos podem induzir a formação de problemas, seja por falhas de projeto e execução, seja por escolha dos materiais empregados em obra. Isso reforça a necessidade de avaliar cada problema com precisão e prudência. Quanto maior a acuidade na avaliação de um processo patológico instalado, maior será a confiança do profissional na recomendação da medida corretiva e, portanto, no sucesso da intervenção. Nos tópicos a seguir, serão explanadas as principais definições das manifestações patológicas, mas recorrentes nas edificações em geral.

2.1.1 Trincas, Fissuras e Rachaduras

As fissuras são aberturas com espessuras menores que 0,5 mm, as trincas são de 0,5mm até 1,5mm e as rachaduras de 1,5mm até 5,0mm. Essas manifestações, afirmam a perda parcial da regularidade das superfícies sólidas e geralmente se manifestam nas paredes, nos tetos e nos pisos. Entretanto, as causas precisam ser examinadas independente da região onde aparecem (OLIVEIRA, 2012). O quadro 1 a seguir, mostra a tabela de classificação das aberturas de acordo com a sua espessura.

QUADRO 1 – Tabela de classificação das aberturas de acordo com a sua espessura.

Anomalias	Aberturas (mm)
Fissura	Até 0,5
Trinca	De 0,5 a 1,5
Rachadura	De 1,5 a 5,0
Fenda	De 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

Fonte: Oliveira (2012).

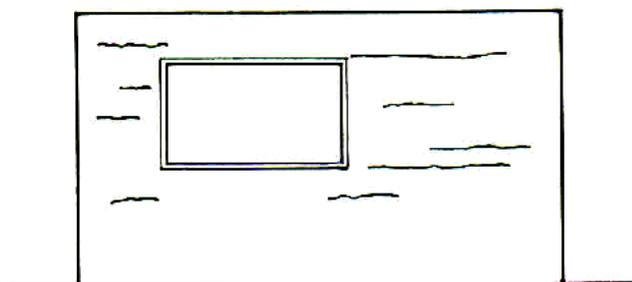
Thomaz (1989), afirma que as trincas e fissuras dependendo do lugar em que estão presentes, precisam de atenção redobrada, uma vez que afetam a estética da edificação, podendo ser resquícios de problemas graves que comprometem o seu desempenho e a segurança dos usuários.

As fissuras podem acometer também as estruturas de concreto armado e são definidas conforme a sua origem, intensidade e magnitude do quadro de fissuração existente. O concreto fissurado, pode ter sua durabilidade danificada, dependendo do tipo de exibição do elemento estrutural, das condições ambientais, da ação de águas que penetram pelas fissuras, poros e da interação das armaduras com o ar (SOUZA e RIPPER, 1998).

A seguir, serão apresentadas as principais definições de Fissuras, Trincas e Rachaduras:

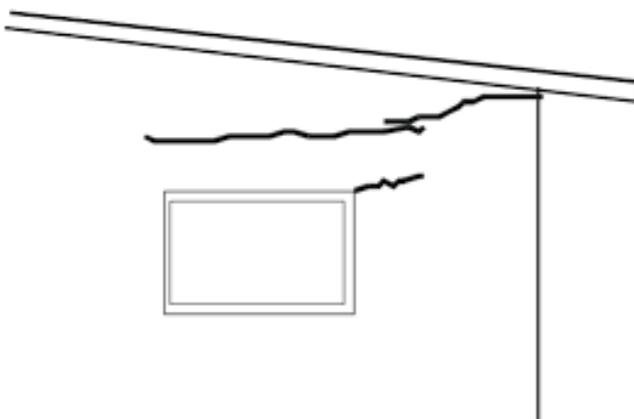
a. Fissuras: Aparecem como aberturas finas e extensas, mas de pouca profundidade. Com espessura de até 0,5 milímetros. Normalmente são superficiais atingindo a massa corrida ou a pintura. Portanto, inofensivas. Apesar disso, nada bonitas ou agradáveis. As fissuras podem ser causadas por: movimentações térmicas; movimentações higroscópicas; atuação de sobrecargas; deformabilidade excessiva de estruturas de concreto armado; recalques de fundação; retração de produtos à base de cimento. Na figura 1 abaixo, observa-se um exemplo de fissura horizontal.

FIGURA 1- Fissura horizontal na argamassa de revestimento.



Fonte: Thomaz (1990).

b. Trinca: É mais enfática e profunda, provocando a separação das partes. Apresenta espessura de até 1,5 milímetros, podendo ser o indicativo de que algo grave pode estar acontecendo. Por isso, requer um estado de atenção. Na figura 2 abaixo, observa-se uma exemplificação de trinca em edifício.

FIGURA 2 – Trincas em edifícios.

Fonte: Thomaz (1998).

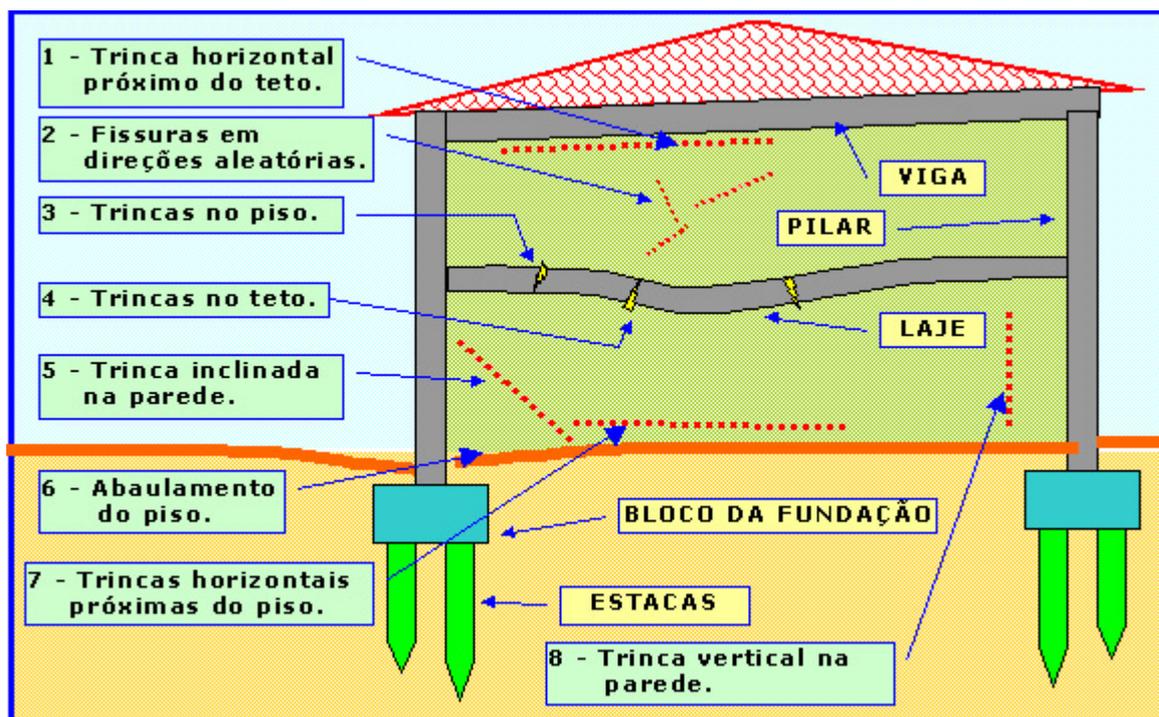
c. Rachadura: Abertura grande, enfatizada e profunda, também com divisão das partes e de gravidade acentuada, uma vez que atinge a alvenaria e elementos estruturais como vigas, pilares e laje, por exemplo, comprometem a estabilidade da edificação, tornando-se um risco à segurança dos usuários. Suas espessuras podem chegar até 5,0 milímetros. A partir desta espessura torna-se uma fenda. Na figura 3 observa-se a rachadura no revestimento argamassado.

FIGURA 3 - Rachadura no revestimento argamassado.

Fonte: Alexandre (2008).

Watenabe (2013), demonstrou de modo abreviado o que pode ocorrer em uma edificação quando acometido por trincas e fissuras (figura 4).

FIGURA 4 – Trincas e Fissuras.



Fonte: Watanabe (2013).

Relatado por Watanabe (2013), tem-se:

1 - Trinca horizontal próxima ao teto: é possível ocorrer devido ao adensamento da argamassa de assentamento dos tijolos ou falta de amarração da parede com a viga superior.

2 - Fissuras nas paredes em direções aleatórias: devido à falta de aderência da pintura, retração da argamassa de revestimento, retração da alvenaria ou falta de aderência da argamassa à parede.

3 - Trincas no piso: produzidas por vibrações de motores, excesso de peso sobre a laje ou fragilidade da laje.

4 - Trincas no teto: causadas pelo recalque da laje, falta de resistência da laje ou excesso de peso sobre a laje.

5 - Trincas inclinadas nas paredes: são sinais de recalques. Um dos lados da fundação não suportou ou não está suportando o peso da estrutura.

6 - O abaulamento do piso: identificado por recalque das estruturas, por expansão do subsolo ou colapso do revestimento. Quando causados por recalques, são acompanhados por trincas inclinadas nas paredes.

7 - As trincas horizontais próximas do piso: causadas pelo recalque da viga baldrame ou mesmo pela ascensão da umidade pelas paredes, devido ao colapso ou falta de impermeabilização da viga baldrame.

8 - Trinca vertical na parede: causada, geralmente pela ausência de amarração da parede com algum elemento estrutural, como pilar ou outra parede que surjam naquele ponto. (WATANABE, 2013, p. 23)

2.1.2 Deslocamento de Revestimento Argamassado

Segundo Lima *et al.* (2020), o revestimento de argamassa define um sistema com os principais elementos: base de revestimento, ou seja, a alvenaria podendo ser executada com qualquer tipo de vedação; argamassa de preparo, que é o chapisco; argamassa de regularização, sendo essa o emboço, que também pode advir com uma camada única; e argamassa de acabamento, o reboco.

Para Carasek (2010), “a argamassa de revestimento é empregada para cobrir as paredes, muros e tetos, para imediatamente receber acabamentos como pintura, revestimentos cerâmicos, dentre outros”. De acordo com Resende; Barros e Medeiros (2001):

os revestimentos são essenciais, pois garantem a maior durabilidade das construções civis, sendo sua principal função auxiliar as vedações das edificações contra vários agentes agressivos. Desta maneira, é muito importante que exista uma sequência lógica na fase construtiva seguindo as caracterizações da execução para que ocorra o desempenho determinado no projeto. (RESENDE; BARROS e MEDEIROS, 2001, p. 10).

O deslocamento é indicado pela ruptura entre o substrato e o revestimento de argamassa, que envolve o emboço e o reboco. Quando submetidas a ensaios de percussão, as placas mostram o som cavo e, dependendo do mecanismo operante, podem ter aspecto endurecido ou quebradiço (BAUER, 2008).

São vistas possíveis causas para a eventualidade de descolamento em placas: chapisco preparado com areia fina, cura inadequada, base de aplicação suja, acabamento superficial inadequado da camada intermediária e aplicação de camadas de argamassas com resistências inadequadas interpostas (BAUER, 2008). Na figura 5 abaixo, observa-se um exemplo de deslocamento de revestimento argamassado.

FIGURA 5 - Um exemplo de deslocamento de revestimento argamassado.



Fonte: Carasek (2010).

2.1.3 Mofo e bolor

Segundo Consoli (2006), mofos e bolores são manifestações patológicas que aparecem na superfície dos revestimentos, provocadas por microrganismos que surgem em lugares úmidos e com pouca ventilação.

De acordo com Verçoza (1991), mofos são fungos que levam a deterioração dos sistemas construtivos e os bolores são fungos que se desfazem e se alimentam de matérias orgânicas que são decompostas por eles. Geralmente ocorrem em paredes úmidas por ausência de ventilação, infiltração de água ou até mesmo por falhas construtivas.

Essas anomalias manifestam-se como manchas escurecidas e que além de afetar a estética da edificação, podem comprometer a saúde dos usuários. Ao contrário do que a maioria pensa, o mofo e o bolor não são precisamente a mesma coisa. Enquanto o bolor apenas infecta os materiais, o mofo causa deterioração nos objetos afetados. Este fenômeno pode ser observado na figura 6 abaixo.

FIGURA 6 - Mofo e bolor.

Fonte: Queiroz (2021).

2.1.4 Umidade nas construções

Sabendo-se que a presença de água na construção civil pode causar o aparecimento de anomalias diversas, Klein (1999) define que a umidade na construção pode se manifestar das seguintes formas: umidade proveniente da construção, umidade oriunda das chuvas, umidade do terreno (ascensional), umidade resultante de vazamento de tubulações e umidade de condensação. Como mostra o quadro 2 abaixo.

QUADRO 2 - Origem da umidade nas construções e seu local de presença.

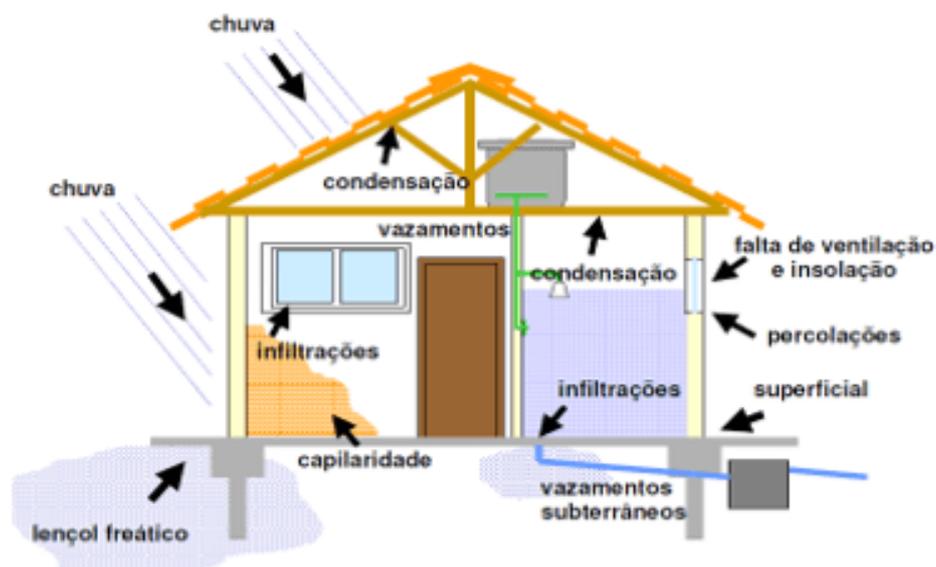
Origens	Local de presença
Umidade proveniente da execução da construção	Confecção de concreto Confecção de argamassas Execução de pinturas
Umidade oriunda das chuvas	Coberturas (telhados) Lajes de terraços Paredes
Umidade trazida por capilaridade (umidade ascensional)	Solo, através do lençol freático
Umidade resultante de vazamento	Paredes

de tubulação de água e esgoto	Pisos Telhados Terraços
Umidade de condensação	Paredes, forros e pisos Peças com pouca ventilação Banheiro, cozinha e garagem

Fonte: Klein (1999).

Na figura 7, é possível verificar um esquema ilustrativo do QUADRO 2 anterior.

FIGURA 7 -Formas de ação da água na edificação.



Fonte: Teixeira (2021).

Desta maneira, para analisarmos a umidade nas edificações e suas respectivas causas, temos que considerar os diversos tipos de manifestações da umidade que tendem a ocorrer em uma edificação.

2.1.5 Umidade por precipitação

Segundo Henriques (1994), quando a chuva está aliada a certa potência de ventos, seu caminho terá um componente horizontal. O valor deste componente será tanto maior quanto a intensidade dos ventos. Neste cenário, a parede fica sujeita à molhagem, existindo assim um risco de umedecimento dos paramentos interiores.

A infiltração causada por chuvas é a mais comum, tendo como origens importantes a direção e a velocidade do vento, a intensidade da precipitação, a umidade do ar e fatores da própria construção (impermeabilização, porosidade de elementos de revestimentos, sistemas precários de escoamento de água, dentre outros), (COSTA, 2010).

A ação das chuvas atinge a parede por diversos motivos. Dentre eles estão: a penetração direta (quando há incidência de gotas em juntas ou fissuras más vedadas) e a formação de uma cortina de água, que ao escoar pela superfície pode penetrá-la por gravidade (HENRIQUES, 1994).

2.1.6 Umidade por condensação

A umidade por condensação não se encontra infiltrada nos materiais e sim no ambiente, conseqüentemente se deposita na superfície do material (COSTA, 2010). Essa umidade, é causada pelo vapor nos ambientes internos, como cozinha e banheiro. Está associada a uma ventilação ruim do ambiente, fazendo com que a água fique na superfície das paredes.

De acordo com Henriques (1994), para ocorrer a umidade por condensação, é necessário que a temperatura no ambiente para um dado volume de vapor de água decaia para uma temperatura abaixo do ponto de orvalho, o qual indica a temperatura máxima em que o ambiente se satura com vapor de água, ou que o ambiente se torne saturado por não mais admitir vapor de água a uma temperatura constante percebe-se, portanto, que tanto temperatura quanto pressão colaboram para a manifestação desse tipo de umidade. As duas formas de manifestação da umidade por condensação são as superficiais e as intersticiais. Comum em cômodos expostos a períodos de altas temperaturas e alta umidade relativa do ar. Na figura 8 a seguir, observa-se a umidade por condensação.

FIGURA 8 - Umidade por condensação.



Fonte: Costa (2010).

2.1.7 Umidade proveniente da construção

A grande parte dos materiais empregados na construção civil necessita de água para sua preparação (argamassas e concretos, por exemplo) ou para sua introdução nos diversos sistemas (assentamento de tijolos na construção de alvenarias, por exemplo). A quantidade de água utilizada em um edifício é geralmente significativa, não devendo ser menosprezada (HENRIQUES, 1994). Portanto, é essencial que esta água seja medida de modo correto, além de se realizar o controle e o aprimoramento dos métodos executivos adotados em campo.

“Esta umidade, detectada dentro dos poros dos materiais tende a sumir com o tempo pelo processo de secagem” (KLEIN, 1999).

Segundo Henriques (1994, p. 4), este método se dá em três fases distintas. Na primeira fase ocorre a evaporação da água superficial dos materiais, de modo rápido. Na segunda fase tem-se a evaporação da água existente nos poros de maiores dimensões, de modo mais demorado. Já na terceira fase tem-se a libertação da água dos poros de menores dimensões, o qual é um processo muito retardado.

Vale ressaltar, que tanto a evaporação da água existente nos materiais quanto o teor de água dos materiais em si podem ocorrer surgimento de anomalias (HENRIQUES, 1994). No primeiro caso, pode-se citar a expansão ou destaque de materiais provocados pela evaporação desta água ou o caso de condensações devido à diminuição da temperatura superficial de materiais. Já no segundo caso, podem ocorrer tanto manchas de umidade, assim como as condensações.

2.1.8 Umidade por Capilaridade

Umidade de capilaridade é a que ascende do solo úmido pelos materiais que possuem canais capilares, como tijolos, concretos, argamassas e madeira. A umidade pode percorrer pelos seus canais até ser levada ao interior das edificações, é possível perceber esse processo nos pisos e em paredes (VERÇOZA, 1991, p.150).

Queruz (2007) aponta que, os vasos capilares menores permitem que a umidade ascenda até encontrar o equilíbrio com a gravidade. O diâmetro do vaso capilar indica a altura da umidade, pois quanto menor, maior vai ser a sua altura. A altura da umidade capilar não costuma passar de 0,8 m. Na figura 9 observa-se a Umidade por capilaridade.

FIGURA 9 – Umidade por capilaridade.



Fonte: Suwenny (2019).

2.1.9 Umidade Resultante do Vazamento de Tubulações de Água e Esgoto

As umidades provenientes dos vazamentos de redes de água, pluviais e esgotos podem se tornar bastantes difíceis de localização e correção, pois podem estar muitas vezes encobertas pela própria edificação.

Quando deixados por muito tempo, esses vazamentos ou gotejamentos podem ocasionar uma confusão dispendiosa e riscos potenciais a estrutura do imóvel. Caso sejam detectados previamente, a maioria dos problemas causados pela água podem ser evitados. Existem três motivos principais pelos quais as tubulações começam a vazar pelos pisos, tetos e paredes, são eles: tubulações corroídas ou enferrujadas, tubulação danificada por pressão, instalação incorreta das tubulações. Na figura 10 abaixo, é possível verificar um exemplo de vazamento em tubulações.

FIGURA 10 – Vazamento de tubulação.



Fonte: Nascimento (1990).

2.1.10 Corrosão de Armadura

A corrosão das armaduras caracteriza-se por ser um processo físico-químico gerador de óxidos e hidróxidos de ferro, denominados de produtos de corrosão, que ocupam um volume significativamente superior ao volume original das barras

metálicas. De acordo com Gentil (1996), o mecanismo de corrosão nos metais pode ocorrer basicamente de duas formas. A primeira forma está relacionada com a corrosão de caráter puramente químico, chamado de oxidação. Tal reação ocorre devido a uma reação gás/sólido na superfície do material, e é caracterizado pela formação de um filme delgado de produtos de corrosão na superfície do metal.

A segunda forma de corrosão é chamada de corrosão eletroquímica, que é o tipo de deterioração observada nas estruturas de concreto armado. Esse fenômeno de natureza expansiva pode levar ao aparecimento de elevadas tensões de tração no concreto, ocasionando a fissuração e o posterior rompimento do revestimento do material. Todos esses fatores causam umas perdas de seção transversal e de aderência entre a armadura e o concreto, impossibilitando a transferência de tensão entre os materiais, podendo levar a edificação ao colapso. (ANDRADE,1988; HELENE,1993). Na figura 11, observa-se um exemplo de corrosão no concreto armado.

FIGURA 11 – Corrosão no concreto armado.



Fonte: Menezes (2019).

2.2 Manutenção de Edifícios

Segundo a ABNT NBR 5674 (2012), para a manutenção de edifícios atingir uma maior eficiência e eficácia a mesma deve ser “fundamentada em procedimentos organizados em um sistema de gestão de manutenção”, ou seja, é importante que se desenvolva um plano (projeto) de manutenção.

A manutenção de edifícios é algo que deve ser considerado desde a fase inicial dos empreendimentos, ou seja, desde o projeto inicial da obra, ao qual devem ser incluídos mais dois projetos, sendo um para a manutenção e outro da manutenção (CRUZ; BARBOSA; CASTANÔN, 2017).

A manutenção é uma ferramenta que viabiliza a conservação dos edifícios, maximizando, assim, o seu desempenho, ou seja, a maneira com que determinada edificação se comporta ao ser utilizada frente a algumas condições (GENTILI, 2018).

2.2.1 Manutenção Preventiva

Manutenção Preventiva pode ser conceituada como a ação realizada para manter, melhorar ou restaurar partes de um edifício para sustentar a utilidade e valor do mesmo. Pode, ainda, ser conceituada como uma combinação de ações técnicas e administrativas que visam restaurar ou substituir algo ao estado que consiga exercer a função original, atingindo um grau satisfatório de desempenho (COELHO, 2016).

Boto (2014), ressalta que a manutenção preventiva está aliada a um planejamento de intervenção que define a periodicidade da manutenção de maneira a diminuir o número de operações, e, por consequência, os custos associados a este tipo de manutenção, programada para ocorrer antes que haja a necessidade de reparo em um edifício.

Oliveira (2012), “ressalta a importância da realização da manutenção preventiva de forma correta para que não seja necessária uma manutenção corretiva no futuro, que é um serviço com maior tempo de duração e de custo mais elevado”.

2.2.2 Manutenção Corretiva

Segundo a ABNT NBR 5674 (2012), específica para a manutenção predial, classifica como manutenção corretiva aquela que possui atividade de caráter emergencial, há a necessidade de correção para que o nível de desempenho mínimo seja mantido e a edificação continue atendendo as necessidades do usuário.

A manutenção corretiva é aquela que se caracteriza por serviços imediatos, com a intenção de permitir a continuidade do uso e evitar riscos ou prejuízo aos usuários de determinado edifício. Este tipo de manutenção é realizado após o aparecimento de uma manifestação patológica, podendo ser de urgência, grande intervenção e pequena intervenção. A manutenção corretiva de urgência é realizada quando ocorre uma Manifestação patológica que exige resolução imediata (GUERREIRO, 2013). Este tipo de manutenção é um dos mais antigos e conservadores e se caracteriza pela reatividade e por ações não planejadas ou programadas, sendo a menos recomendada.

2.3 Matriz GUT

Criado por Kepner e Tregoe na década de 1980, o método GUT surgiu da necessidade de solucionar problemas complexos nas indústrias americanas e japonesas (KEPNER; TREGOE, 1981 *apud* FÁVERI; SILVA, 2016).

Matriz GUT tem como propósito ordenar a importância das ações, considerando a gravidade, a urgência e a tendência do fenômeno, de forma a escolher a decisão mais favorável e menos prejudicial a situação (MEIRELES, 2001).

Segundo Sotille (2014), este método integra outras ferramentas da gestão da qualidade e está associado ao ciclo PDCA, sigla inglesa referente às ações: planejar (Plan), executar (Do), controlar (Check) e agir (Act), como demonstrado na figura 12.

FIGURA 12 – ciclo PDCA



Fonte: Voitto (2019)

Daychoum (2011), a define como uma ferramenta que serve para priorizar os problemas e tratá-los. Para tanto, considera os fatores Gravidade, Urgência e Tendência, e para cada qual atribui uma pontuação numa escala de 1(um) a 5 (cinco), em que Gravidade diz respeito a não resolução do problema, e indica o impacto, principalmente, em relação aos resultados, e processos que surgirão em longo prazo. A urgência é a variável relacionada com a disponibilidade de tempo necessário para resolução de determinada situação, a Tendência analisa a tendência ou o padrão da evolução, redução ou eliminação do problema. Podemos observar na figura 13, quando aplicar cada índice da matriz GUT.

FIGURA 13 – Matriz GUT.

G GRAVIDADE	U URGÊNCIA	T TENDÊNCIA
5 = extremamente grave	5 = precisa de ação imediata	5 = irá piorar rapidamente se nada for feito
4 = muito grave	4 = é urgente	4 = irá piorar em pouco tempo se nada for feito
3 = grave	3 = o mais rápido possível	3 = irá piorar
2 = pouco grave	2 = pouco urgente	2 = irá piorar a longo prazo
1 = sem gravidade	1 = pode esperar	1 = Não irá mudar

Fonte: Valera (2019).

A Matriz GUT é uma ferramenta que auxilia na tomada de decisão, uma vez que utiliza a listagem dos fatos e atribui pesos aos que são considerados problemas, de forma a analisá-los no contexto de sua gravidade, urgência e tendência (QUEIROZ, 2012). Estrella (2007), explica como a ferramenta é desenvolvida: Monta-se uma tabela de prioridades, com lista dos processos a serem analisados e cálculo de seus respectivos índices (produto entre as notas atribuídas para os critérios Gravidade, Urgência e Tendência). O autor também orienta a construção de uma segunda tabela, com o significado dos pesos, para melhor orientar quanto ao que cada problema realmente representa para a situação estudada.

A correta atribuição desses valores depende fundamentalmente do conhecimento técnico do supervisor acerca de cada problema. Dessa forma, apesar desta ferramenta poder ser aplicada individualmente, obtém-se um resultado mais fundamentado quando aplicado por meio de um grupo de especialistas, que conceituam cada caso através do consenso lógico (FÁVERI, 2009 apud; SILVA, 2016).

3 METODOLOGIA

3.1 Método da pesquisa

A metodologia de pesquisa para a conclusão deste presente trabalho, fundamenta-se em revisões bibliográficas de artigos, livros e trabalhos de conclusão de curso relacionados a manifestações patológicas em edificações. Além da realização de um estudo de caso, através de inspeção visual em edificação existente, para coleta de dados e sua futura interpretação, através da Matriz GUT.

Fonseca (2002, p. 22) define estudo de caso como:

[...] um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Destina-se em profundidade como e porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende interpor sobre o objeto estudado, mas revelá-lo como ele compreende. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador.

O método misto quanti-quali implica na aplicação de um mesmo método de ferramentas quantitativas e qualitativas de pesquisa, sendo eminentemente focada em múltiplos métodos. No entanto, a adoção de múltiplas técnicas de coleta e análise, ou triangularização, é uma tentativa de se obter interpretações mais profundas sobre o fenômeno em questão (FLICK, 2002).

Quando realizamos estudos quanti-quali, é possível perceber relações entre algumas variáveis. A partir dessa identificação inicial, subsequentes estudos quantitativos podem suplantar a verificação das relações uma a uma, complementando o que antecipadamente fora identificado de forma qualitativa. É o caso, por exemplo, de uma pesquisa que inicia com um levantamento exploratório. A validação e a generalização da etapa qualitativa são circunstanciais, mas em alguns

tipos de pesquisa, uma excelente interpretação narrativa qualitativa que aprofunde o entendimento dos dados quantitativos é muitas vezes mais informativa que o entendimento de relações entre variáveis isoladas (PINK, 2017).

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Caracterização do campo de estudo

O Sindicato dos Trabalhadores Rurais - STR de Gravatá-PE, nos termos da legislação em vigor, outorgado pela Carta Sindical, é reconhecido como órgão representativo da 1ª categoria profissional do plano da Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura no município de Gravatá desde 20 de agosto de 1963. A sua sede está situada na Rua Vereador Elias Torres, nº 107, bairro Centro, Gravatá/PE. Na figura 14, tem-se a localização do sindicato dos trabalhadores rurais, objeto de estudo desse trabalho.

FIGURA 14 - Sindicato dos trabalhadores rurais de Gravatá - localização



Fonte: Google Maps (2023)

Na figura 15, apresenta-se a fachada frontal do STR.

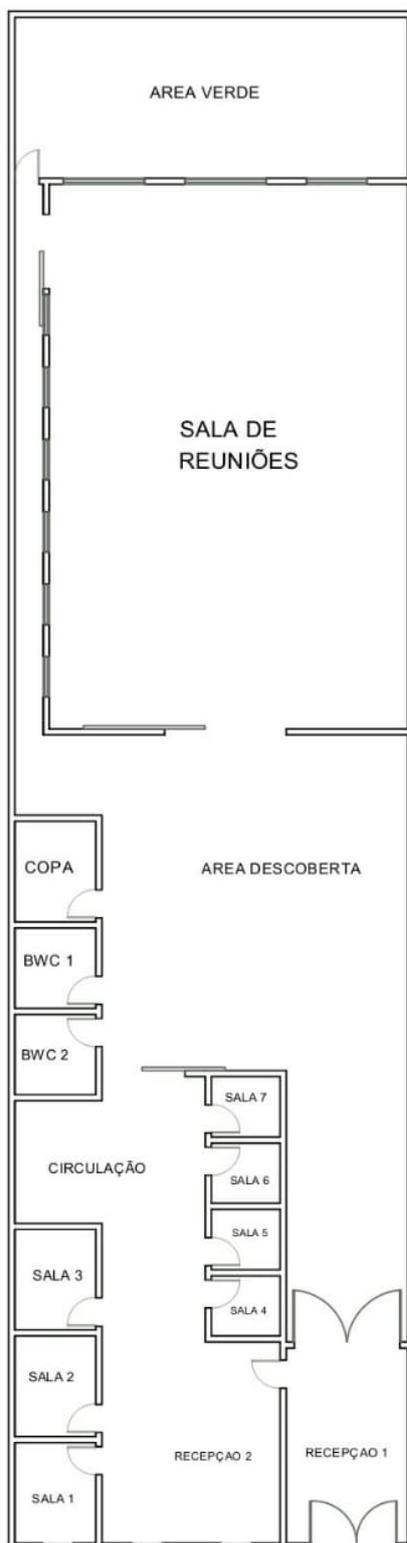
FIGURA 15 – Fachada Frontal Do STR.



Fonte: Os autores (2022)

Na figura 16, apresenta-se o croqui do STR.

FIGURA 16 – Croqui com as divisões dos cômodos do STR



Fonte: Os autores (2023)

4.2 Inspeção visual

Carvalho (2009), define inspeção visual como uma visita ao local objeto do estudo, cujo objetivo é determinar a área estudada, detectar os tipos de manifestações patológicas existentes na edificação e definir os procedimentos técnicos fundamentais à análise das anomalias.

A realização da inspeção visual que ocorreu em 12 de dezembro de 2022, com a utilização de uma câmera fotográfica. Foi realizada visita “in loco” e um exame a olho nu, para posteriormente os resultados serem analisados através da Matriz GUT.

Com a realização da inspeção visual no Sindicato dos Trabalhadores Rurais, observou-se as principais anomalias: Infiltração, localizada em paredes internas da recepção 1, que continham calhas em seu exterior. Desplacamento do revestimento argamassado, na parede interna da recepção 1. Mofo/bolor, localizado na parede externa que dá acesso a área descoberta da edificação. Mancha de umidade, observada na sala de atendimento de Nº 2. Falta do revestimento, observada na recepção 2 e a falta de cobrimento, localizado na base inferior de um dos pilares da circulação. Nas figuras 17,18,19,20,21 e 22 abaixo, pode-se observar as anomalias acima citadas.

FIGURA 17 – Infiltração nas paredes e estrutura interna da recepção 1.



Fonte: Os autores (2022).

FIGURA 18 – Deslocamento do revestimento argamassado na parede interna da recepção

1.



Fonte: Os autores (2022).

FIGURA 19 – Mofo/bolor na parede externa que dá acesso a área descoberta.



Fonte: Os autores (2022).

FIGURA 20 – Mancha de umidade na sala de atendimento N° 2



Fonte: Os autores (2022).

FIGURA 21 – Falta de cobertura na base inferior do pilar na circulação.



Fonte: Os autores (2022).

FIGURA 22 – Falta de revestimento de piso na recepção 2.



Fonte: Os autores (2022).

4.3 Método MATRIZ GUT

A principal vantagem de se utilizar a matriz GUT para fins de gerenciamento é que se trata de um método de montagem simples e de fácil implementação, permitindo a alocação de recursos nas questões consideradas mais importantes, contribuindo para elaboração de um planejamento estratégico (SOTILLE, 2014a).

Baseado em Sotille (2014b), para a aplicação do método da matriz GUT, após a inspeção visual, seguiu-se quatro etapas, são elas:

- 1 Listou-se os problemas ou pontos de análise a serem reparados;
- 2 Pontuou-se cada problema de acordo com os critérios estabelecidos;
- 3 Classificou-se os problemas quanto a sua priorização;
- 4 Compartilhou-se os resultados com os responsáveis do imóvel para futura tomada decisão estratégica cabível. (SOTILLE, 2014, p. 16)

Os critérios adotados para atribuição dos índices no estudo de caso foram baseados em Daychoum (2011). Foi utilizada uma pontuação para cada critério (Gravidade, urgência e Tendência), que varia de 1 a 5, onde 1 é uma manifestação patológica sem gravidade e 5 é extremamente grave e o resultado GUT é alcançado através da multiplicação destes critérios. Este método está exemplificado na Tabela 1.

TABELA 1 – Matriz GUT.

Matriz GUT				
Pontos	Gravidade	Urgência	Tendência	G x U x T
	Consequências se nada for feito.	Prazo para tomada de decisão.	Proporção do problema futuro	
5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se não for feito, o agravamento da situação será imediato.	$5 \times 5 \times 5 = 125$
4	Muito graves.	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	$4 \times 4 \times 4 = 64$
3	Graves.	O mais cedo possível.	Vai piorar em médio prazo.	$3 \times 3 \times 3 = 27$
2	Pouco graves.	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo.	$2 \times 2 \times 2 = 8$
1	Sem gravidade	Não tem pressa.	Não vai piorar ou pode até melhorar.	$1 \times 1 \times 1 = 1$

Fonte: Os autores (2022).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Aplicação do METODO GUT

Baseado no método GUT, atribuiu-se os índices para cada manifestação patológica encontrada, relatando sua possível causa e método de reparo. A partir disso, foi possível definir o grau de prioridade de cada manifestação. Os resultados das análises, encontram-se descrito nos quadros 3,4,5,6,7,8,9,10, 11 e 12.

QUADRO 3 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas.

ITEM	1
IMAGEM	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	Infiltração / umidade
POSSÍVEL CAUSA	Infiltrações causadas por intempéries que se caracterizam pela ação das chuvas
MÉTODO DE INSPEÇÃO	Inspeção visual
MEDIDA CORRETIVA	Retirar todo revestimento, fazer uso de impermeabilizante, realizar manutenção no sistema de drenagem da cobertura e aplicar novo revestimento adequado nas paredes
GRAVIDADE	5
TENDÊNCIA	5
URGÊNCIA	5

G x U x T	125
Grau de Prioridade	1º

Fonte: Os autores (2022).

QUADRO 4 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas.

ITEM	2
IMAGEM	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	Descascamento de pintura
POSSÍVEL CAUSA	Aplicação de tinta com baixa resistência a álcalis sobre substrato úmido e alcalino, causando a perda de aderência
MÉTODO DE INSPEÇÃO	Inspeção visual
MEDIDA CORRETIVA	Limpar toda superfície a ser pintada, eliminar todo ponto de descascamento, fazer uso do fundo preparador e utilizar tinta adequada
GRAVIDADE	1
TENDÊNCIA	2
URGÊNCIA	2
G x U x T	4
Grau de Prioridade	10º

Fonte: Os autores (2022).

QUADRO 5 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas.

ITEM	3
IMAGEM	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	Mofo/ bolor/ umidade
POSSÍVEL CAUSA	Umidade excessiva decorrente da infiltração das chuvas, propiciando o desenvolvimento do bolor
MÉTODO DE INSPEÇÃO	Inspeção visual
MEDIDA CORRETIVA	Realizar a limpeza do local afetado e fazer uso de impermeabilizante adequado antes da aplicação do novo revestimento
GRAVIDADE	3
TENDÊNCIA	4
URGÊNCIA	3
G x U x T	36
Grau de Prioridade	5º

Fonte: Os autores (2022).

QUADRO 6 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas.

ITEM	4
------	---

IMAGEM	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	Desagregação de argamassa/bolor
POSSÍVEL CAUSA	Possível infiltração, traço inadequado
MÉTODO DE INSPEÇÃO	Inspeção visual
MEDIDA CORRETIVA	Eliminar a infiltração, realizar o reparo do revestimento, preparar superfície a ser pintada, fazer uso do fundo preparador e utilizar tinta adequada
GRAVIDADE	3
TENDÊNCIA	3
URGÊNCIA	3
G x U x T	27
Grau de Prioridade	6º

Fonte: Os autores (2022).

QUADRO 7 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas.

ITEM	5
IMAGEM	

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	Mancha de umidade / Descolamento da tinta
POSSÍVEL CAUSA	Infiltração na alvenaria
MÉTODO DE INSPEÇÃO	Inspeção visual
MEDIDA CORRETIVA	Localizar a infiltração, tratá-la em seguida, preparar a parede pra receber nova pintura com tinta adequada
GRAVIDADE	2
TENDÊNCIA	4
URGÊNCIA	3
G x U x T	24
Grau de Prioridade	7º

Fonte: Os autores (2022).

QUADRO 8 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas.

ITEM	6
IMAGEM	

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	Desagregação da argamassa na parede (estágio avançado)
POSSÍVEL CAUSA	Traço inadequado, uso de material com alto teor de finos, possível infiltração
MÉTODO DE INSPEÇÃO	Inspeção visual
MEDIDA CORRETIVA	Buscar a fonte de umidade e tratá-la, realizar impermeabilização do substrato com material adequado e promover reparo do substrato para receber nova camada do revestimento
GRAVIDADE	4
TENDÊNCIA	5
URGÊNCIA	4
G x U x T	80
Grau de Prioridade	3º

Fonte: Os autores (2022).

QUADRO 9 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas.

ITEM	7
IMAGEM	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	Umidade por ascensão capilar / descascamento da pintura
POSSÍVEL CAUSA	Espessura do reboco muito grossa, pouca aderência entre substrato e revestimento, presença de umidade por ascensão capilar
MÉTODO DE INSPEÇÃO	Inspeção visual
MEDIDA CORRETIVA	Recomenda-se raspar ou escovar a superfície até a remoção total do revestimento antigo, realizar impermeabilização do substrato,

	aplicar nova camada de revestimento e finalizar com pintura adequada
GRAVIDADE	3
TENDÊNCIA	4
URGÊNCIA	3
G x U x T	36
Grau de Prioridade	4º

Fonte: Os autores (2022).

QUADRO 10 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas

ITEM	8
IMAGEM	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	Falta do revestimento do piso
POSSÍVEL CAUSA	Descontinuidade do piso
MÉTODO DE INSPEÇÃO	Inspeção visual
MEDIDA CORRETIVA	Verificação e aplicação do uso do material adequado, juntamente com aplicação de mão de obra qualificada
GRAVIDADE	1
TENDÊNCIA	2
URGÊNCIA	2
G x U x T	4
Grau de Prioridade	9º

Fonte: Os autores (2022).

QUADRO 11 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas.

ITEM	9
IMAGEM	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	Deslocamento do revestimento piso
POSSÍVEL CAUSA	Utilização de argamassa após vencido o tempo em aberto, ou exposição a altas temperaturas, ou à umidade, ou deficiência no preparo da base
MÉTODO DE INSPEÇÃO	Inspeção visual
MEDIDA CORRETIVA	Remover placas cerâmicas afetadas, realizar tratamento da base, utilizar revestimento e argamassa adequados, bem como mão de obra qualificada
GRAVIDADE	2
TENDÊNCIA	3
URGÊNCIA	2
G x U x T	12
Grau de Prioridade	8º

Fonte: Os autores (2022).

QUADRO 12 - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas.

ITEM	10
------	----

<p style="text-align: center;">IMAGEM</p>	
<p style="text-align: center;">MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA</p>	<p>Falta de cobrimento</p>
<p style="text-align: center;">POSSÍVEL CAUSA</p>	<p>Durabilidade da estrutura e tempo de vida útil da construção</p>
<p style="text-align: center;">MÉTODO DE INSPEÇÃO</p>	<p>Inspeção visual</p>
<p style="text-align: center;">MEDIDA CORRETIVA</p>	<p>Retirar zona afetada, realizar limpeza das armaduras (caso seja necessário), preencher local com material resistente (graute) e realizar novo revestimento</p>
<p style="text-align: center;">GRAVIDADE</p>	<p style="text-align: center;">4</p>
<p style="text-align: center;">TENDÊNCIA</p>	<p style="text-align: center;">5</p>
<p style="text-align: center;">URGÊNCIA</p>	<p style="text-align: center;">4</p>
<p style="text-align: center;">G x U x T</p>	<p style="text-align: center;">80</p>
<p style="text-align: center;">Grau de Prioridade</p>	<p style="text-align: center;">2°</p>

Fonte: Os autores (2022).

5.2 Priorização das manifestações patológicas

Após aplicação da matriz GUT, foi possível montar um quadro resumo das manifestações patológicas encontradas na edificação, em ordem crescente ao grau de prioridade, seguindo sua gravidade, urgência e tendência (tabela 2).

TABELA 2 - Priorização das manifestações patológicas.

Manifestação Patológica	Gravidade	Urgência	Tendência	G x U x T	Grau de prioridade
Infiltração/Umidade	5	5	5	125	1º
Falta de cobrimento	4	4	5	80	2º
Desagregação da argamassa (estágio avançado)	4	4	5	80	3º
Umidade por ascensão capilar/Descascamento da pintura	3	3	4	36	4º
Mofo/Bolor/Umidade	3	3	4	36	5º
Desagregação de Argamassa/Bolor	3	3	3	27	6º
Mancha de umidade/Descolamento da Tinta	2	3	4	24	7º
Desplacamento do revestimento de piso	2	2	3	12	8º
Falta do revestimento de piso	1	2	2	4	9º
Descascamento de pintura	1	2	2	4	10º

Fonte: Os autores (2022).

As conclusões obtidas na tabela 2, resultaram em uma ordem de priorização das manifestações patológicas, a fim de analisar qual problema necessita de maior urgência no reparo e na recuperação das anomalias. Deve-se levar em consideração que as manifestações com presença de infiltrações e umidade, estrutura com falta de cobrimento e a desagregação da argamassa nas paredes (estágio avançado) necessitam de maior rapidez em seu no reparo. Já as manifestações que não possuem presença de umidade ou falta de cobrimento estrutural, podem ser reparadas posteriormente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da inspeção visual, foi possível identificar as manifestações patológicas presentes na edificação, organizá-las e definir a priorização de cada uma. Com isso, foi obtido que a maior parte das manifestações patológicas existentes são nos revestimentos, causadas por presença de umidade e/ou infiltração.

Foi realizado um levantamento fotográfico e as principais manifestações patológicas encontradas foram: infiltrações e presença de umidade, desagregação de argamassas nas paredes, falta de cobrimento, mofo/bolor e deslocamento de revestimentos. Após realização da inspeção visual e da aplicação do método da Matriz GUT, observou-se que as manifestações com necessidade de reparo mais urgente foram: manifestações com presença de infiltrações e umidade, estrutura com falta de cobrimento e a desagregação da argamassa nas paredes (estágio avançado). Em contrapartida, as manifestações que não possuem presença de umidade ou falta de cobrimento estrutural, podem ser recuperadas mais tardiamente.

Com a análise concluída, aconselha-se a contratação de um engenheiro civil e de uma equipe qualificada para executar manutenções e os reparos de forma mais eficiente, aumentando a vida útil da edificação e conseqüentemente melhorando o seu desempenho.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE Felipe da Silva. **Rachadura no revestimento argamassado**, 2008. Disponível em: <https://www.masterhousesolucoes.com.br/saiba-o-que-pode-causar-rachadura-em-parede/>. Acesso em: 15 Set. 2022.
- ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR-5674: Manutenção de Edificações: Procedimentos**. Norma técnica. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
- ANDRADE, Coelho. **Manual: inspeccion de Obra Daañadas por Corrosion de Armaduras:Madrid,1988.122p.**
- BAUER, Falcão. **Materiais de Construção**. 5.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2008. Volume 2.
- BOLINA, Fabricio Longhi; TUTIKIAN, Bernardo Fonseca; HELENE, Paulo. **Patologia de estruturas**. Oficina de Textos, 2019.
- BOTO, Maria Gaspar. **Plano de manutenção de fachadas em edifícios na zona costeira**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Fernando Pessoa, Porto. 2014.
- CAPORRINO, Cristiana Furlan. **Patologia em Alvenaria**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.
- CARASEK, Helena. Argamassas. In: **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**. São Paulo: IBRACON, 2010.
- CARVALHO, Nascimento Fonseca. **Verificação de patologias de elementos estruturais em concreto armado**: sugestão de procedimentos. Brasil, 2009. Disponível em: <http://www.isegnet.com.br/siteedit/arquivos/Artigo%20Patologias%202009.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2017.
- CARMO, Paulo Obregon do. **Patologia das construções. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS**, 2003.
- CAVALHEIRO, Odilon Pancaro. **Fundamento de alvenaria estrutural**. Santa Maria: UFSM, 1995, não paginada. Apostila.
- CONSOLI, Osmar João. **Análise da durabilidade dos componentes das fachadas de edifícios, sob a ótica do projeto arquitetônico**: Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

COSTA, Adalberto Ottoni. **Patologia nas edificações do PAR, construídas com alvenaria estrutural na região metropolitana de Belo Horizonte**. Dissertação (pós-graduação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

COELHO, Felipe Marisa Ferreira. **Manutenção e reabilitação de edifícios de saúde**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa. 2016.

CRUZ, A. F. R.; BARBOSA, M. T. G.; CASTANÕN, J. A. B.. **Análise do processo de manutenção em diferentes sistemas construtivos no Brasil**. REUCP, Petrópolis, v.11, n.1, p. 33-43, 2017.

DAYCHOUM, Merhi. **40 ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 4. Ed. Rio de Janeiro. BRASPORT Livros e Mídias Ltda. 2011. 361 p.

ESTRELLA, Roberta Coelho. **Aplicação de Ferramentas de Controle de Qualidade na Divisão de Contas Hospitalares – Órtese, Prótese e Materiais Especiais, na UNIMED**. Grande Florianópolis. 2007. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2007.

FÁVERI, Renan. Método GUT aplicado à gestão de risco de desastres: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos. **Revista ordem pública e defesa social**, Santa Catarina, v.9, n.1, jan./jun. 2016.

FRAPORTI, Vagner Roque. **Diagnóstico E Planejamento Do Sistema De Abastecimento De Água Urbano Do Município De Doutor Ricardo/Rs**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Engenharia Civil). Centro Universitário Univates, Taquari, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/3011>. Acesso em: 03 dez. 2022.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. p. 22.

FLICK, U. **An Introduction to Qualitative Research**. [s.l: s.n.]. 2002.

GOOGLE MAPS. **Google maps localização sindicato dos trabalhadores rurais de Gravatá**. 2022. Disponível em: <https://www.google.com/maps>. Acesso em: 30 Out. 2022.

GOOGLE. **Matriz Gut Administração geral**. 2019. Disponível em: <http://www.gestaoempresarialfatec.wordpress.com>. Acesso em: 14 mar 2023.

GUERREIRO, Rodrigues Paes Resende. **Metodologia de manutenção de edifícios**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Universidade do Porto. Porto. 2013. Acesso em: 13 fev 2023.

GENTIL, Valadares. **Corrosão**. 3º Ed. Livros Técnicos e Científico. Rio de Janeiro, 1996.345p.

GENTILI, Yuri. Vicenzo. **Gerenciamento orientado da manutenção predial em edifícios privados**: um estudo de caso em Natal/RN. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

HELENE, Paulo Roberto do Largo. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1992. p.215.

HENRIQUES, Medeiros Alberto. **Humidade em paredes. Série Conservação e Reabilitação**, nº1, LNEC, Lisboa, 1994, p. 4.

HELENE, Paulo Roberto do Largo. **Análise da degradação do concreto em uma estrutura no ponto do Recife. Concreto & Construções**. 2014. São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2014.

HELENE, P. **Contribuição ao Estudo da Corrosão em Armaduras de Concreto Armado**. São Paulo, 1993, 271 p. - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **IBAPE**; Norma de inspeção predial. São Paulo, outubro de 2012.

KLEIN, Danio Lauro. **Apostila do Curso de Patologia das Construções**. 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Porto Alegre, 1999.

LICHTENSTEIN, Norberto B. **Procedimento para formulação do diagnósticos de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**. São Paulo, 1985. 191p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

LIMA, N.M.V. *Et al.* **Patologia das Construções**. 2B Educação, (2020).

MARQUES, Adriana Nunes, **análise das patologias em edificações de creches municipais**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO. Cuiabá, MT. 2013.

MEIRELES, Mário Martins. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas**. 1. ed. São Paulo: Art & Ciência, 2001.

MENEZES, Letícia. **Corrosão de Armaduras por MSc**. 2019. Disponível em: <https://canteirodeengenharia.com.br/2019/09/25/corrosao-de-armaduras/>. Acesso em: 16 mar 2023.

NASCIMENTO, José Morais. **Caça Vazamento de Água**: tudo o que você precisa saber sobre vazamento. 1990. Disponível em: <https://www.cacavazamento.srv.br/caca-vazamento-de-agua/>.

OLIVEIRA, Alexandre Magno. **Fissuras e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. 2012. 96f. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

PINK, Salgado. **Design ethnography for screenless interaction style: Hands-on and no-hands in early morning routines.** ACM International Conference Proceeding Series. Anais. 2017.

QUERUZ, Francisco. **Contribuição para identificação dos principais agentes e mecanismos de degradação em edificações da Vila Belga.** Santa Maria: UFSM, 2007. 150p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

QUEIROZ, Jamerson Viegas. **Franchising e especialização de serviços como estratégia de crescimento e manutenção: uma análise através da Matriz SWOT e GUT na DDEx–Direct to Door Express.** Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, n. 1, p. 49-64, jan./mar. 2012.

QUEIROZ, Valéria. **O que é bom para acabar com o mofo?**. 2021. Disponível em: <https://arcababy.com.br/o-que-e-bom-para-acabar-com-o-mofo/>.

RESENDE, Marques Resende; BARROS, Mércia M.S.B.; MEDEIROS, Jonas Silvestre. **Durabilidade de Revestimentos na Fachada.** 2001 Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfJLAAE/durabilidade-revestimentos-na-fachada>. Acesso em: 05 Nov. 2022.

SILVA, Rosália Carvalho da. **Falsa dicotomia qualitativo-quantitativo: Paradigmas que informa nossas práticas de pesquisas.** Diálogos metodológicos sobre prática de pesquisa, p. 159–174, 1998.

SOTILLE, Mauro Afonso *et al.* **Gerenciamento do escopo em projetos.** 3 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2014.

SOUZA, Vicente Custódio de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** 1ª ed. São Paulo, Pini, 1998.

SOTILLE, Mauro. **A ferramenta GUT - Gravidade, Urgência e Tendência.** PM Tech Capacitação em Projetos, 2014. Disponível em: <https://www.pmttech.com.br/PMP/Dicas%20PMP%20-%20Matriz%20GUT.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

SUWENNY, Sthefany Santos. **Patologias construtivas em revestimentos de fachadas.** 50f. Natal, 2019. Dissertação (Monografia em Engenharia Civil). Universidade do Rio do Norte Centro de Tecnologia Departamento de Engenharia Civil. Rio Grande do Norte, 2019.

TEIXEIRA, Hugo Rangel. **A importância dos Sistemas de Impermeabilização.** 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/20487/1/Artigo%20%20-%20Hugo%20R.%20Teixeira.pdf>.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

VALERA, Renata. **Matriz GUT**. 2019. Disponível em: <https://gestaoempresarialfatec.wordpress.com/2019/10/10/matriz-gut/>. Acesso em: 17 mar 2023.

VERÇOZA, Ênio José. **Patologia das Edificações**. Sagra, 1991.

VOITTO. **Ciclo PDCA – planejar, executar e controlar**. 2019. Disponível em: <https://www.voto.com.br/blog/artigo>. Acesso em. 30 Out. 2022.

WATENABE, Roberto Massaru. **Trincas causadas por expansão da alvenaria**. 2013. Disponível em: <http://www.ebanataw.com.br/roberto/trincas/index.php>. Acesso em 05 Out.. 2022.