



Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe
Curso Engenharia Civil

PALOMA KELLY CARVALHO DA SILVA SAMPAIO

**O USO DA FERRAMENTA MATRIZ GRAVIDADE, URGÊNCIA E TENDÊNCIA (GUT) E
INSPEÇÕES VISUAIS PARA DIAGNÓSTICO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
EDIFICAÇÃO COMERCIAL NO CENTRO DE ARACAJU-SE**

ARACAJU

2024



Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe
Curso Engenharia Civil

PALOMA KELLY CARVALHO DA SILVA SAMPAIO

**O USO DA FERRAMENTA MATRIZ GRAVIDADE, URGÊNCIA E TENDÊNCIA (GUT) E
INSPEÇÕES VISUAIS PARA DIAGNÓSTICO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
EDIFICAÇÃO COMERCIAL NO CENTRO DE ARACAJU-SE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil da Fanese como
requisito final e obrigatório para a obtenção do
Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: D.Sc Erwin Henrique Menezes
Schneider

Coordenador do Curso: M.Sc Elísio
Cristóvão Souza dos Santos

**Aracaju
2024**

S192u

SAMPAIO, Paloma Kelly Carvalho da Silva

O uso da ferramenta matriz gravidade, urgência e tendência (gut) e inspeções visuais para diagnóstico de manifestações patológicas em edificação comercial no centro de aracaju-se / Paloma Kelly Carvalho da Silva Sampaio. - Aracaju, 2024. 47 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia)
Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe.
Coordenação de Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Dr. Erwin Henrique M.
Schneider

1. Engenharia civil 2. Patologia 3. Manutenção
4. Priorização I. Título

CDU 624 (043.2)

PALOMA KELLY CARVALHO DA SILVA SAMPAIO

O USO DA FERRAMENTA MATRIZ GRAVIDADE, URGÊNCIA E TENDÊNCIA (GUT) E INSPEÇÕES VISUAIS PARA DIAGNÓSTICO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÃO COMERCIAL NO CENTRO DE ARACAJU-SE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Engenharia Civil da FANESE, em cumprimento da disciplina Projeto de Engenharia II Obrigatório e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil, no período de 2024.

Aracaju (SE) 10 de JUNHO de 2024.

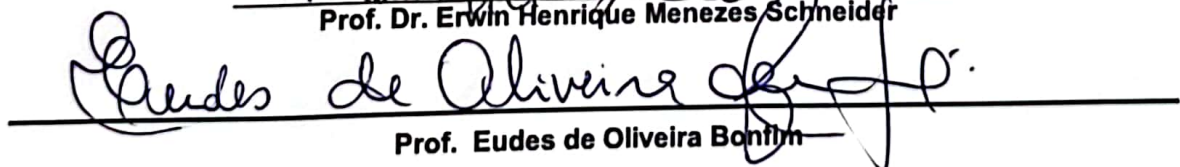
Nota/Conteúdo: 10,0 ()

Nota/Metodologia: 100 ()

Média Ponderada: 100 ()


Paloma Kelly Carvalho da Silva Sampaio


Prof. Dr. Erwin Henrique Menezes Schneider


Prof. Eudes de Oliveira Bonfim


Prof. Dra. Heloísa Thais Rodrigues de Souza



Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe
Curso Engenharia Civil

AGRADECIMENTOS

A Deus pela sua infinita bondade e misericórdia na minha vida.

Ao meu esposo, por cuidar tão bem de nós, para que essa realização fosse possível.

Aos meus pais pela conduta em amor e por me ensinarem o valor da educação.

Ao meu colega de curso – ao fim dessa jornada, amigo – Denison, pelo companheirismo e amizade. Por tornar essa caminhada mais tranquila e divertida.

Ao meu orientador, Dr. Erwin pela leveza e alegria no decorrer do curso.

A professora, Dra. Heloísa, por ser sempre tão acolhedora e carinhosa.

A Barry e Cisco, por serem os melhores companheiros de estudos que alguém poderia ter.



Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe
Curso Engenharia Civil

Lembrar que cada graveto de amor e de carinho, cada folha, cada galho, prepararam o caminho, lhe deram sabedoria, pois já já será o dia de fazer seu próprio ninho.

Braúlio Bessa



Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe
Curso Engenharia Civil

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –Ficha de avaliação das manifestações patológicas	33
Quadro 2 –Aplicação do método GUT	37
Quadro 3 – Priorização das manifestações patológicas.....	39



Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe
Curso Engenharia Civil

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipo de manifestações e sua classificação	20
Tabela 2 – Critérios adotados para elaboração da Matriz GUT	30



Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe
Curso Engenharia Civil

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –Principais causas de patologias nas edificações	18
---	-----------

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Trinca.....	20
Figura 2 – Umidade.....	21
Figura 3 – Eflorescência.....	22
Figura 4 – Bolor.....	23
Figura 5 – Corrosão.....	24
Figura 6 – Desplacamento.....	25
Figura 7 – Falhas nas juntas.....	26
Figura 8 – Ciclo PDCA.....	29
Figura 9 – Infiltração.....	34
Figura 10 – Mofo.....	34
Figura 11 – Eflorescência.....	35
Figura 12 – Descamamento.....	35
Figura 13 – Trinca.....	36

RESUMO

As tendências de crescimento da população, as novas tecnologias utilizadas no setor da construção civil e a busca de um lucro em curto prazo, embora tragam resultados satisfatórios para a economia, desencadeiam em diversos problemas para as edificações. Sob a ótica econômica e ambiental, não é viável projetar edificações descartáveis, sujeitas a substituições quando não atingirem os níveis exigidos por seus usuários. Isto demonstra que se observe a importância da manutenção. Tanto edificações antigas, como novas, desenvolvem algum tipo de patologia, apesar dos meios para a construção ter evoluído e as exigências por qualidade serem cada vez mais rigorosas. Desse modo, o trabalho objetiva traçar um diagnóstico patológico do salão de vendas de uma edificação no centro comercial de Aracaju – SE, através da visualização do Mapa de Danos e utilizando a ferramenta de auxílio na priorização de resolução de problemas, denominada Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT). O diagnóstico baseou-se na análise visual das manifestações patológicas existentes no local de estudo, com o intuito de quantificar as manifestações encontradas, identificando e classificando-as quanto a sua gravidade, urgência e tendência. Os produtos obtidos através da aplicação do método GUT expressam a análise da problemática de cada manifestação. Esses produtos resultam em uma ordem de priorização, a fim de analisar qual problema necessita de maior urgência na resolução. Após análise do quadro, entende-se que a prioridade na área estudada é com relação à problemas com infiltrações, causados principalmente por umidade, tendo em vista que o produto da multiplicação foi maior. Dessa forma, o salão de vendas deve ser submetido a vários procedimentos de manutenção predial tendo em visto que problemas com potencial de origem associada a umidade são preocupantes e podem se tornar um risco à vida dos usuários da edificação. Posteriormente é necessário ainda que sejam solucionados os problemas de descascamento da pintura, que também se encontra em estágio avançado. Por se tratar de uma área comercial, é salutar pensar também na estética do local. É importante que os problemas citados sejam solucionados pois os mesmos causam desconforto estético e visual, ocorrência de doenças aos usuários e risco nas pessoas que fazem uso da edificação.

Palavras-chave: Patologia. Manutenção. Priorização. Gravidade. Urgência. Tendência.

ABSTRACT

Population growth trends, the use of new technologies in the construction sector, and the pursuit of short-term profit, although yielding satisfactory results for the economy, trigger various problems for buildings. From both economic and environmental perspectives, designing disposable buildings, subject to replacement when they fail to meet the required standards by their users, is not feasible. This demonstrates the importance of maintenance. Both old and new buildings develop some form of pathology, despite advancements in construction methods and increasingly rigorous quality requirements. Thus, the aim of this work is to diagnose the pathologies of a sales hall within a building in the commercial center of Aracaju – SE, through the visualization of a Damage Map and using a problem resolution prioritization tool called the Severity, Urgency, and Trend Matrix (GUT). The diagnosis was based on visually analyzing the pathological manifestations existing in the study area, with the intention of quantifying the findings, identifying and classifying them according to their severity, urgency, and trend. The outputs obtained through the application of the GUT method express the analysis of each manifestation's problem. These outputs result in a prioritization order, aiming to identify which problem requires the most urgent resolution. After analyzing the matrix, it is understood that the priority in the studied area lies with issues related to infiltrations, mainly caused by moisture, given that the product of the multiplication was higher. Therefore, the sales hall must undergo several building maintenance procedures, considering that problems with the potential origin associated with moisture are concerning and can pose a risk to the building users' lives. Subsequently, it is also necessary to address the paint peeling problems, which are also in an advanced stage. Since it is a commercial area, it is essential to consider the aesthetics of the space. Addressing the mentioned issues is important as they cause aesthetic and visual discomfort, occurrence of illnesses to the users, and pose risks to the people using the building.

Keywords: Pathology. Maintenance. Prioritization. Severity. Urgency. Trend.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	15
2.2	DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL.....	16
2.3	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	17
2.4	INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICOS DE ESTRUTURAS.....	26
3	METODOLOGIA.....	31
3.1	USO DA METODOLOGIA GUT.....	31
3.2	FICHA DE AVALIAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	33
4	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	34
4.1	LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	34
4.2	APLICAÇÃO DO MÉTODO GUT.....	36
4.3	FICHA DE PRIORIZAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
	REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

Quando falamos em economia, a construção civil é um dos setores de maior importância, uma vez que a evolução das construções e a utilização de técnicas construtivas diferentes em determinados locais, leva a região a um avanço econômico devido ao volume de recursos financeiros envolvidos. Desde muito tempo, a construção civil e o avanço econômico estão diretamente ligados, pela capacidade do setor de projetar efeitos na produção, emprego e renda, já que tem grande correlação com todos os outros setores, funcionando assim como um campo de ação chave. Assim, a atividade da construção civil é considerada nas ações governamentais como um instrumento importante na crise mundial como um fator que aquece a economia, gera emprego e consequentemente impulsiona o crescimento econômico (Teixeira; Carvalho; Silva, 2012).

As tendências de crescimento da população, as novas tecnologias utilizadas no setor da construção civil e a busca de um lucro em curto prazo, embora tragam resultados satisfatórios para a economia, desencadeiam em diversos problemas para as edificações.

Sabe-se que prédios comerciais são construídos para atender aos seus usuários por um longo período de tempo. Durante esse tempo eles devem entregar condições adequadas ao uso ao qual foram destinados, resistindo desde a agentes ambientais não calculados no projeto, quanto ao uso indevido capazes de alterar as suas propriedades iniciais.

Sob a ótica econômica e ambiental, não é viável projetar edificações descartáveis, sujeitas a substituições quando não atingirem os níveis exigidos por seus usuários. Isto demonstra que se observe a importância da manutenção.

Tanto edificações antigas, como novas, desenvolvem algum tipo de patologia, apesar dos meios para a construção ter evoluído e as exigências por qualidade serem cada vez mais rigorosas.

Dada a sua importância, é imprescindível planejar a manutenção de forma ordenada, sem improvisos, ou apenas quando o problema for latente. Ela deve ser um serviço técnico que necessita de uma abordagem fundamentada em procedimentos

organizados em um sistema de manutenção considerando sempre uma lógica de controle de custos e potencialização da satisfação dos usuários com as condições oferecidas pelas edificações.

A Manutenção Predial é um tema de muita relevância na área da construção civil. Essa relevância se dá pela mudança de visão de que a construção civil limitava-se apenas ao momento em que se entregava a obra. Porém, fica cada vez mais claro que os maiores problemas surgem ao longo do uso do edifício, seja pelo tempo ou pela utilização inadequada.

É perceptível o crescimento de patologias nas construções de edifícios comerciais, visto o ritmo acelerado das obras, acompanhamento ineficiente, especificações inadequadas, projetos superficiais e uso inadequado de materiais.

De acordo com IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (2005) as patologias construtivas e descuidos com a manutenção predial são causadores de danos pessoais e materiais significativos, tanto aos usuários e proprietários das edificações, como a sociedade em geral, devido à deterioração urbana que favorece o crime, afasta o cliente e reduz a auto-estima e confiança dos cidadãos.

Nesse sentido, foi possível responder se a gestão da manutenção predial tem sido efetiva para o tratamento das patologias, traçando um diagnóstico patológico do salão de vendas de uma edificação no centro comercial de Aracaju – SE, através da visualização do Mapa de Danos e utilizando a ferramenta de auxílio na priorização de resolução de problemas, denominada Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT). O diagnóstico foi baseado na análise visual das manifestações patológicas existentes no local de estudo, com o intuito de quantificar as manifestações encontradas, identificando e classificando-as quanto a sua gravidade, urgência e tendência.

A presente pesquisa inicia-se com a introdução que aborda as patologias na construção civil de forma geral, em seguida a fundamentação teórica trazendo a abordagem específica das patologias na construção civil, os conceitos de desempenho, durabilidade e vida útil, as principais manifestações patológicas e a conceituação de inspeção e diagnósticos de estruturas. Na metodologia foi aplicado o GUT, através de ficha de avaliação de manifestações patológicas. Com as fichas foi possível fazer o levantamento das principais patologias no salão de vendas do edifício.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Para Lottermann (2013), o termo Patologia de origem grega, é uma derivação dos termos “pathos”, que significa doença e “logos” que significa estudo, é amplamente utilizado em várias áreas da ciência, sendo comumente utilizado na área da saúde. Enquanto na construção civil pode ser compreendida como os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis (Silva, 2021).

Uma manifestação patológica é a expressão resultante de um mecanismo de degradação, enquanto a patologia é uma ciência formada por um conjunto de teorias que serve para explicar o mecanismo e a causa da ocorrência de determinada manifestação patológica.

Os motivos de aparecimento de manifestações patológicas em edificações podem ser diversas, como envelhecimento natural com a degradação lenta de seus componentes, erros na produção do projeto, na construção do edifício e também por conservação e manutenção inadequada. Além disso, acrescenta-se a utilização de materiais de má qualidade na execução do projeto, agentes agressivos, acidentes, dentre outras (Mazer, 2008).

As manifestações patológicas estão presentes em boa parte das edificações, as de maiores ocorrências são as geradas pela umidade e, em seguida, as fissuras. Quando se refere as fachadas, as mais comuns são umidade, biodeterioração, erosão, fendilhação e fissuração, perda de aderência, sujidade, eflorescências e criptoflorescências, desagregação, entre outros (Magalhães, 2013).

O avanço no estudo das patologias em construções civis, permite a correta atuação na resolução dos problemas apresentados pela estrutura. Além disso, com o avanço do estudo, pode-se analisar que todos os setores precisam de melhora e revisão em seus aspectos, seja nos projetos estruturais, na melhor seleção dos materiais e processos de execução, fiscalização da obra, quanto no processo de construção, entrega e procedimentos de manutenção e inspeção (Iantas, 2010).

2.2 DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL

É preciso entender o conceito de desempenho, associado ao ramo de edificações. Segundo Silva (1989) “ a aplicação do conceito desempenho teve início na fabricação de produtos destinados à indústria bélica, ainda no período da Segunda Guerra Mundial, enquanto, para o ramo de edificações, as exigências de segurança estrutural eram predominantes nas preocupações de projetistas”.

Conforme Nour (2003):

O termo desempenho é usado na indústria de bens de consumo não duráveis e na construção civil para expressar o comportamento de um produto quando em utilização. O conceito é utilizado para explicar o fato de que o produto deve apresentar determinadas características que o capacitem para cumprir os objetivos e funções para os quais foi projetado ou produzido quando submetido a determinadas condições de uso.

Aplica-se a abordagem de desempenho, portanto, durante o projeto e construção de um empreendimento único (em função das condições de exposição específicas), durante o projeto e construção de um programa amplo de produção, no desenvolvimento e comercialização de um produto de construção, na preparação e estruturação de diretrizes de projeto, no controle de qualidade de produtos através de inspeção, aprovação e certificação.

Assim, a aplicação de conceito de desempenho à produção de edifícios envolve: a identificação das exigências/ necessidades dos usuários e das condições de exposição a que estará sujeita a edificação, bem como o estabelecimento de requisitos, critérios e métodos de avaliação do desempenho.

Souza (1988) explica que:

Uma edificação durante sua vida útil estará submetida a um conjunto de ações devido ao usuário, devido ao clima (temperatura, radiação, solar, vento, chuvas), estará também submetida a condições específicas do local onde essa edificação se situa (ruídos, atmosferas poluidoras, etc.). Esse processo vai acontecendo de forma diferenciada ao longo do tempo.

No Brasil a predominância são para as construções convencionais caracterizados por estruturas de concreto moldadas, alvenaria de vedação, blocos cerâmicos ou concreto, revestimentos argamassados, telhados em fibrocimento e em cerâmica e instalações prediais também tradicionais. Com as inovações tecnológicas vem se observando sistemas construtivos em programas de industrialização e pré-fabricação da construção, e que alterará o campo de normalização e do controle da qualidade, devido aos sistemas mais racionais.

A ISO 13.823 (2008) define durabilidade, como a capacidade de uma estrutura ou de seus componentes de satisfazer, com manutenção planejada, os requisitos de desempenho do projeto, por um período específico de tempo sob influência das ações ambientais, ou como resultado do processo natural de envelhecimento. Já para vida útil, a ISO 13.823 (2008) define como o período efetivo de tempo durante o qual uma estrutura ou qualquer de seus componentes satisfazem os requisitos de desempenho do projeto, sem ações imprevistas de manutenção ou reparo.

2.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Em grande parte, a execução das obras não tem acompanhado o avanço científico e tecnológico. Desse modo, pode-se dizer que mesmo com a evolução tecnológica no setor da construção civil, observa-se um amplo número de edificações relativamente novas apresentando manifestações patológicas. Um exemplo disso é que mesmo o concreto sendo o material de construção civil mais consumido no planeta, a divulgação de instruções para uso correto desse material não seguiu esse crescimento, o que ocasionou prejuízos em obras devido seu mau uso, reduzindo a resistência desse material. Com o tempo, o concreto foi melhorado devido as propriedades dos aditivos inseridos, que aumentam a sua resistência mecânica (Ferreira, 2000).

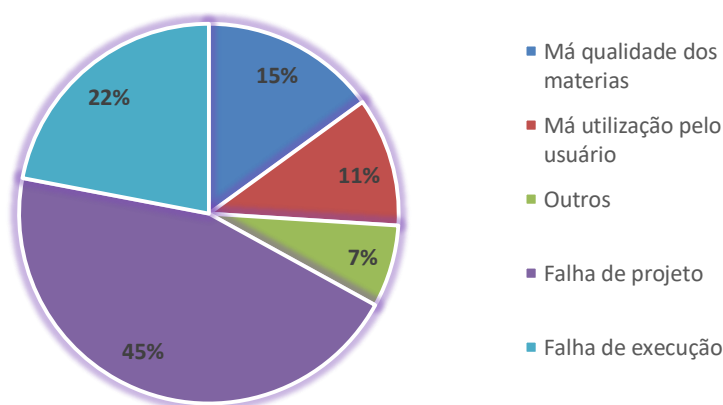
Tradicionalmente resistentes à modernização de seus meios de produção, as empresas construtoras brasileiras do setor de edificações vêm-se hoje pressionadas a investir continuamente na melhoria da qualidade de seus produtos e na evolução de

seus processos de produção em busca de maior competitividade, como garantia de sobrevivência no mercado (Silva, 2003).

As manifestações patológicas podem ter sua origem por falha humana na fase de projeto, na fase de execução ou na utilização. O uso inadequado de materiais, aliado à falta de cuidados na execução e à manutenção ineficiente, tem gerado despesas extras aos proprietários que até com menos de cinco anos de entrega da obra têm que dispor de recursos financeiros em reparações que poderiam ter sido evitadas se alguns padrões de qualidade tivessem sido seguidos no ato da construção (Meira; Heineck, 2000).

Abaixo, no Gráfico 01, verifica-se que a maior incidência dessas manifestações acontece na fase de projetos.

Gráfico 01 – Principais causas de Patologias nas edificações



Fonte: Adaptado pela autora (HELENE, 2003).

O aparecimento de manifestações patológicas em construções está relacionado a inúmeros fatores e no decorrer do tempo, se medidas adequadas não forem tomadas para que haja a manutenção da edificação, a estrutura passa a não apresentar desempenho satisfatório. Segundo Tutikian e Pacheco (2013), é imprescindível conhecer os fatores que levaram ao aparecimento das manifestações patológicas, para que o diagnóstico do problema seja feito de forma assertiva, podendo assim ser feita a intervenção de manutenção correta na estrutura.

Olivari (2003) classifica os principais tipos de manifestações patológicas, sendo elas: fissuras, trincas e rachaduras em elementos estruturais e alvenarias; umidade; carbonatação; corrosão da armadura; esmagamento do concreto; desagregação do concreto; eflorescências; percolação de água e descolamento de reboco ou revestimento em fachadas. Se bem aprofundado e feito corretamente, o estudo desses diferentes tipos de manifestações patológicas proporcionará um diagnóstico preciso sobre quais melhores medidas tomar após a identificação do problema, proporcionando acuracidade e não havendo gastos desnecessários.

A importância de ser feito um estudo patológico de qualidade em uma edificação se dá principalmente devido ao comprometimento da durabilidade de uma estrutura. Além disso, diversas outras condições também influenciam e prolongam a vida útil da construção, como sua utilização correta respeitando os fins para que foi contruída, manutenção adequada e periódica, boas condições de trabalho durante a construção, como por exemplo materiais adequados e de boa qualidade, mão de obra qualificada. A falta de manutenção leva a evolução de pequenas manifestações na estrutura, que no futuro se transformam em sérios problemas resolução mais difícil e onerosa (Lantas, 2010).

2.3.1 FISSURAS, TRINCAS E RACHADURAS

Entre os problemas patológicos encontrados em edifícios, sejam eles residenciais ou comerciais, recomenda-se ter uma atenção especial às fissuras. De acordo com Holanda Jr. (2002), as fissuras são as causas mais frequentes de falha de desempenho em alvenarias, pois quando observa-se uma edificação com fissuras, uma das causas a que pode se atribuir são aos materiais utilizados em sua fabricação, como cerâmicas e concreto, assim como a argamassa utilizada. Isso demonstra que os materiais utilizados são considerados frágeis, apresentando baixa resistência à tração.

Para justificar as causas do aparecimento de fissuras, trincas e rachaduras pode-se citar: projetos mal elaborados; materiais de baixa qualidade ou aplicados de forma inadequada; ou falta de manutenção. Todos esses fatores citados causam um desordenamento estrutural, facilitando o surgimento de fissuração na estrutura (Magalhães, 2004).

Segundo Oliveira (2012), conforme o tamanho da abertura, pode-se classificar a manifestação patológica em fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha, conforme a Tabela 01 a seguir.

Tabela 01 – Tipo de manifestação e sua classificação de acordo com o tamanho da abertura

MANIFESTAÇÃO	ABERTURA (mm)
Fissura	Até 0,5
Trinca	0,5 a 1,5
Rachadura	1,5 a 5,0
Fenda	5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

Fonte: Adaptado pela autora (OLIVEIRA, 2012).

A partir do tamanho das aberturas indicados, é possível identificar o tipo de anomalia com mais acurácia. A figura 01 mostra uma abertura classificada pelas medidas como trinca (0,5 mm a 1,5 mm) em uma parede do salão de vendas do edifício comercial estudado.

Figura 01 – Trinca



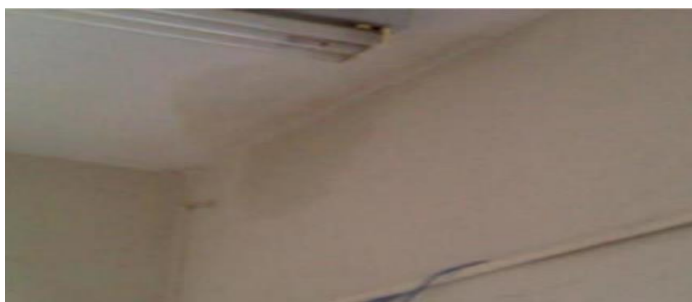
Fonte: Rocha et al (2018).

As fissuras também podem ser classificadas conforme a sua atividade. Para Duarte (1998), elas podem ser ativas ou passivas. São consideradas ativas aquelas que mudam de espessura à medida em que as condições que as formam sofrem alterações. Alterações térmicas diárias e sazonais provocam variação dimensional nos componentes do edifício. Estas movimentações de dilatação e contração são cerceadas pelos diversos vínculos que envolvem os materiais, produzindo tensões que podem estimular fissuras cuja espessura muda de acordo com o gradiente de temperatura. As fissuras ativas também apresentam variações lineares, resultantes de recalques de fundações, a título de exemplo. Já as fissuras passivas apresentam-se num estado estabilizado, sem mostrar variação em sua espessura ou em seu comprimento com o passar do tempo.

2.3.2 UMIDADE

Quando se trata de problemas ligados a umidade (Figura 02), Macedo et al. (2017) atestam que se trata de uma das problemáticas mais frequentes e difíceis de serem tratados no âmbito da patologia na Engenharia Civil. O autor também afirma que este fato pode ser esclarecido em razão da complexidade dos fenômenos combinados, como também aos problemas associados a erros construtivos, essencialmente na impermeabilização, que na maioria das vezes vem somada de outros problemas e atrapalha sua solução. Na maioria das vezes a impermeabilização não é realizada de forma plena e sucede a infiltração da água na edificação, comprometendo sua vida útil, a durabilidade, acarretando em problemas financeiros e danos à saúde do usuário dessa edificação.

Figura 02 – Umidade



Fonte: Rocha et al (2018).

2.3.2.1 EFLORESCÊNCIA

Entre os inúmeros problemas causados pela umidade, pode-se destacar a eflorescência, que se origina quando a água se infiltra e finda dissolvendo sais presentes no cimento e na cal – sobretudo o hidróxido de cálcio. Para que ocorra devem existir três fatores determinantes, que são: teores de sais solúveis nos componentes, presença de água e pressão hidrostática, permitindo que a migração da solução se direcione a superfície (Souza, 2008). Os sais solúveis que provocam às eflorescências podem ter diversas origens, entre elas é possível mencionar as matérias-primas, os materiais de construção e a água existente no subsolo. Ao ser conduzido pela água, o sal deposita-se na superfície do revestimento, formando uma mancha esbranquiçada ou estalactites, dando uma aparência indesejável ao concreto, como identificado na Figura 03 a seguir.

Figura 03 - Eflorescência



Fonte: Ribeiro et al. (2017).

Segundo Menezes (2006) regiões áridas e semiáridas, como a maior parte do Nordeste do Brasil, evidenciam condições climáticas que contribuem para uma eminente salinização do solo. Esse aspecto associado a ventos sucessivos faz do Nordeste uma região com acentuadas condições para o aparecimento de eflorescências. É importante enfatizar que o desenvolvimento de eflorescências em tijolos, telhas ou ladrilhos é um fenômeno que pode agir independente à qualidade dos produtos cerâmicos, preocupando fabricantes e construtores.

2.3.2.2 BOLOR E MOFO

O mofo e o bolor são manifestações patológicas causadas por fungos que deterioram as áreas afetadas, geralmente ocorrem em ambientes úmidos, quentes e mal iluminados (Ferraz, 2016).

Santos Filho (2008) reforça esse pensamento e acrescenta que o mofo se manifesta na forma de manchas escuras com variadas tonalidades: preta, marrom e verde o que dá uma aparência de desgaste ao imóvel. Tanto a parte interna quanto a externa da edificação são afetadas, comprometendo a saúde dos usuários dessa edificação, principalmente com problemas respiratórios e alérgicos. Já na fase de projeto, é possível tomar medidas que evitem o surgimento de bolor, projetando a edificação de forma a haver ventilação, iluminação e quantidade de entrada de sol adequadas aos ambientes, evitando assim os riscos de infiltrações nas paredes, pisos ou tetos além do uso de impermeabilizantes.

Figura 04 - Bolor



Fonte: Rocha et al (2018).

2.3.3 CORROSÃO

A corrosão ocorre quando há presença de alguns fatores, sendo a água um dos principais deles, pois a presença dela é determinante para que ocorra tanto a reação química de redução do oxigênio, como também a aceleração do processo corrosivo em

virtude da presença do oxigênio e íons (Figueiredo, 2013; Marcelli, 2007).

Figura 05 – Corrosão



Fonte: Silva (2018)

2.3.4 DESPLACAMENTO DO REVESTIMENTO

Considerada uma das manifestações patológicas mais frequentes, o deslocamento ou descolamento (Figura 06) pode ser classificada com uma das mais sérias e que demanda muita atenção, pois além do alto custo para reparo, existe a exposição dos usuários da edificação a graves acidentes. Os revestimentos cerâmicos aplicados nas fachadas de edificações são frequentes motivos de atenção por parte dos engenheiros civis e gestores de manutenção em razão dos problemas que essas placas rígidas estão sujeitos, as principais delas são: trincas, destacamentos, descolamentos e estanqueidade (IBAPE, 2014).

Figura 06 – Desplacamento



Fonte: II Seminário de Perícias de Engenharia – Perícias em fachadas.

Esses deslocamentos são caracterizados em sua grande maioria pela perda

de aderência das placas cerâmicas do substrato, ou da argamassa colante. Roscoe (2008) destaca que esse problema ocorre “quando as tensões surgidas no revestimento cerâmico ultrapassam a capacidade de aderência das ligações entre a placa cerâmica e argamassa colante e/ou emboço”.

Comumente os deslocamentos e descolamentos ocorrem após cinco anos de vida útil da obra, e é possível que seja identificada pela ocorrência de um som cavo (oco) nas placas cerâmicas (quando batido). É possível identificar também observando as regiões com estufamento da camada de acabamento (placas cerâmicas ou rejuntas). Vale acrescentar que o destacamento dessas peças pode ocorrer de forma imediata ou não (Roscoe, 2008).

2.3.5 FALHAS NAS JUNTAS

Para Antunes (2010) o preenchimento das juntas deve ser realizado com o uso de materiais de boa qualidade e adequados para a situação, como por exemplo: poliuretanos e silicones. Assim, haverá a absorção ajustada das movimentações que agem sobre o revestimento. As falhas nas juntas (Figura 07) encontradas em edificações se dão pela maioria das vezes pelo uso inadequado do selante, ou a utilização de materiais rígidos no preenchimento. Outras causas frequentes para essa manifestação podem ser associadas a disformidades no projeto e especificações das juntas (geometria).

Figura 07 – Falhas nas juntas



Fonte: Antunes (2010).

É importante reforçar que as falhas nas juntas podem trazer sérias

complicações posteriormente, se medidas de manutenção não forem tomadas de forma acertiva, um exemplo comum é a fissuração precoce e infiltração de água através da junta que apontam falha (Antunes, 2010).

2.4 INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICOS DE ESTRUTURAS

Para que seja acertivo o tipo de intervenção mais adequada para resolver determinado problema em uma edificação, faz-se necessário uma inspeção de qualidade e um diagnóstico preciso dos problemas, implementando testes para que se tenha exatidão na resolução (Brito, 2017).

Nas etapas de atividades que visam inspecionar e apresentar diagnóstico, a primeira forma para minimizar as chances de erros consiste em analisar criteriosamente o estado de conservação do edifício, observando de forma atenta o local e as suas características, bem como o histórico da origem e os processos construtivos que foram utilizados. Consecutivo, é importante detectar os elementos que estão carecendo de manutenção e reparos no local, observando em que estado se encontram e qual o grau das manifestações. Recomenda-se que seja definido as melhores intervenções a se fazer a partir da realização de testes utilizando ferramentas que definam a extensão do quadro patológico (Tavares; Costa; Varum, 2011).

Conforme Tutikian e Pacheco (2013), o diagnóstico de uma manifestação patológica deve ser executado de maneira minuciosa, com critérios que levem em consideração uma análise rígida de todas complicações identificadas, já que os mesmos sinais se manifestam de formas diversas em fases distintas.

Consecutivo ao diagnóstico preciso, o profissional de Engenharia deverá avaliar a melhor solução entre reparar a patologia, impedir ou refrear a sua evolução ou apenas medir qual o tempo de vida útil da estrutura em avaliação, delimitando sua utilização. Em situações mais extremas, a delimitação apenas não é suficiente e a estrutura apresenta um diagnóstico mais rigoroso de demolição. Assim, se o diagnóstico não for feito de forma acertiva, como por exemplo um reparo que não seja o condizente e que não sane o problema, tem-se o prejuízo econômico e a probabilidade de que a situação se acentue, colocando em risco os usuários dessa edificação (Tavares; Costa; Varum, 2011).

2.4.1 MÉTODO GUT

Segundo Sotille (2014) para que se possa avaliar o quanto está desgastada uma determinada edificação e para que seja possível atuar na melhoria da gestão de modo estratégico e assertivo, a engenharia faz o uso de diversos mecanismos desenvolvidos no passado, mas com eficácia reafirmada nos dias de hoje, já que suas aplicações são pertinentes para avaliar diversos tipos de estruturas.

Um desses mecanismos é a ferramenta que facilita na priorização de resolução de problemas, denominada Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT), desenvolvido por Kepner e Tregoe, pela necessidade de resolução de problemas complexos nas indústrias japonesas e americanas. Esse método foi criado a partir dos descontentamentos que surgiam em uma organização, e atingindo à conclusão que nem sempre é possível resolver todas ao mesmo tempo (Kepner e Tregoe, 1981). Dessa forma, o método GUT apura as patologias a partir da observação, quantificação, qualificação e identificação das anomalias.

Conforme Meireles (2001) essa ferramenta gerencial é aplicada para proporcionar uma melhor tomada de decisão, considerando a gravidade, a urgência e a tendência do evento correlacionado. A partir da exposição dessas variáveis, o gestor pode atuar baseado em um ordenamento, constatando quais danos devem ser solucionados primeiro. O principal diferencial do Método GUT, é a sua simplicidade de aplicabilidade e a possibilidade de conceder valores para cada caso real de forma objetiva, quantificando as complicações da empresa e tornando possível a priorização dos procedimentos preventivos ou corretivos para eliminação do problema identificado.

Para Bezerra (2012) o método GUT compõe-se de uma ferramenta que visa responder questões de maneira simples e racional para a distinção e priorização de problemas, com a finalidade de solucioná-los. De maneira breve, pode-se definir:

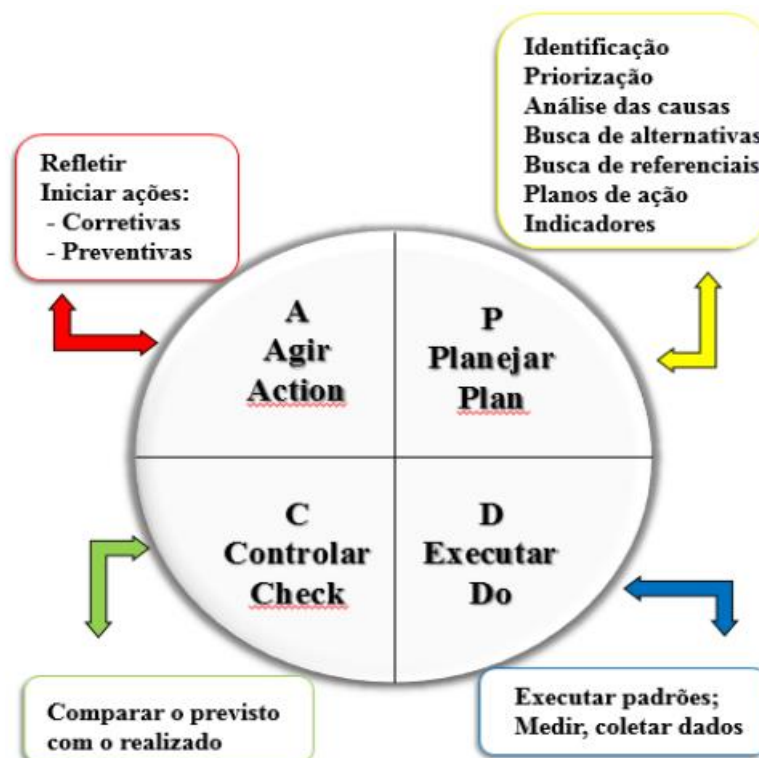
- Gravidade: É referente a um possível dano ou prejuízo que podem surgir a médio e longo prazo sobre os resultados de uma situação, ou seja, a intensidade dos danos que o problema pode causar se não tomar providências sobre ele;
- Urgência: Tem como principal determinante a pressão do tempo que existe

para resolução de uma dada situação, ou seja, o tempo para eclosão dos danos ou resultados indesejáveis se não tomar providências sobre o problema;

- Tendência: Trata-se do potencial de crescimento e evolução da situação com o tempo; ou seja, o desenvolvimento do problema se ações não forem tomadas.

A metodologia da matriz GUT é um mecanismo complementar a demais ferramentas da Gestão da Qualidade e está relacionado ao ciclo PDCA (Plan - Planejar, Do – Fazer, Check - Executar, e Action - Agir) da fase Planejar, representado na Figura 08. A ferramenta GUT é usada para estabelecer as prioridades diante de alternativas de atuação, respondendo de maneira simples e racional questionamentos como: “O que fazer primeiro?”; “Por que?” ou “Por onde começar?” (Sotille, 2014).

Figura 08 – Ciclo PDCA



Fonte: Adaptado pela autora (SOTILLE, 2014).

Na Matriz GUT, considera-se os problemas com notas de 1 a 5 para os três critérios (Gravidade, Urgência e Tendência) analisados, obtendo-se a criticidade da demanda e a prioridade com que ela será tratada a partir de uma multiplicação $G \times U \times T$. Posteriormente, é possível definir uma sequência de ações, enumerando as que são mais graves, urgentes e que detêm a maior tendência de piora do quadro. Dessa maneira, o maior valor achado a partir da multiplicação é o problema mais crítico a ser resolvido, favorecendo a uma tomada de decisão dos gestores mais assertiva, nesse caso do engenheiro civil responsável (Periard, 2011).

Na Tabela 02, é possível identificar o que Gomes (2006) estabeleceu como critérios para elaboração da matriz GUT, fazendo uso de um quadro de priorização de problemas em ordem decrescente de pontos.

Tabela 02 - Critérios adotados para elaboração da Matriz GUT

PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
5	Extremamente grave: os problemas devem ser priorizados. Caso contrário, os danos têm potencial para se tornarem irreversíveis.	Precisa de ação imediata, sob pena de agravar a situação e perder o controle dela.	Tende a piorar de imediato: é imprescindível agir rapidamente.
4	Muito grave: o problema pode causar grandes danos à edificação.	Muito urgente: deve ser resolvido rapidamente.	Irà piorar a curto prazo: o problema pode piorar significativamente em curto período.
3	Grave: danos regulares.	Urgente: precisa ser solucionado o mais rápido possível.	Irà piorar a médio prazo: provavelmente o problema vai permanecer se nada for feito.
2	Pouco grave: danos mínimos.	Pouco urgente: são problemas que, apesar de mais urgentes que os anteriores, podem esperar mais um tempo.	Irà piorar a longo prazo: o problema tende a crescer lentamente.

1	Sem gravidade: danos leves, podendo ser considerados até mesmo danos secundários.	Pode esperar: não há pressa para resolver o problema.	Não irá piorar ou mudar: significa que nada irá acontecer se o problema não for resolvido.
---	---	---	--

Fonte: Adaptado pela autora (GOMES, 2006).

3 METODOLOGIA

Na elaboração desse projeto foi utilizada uma metodologia de natureza aplicada, com função descritiva. Tendo como método o estudo de caso de forma que a problemática seja qualitativa.

O estudo é focado no salão de vendas de uma edificação no centro comercial de Aracaju, onde inicialmente se fez a identificação in loco das manifestações patológicas por meio do mapeamento de danos para posterior catalogação e avaliação da situação da edificação.

É importante ratificar que, conforme Da Silva *et. al.* (2018), a incidência de problemas patológicos ocorre com mais frequência nos edificações públicas e comerciais, pois em muitos casos não há um órgão responsável pela fiscalização e manutenção dessas edificações.

A edificação analisado apresenta um pavimento térreo e três pavimentos superiores, mas a área de estudo foi a parte do térreo, onde fica o salão de vendas, para isso foi materializado em fotos para análise visual, demarcando os principais pontos com patologias e destacando as respectivas manifestações patológicas.

Após a pesquisa bibliográfica e análise das manifestações patológicas presentes no local, iniciou-se a construção de uma ficha que seria posteriormente preenchida no período compreendido entre março e abril de 2024, aplicadas com o objetivo de dar uma classificação específica da ferramenta GUT para cada manifestação patológica encontrada.

3.1 USO DA METODOLOGIA GUT

Para estimar o grau de criticidade do problema encontrado na edificação, utilizou-se a metodologia GUT. Usando os três fatores de análise (Gravidade, Urgência e Tendência), elaborou-se um quadro (Quadro 01) para identificação dos problemas no salão de vendas e atribuiu-se valores entre 1 e 5 sendo 5 a maior intensidade e o 1 a menor. Os valores foram atribuídos a partir da tabela base para a metodologia GUT.

Com o produto dos valores atribuídos encontrados na matriz construída, foram encontrados os valores para cada problema ou fator de risco investigado. Dessa forma, quanto maior for o resultado dos valores dos fatores de risco ($\text{Fator de Risco} = G \times U \times$

T), mais prioridade deve-se aplicar na busca para a solucionar o problema.

Assim, o maior valor GUT foi a área a ser priorizada e resolvida com maior brevidade, para minimizar os riscos de piora imediata do problema.

3.2 FICHA DE AVALIAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Quadro 01 - Ficha de avaliação de manifestações patológicas

ITEM	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	POSSÍVEL CAUSA	MÉTODO DE ANÁLISE	LOCAL DE OCORRÊNCIA	IMAGEM	GRAVIDADE URGÊNCIA TENDÊNCIA	GxUxT	GRAU DE PRIORIDADE
Enumeração dos problemas encontrados no local	Tipo de manifestação patológica observada no local	Possíveis causas para atribuir à manifestação patológica observada	Análise visual	Identificar o pavimento de ocorrência da manifestação	Anexar a foto tirada no local para visualização do problema	Atribuir as pontuações aos diferentes critérios segundo a Tabela 02	Multiplicação dos fatores	Ordem de priorização das medidas a serem tomadas para resolução dos problemas

Fonte: Autoria Própria (2024)

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

A partir de visitas ao local, pode-se constatar que as manifestações patológicas encontradas no salão de vendas do edifício comercial em estudo provenientes de umidade foram: infiltração, mofo e eflorescências.

Figura 09 – Problema de umidade do tipo Infiltração



Fonte: Foto in loco pela autora (2024)

Figura 10 – Problema de Mofo



Fonte: Foto in loco pela autora (2024)

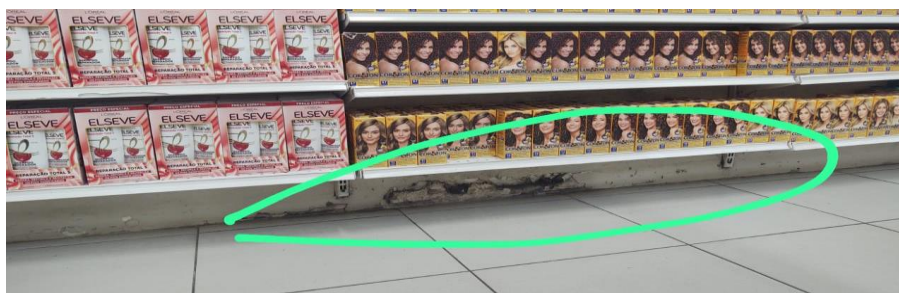
Figura 11 – Eflorescências

Fonte: Foto in loco pela autora (2024)

A presença de mofo e infiltração em edifícios comerciais pode ter diversas consequências negativas para a saúde dos colaboradores. Dentre eles, foi possível elencar: problemas respiratórios; como alergias e infecções respiratórias; sintomas sistêmicos, como fadiga e dores de cabeça; efeitos sobre a pele, no caso das dermatites e irritação ocular; problemas neurológicos, impactos no bem-estar psicológico e dificuldades de concentração.

Para mitigar esses riscos, é crucial que gestores adotem medidas efetivas de manutenção predial preventivas, como inspeções regulares, manutenção dos sistemas de ventilação, remoção periódica do mofo e ações de controle de umidade.

Com relação a desgaste da edificação devido à falta de manutenção periódica, encontrou-se problemas de descascamento da pintura no salão de vendas, conforme Figura 12.

Figura 12 – Descamamento de pintura

Também foram encontrados problemas de origem estrutural como trincas. Como mostra a figura 13.

Figura 13 – Trincas



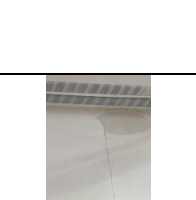
Fonte: Foto in loco pela autora (2024)

Apartir da análise visual das patologias encontradas no salão de vendas, foi possível ter um entendimento mais claro de onde existe maior necessidade de atendimento prioritário, para que sejam amenizados os impactos negativos causados pela presença das manifestações patológicas.

4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO GUT

Baseado na análise visual dos problemas encontrados na edificação, aplicou-se o método GUT para identificar a prioridade na resolução das manifestações patológicas encontradas. A ficha a seguir mostra o problema identificado, seguido de características que o detectem. Também está identificado no Quadro 02 a pontuação designada para cada tipo de manifestação e seu grau de prioridade.

Quadro 02 – Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas

ITEM	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	POSSÍVEL CAUSA	MÉTODO DE ANÁLISE	LOCAL DE OCORRÊNCIA	IMAGEM	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	GxUxT	GRAU DE PRIORIDADE
1	Infiltração	Umidade excessiva decorrente da infiltração das chuvas e impermeabilização incorreta da laje, escoando água para a viga.	Análise visual	Térreo - Salão de vendas		5	5	4	100	2°
2	Mofo	Umidade excessiva decorrente da infiltração.	Análise visual	Térreo - Salão de vendas		4	3	3	36	3°
3	Eflorescência	Sais solúveis que estão presentes nos materiais que constituem o concreto.	Análise visual	Térreo - Salão de vendas		5	5	5	125	1°
4	Descamamento de pintura	Uso de tinta de má qualidade e com baixa resistência à álcalis sobre substrato úmido e alcalino. Dessa forma, a pintura perde a aderência e desprende da superfície.	Análise visual	Térreo - Salão de vendas		4	3	2	24	4°
5	Trincas	Provável movimentação dos materiais e componentes de construção.	Análise visual	Térreo - Salão de vendas		3	2	2	12	5°

Fonte: Autoria Própria (2024).

4.3 FICHA DE PRIORIZAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Feito análise e aplicação do método GUT, atribuindo pontuações aos problemas encontrados, foi possível elaborar um quadro colocando em ordem qual manifestação deve ser priorizada e assim ser solucionada primeiro, segundo sua gravidade, urgência e tendência. Os problemas seguidos de sua ordem de prioridade estão dispostos no Quadro 03 a seguir.

Quadro 03 – Priorização das manifestações patológicas segundo o Fator de risco GUT

FICHA DE AVALIAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS - GUT						
ITEM	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	GxUxT	GRAU DE PRIORIDADE
1	Infiltração	5	5	4	100	2°
2	Mofo	4	3	3	36	3°
3	Eflorescência	5	5	5	125	1°
4	Descamamento de pintura	4	3	2	24	4°
5	Trincas	3	2	2	12	5°

Fonte: Autoria Própria (2024).

Os produtos obtidos através da aplicação do método GUT expressam a análise da problemática de cada manifestação. Esses produtos resultam em uma ordem de priorização, a fim de analisar qual problema necessita de maior urgência na resolução. Após análise do quadro, entende-se que a prioridade na área estudada é com relação à problemas com infiltrações, causados principalmente por umidade, tendo em vista que o produto da multiplicação foi maior. Dessa forma, o salão de vendas deve ser submetida a vários procedimentos de manutenção predial tendo em visto que problemas com potencial de origem associada a umidade são preocupantes e podem se tornar um

risco à vida dos usuários da edificação.

Posteriormente é necessário ainda que sejam solucionados os problemas de descascamento da pintura, que também se encontra em estágio avançado. Por se tratar de uma área comercial, é importante pensar também na estética do local.

É importante que os problemas citados sejam solucionados pois os mesmos causam desconforto estético e visual, ocorrência de doenças aos usuários e risco nas pessoas que fazem uso da edificação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de inspeções para detecção das anomalias e falhas nas edificações é imprescindível para garantir a qualidade e segurança dos usuários. Ao realizar a inspeção visual, foi possível enxergar as anomalias presentes, organizá-las e identificar a melhor forma de priorização. No caso da edificação analisada, com base nos resultados coletados na fase de investigação diagnóstica das principais manifestações patológicas das Americanas, Calçadão João Pessoa, Aracaju/SE, observou-se que a maioria das patologias da instituição é a eflorescência, seguida por infiltrações e mofo, provocadas pela umidade.

Além disso, com a falta de manutenção preventiva, o processo de degradação se acentua. Assim, foi possível observar os diversos tipos de manifestações patológicas que podem surgir devido a ação direta e contínua da água, desde danos estéticos como as manchas até perda de aderência e coesão da pintura e do reboco, além do surgimento de contaminação biológica e ferrugens nos gradeados do edifício.

É considerável destacar a importância de um profissional de Engenharia Civil qualificado para orientação dos processos construtivos e utilização de materiais baseados nas normas e legislações específicas.

Com relação a utilização do método GUT para estabelecimento da ordem de prioridade de resolução dos problemas encontrados, foi comprovado sua aplicabilidade não apenas na área da Patologia das Edificações, mas também como ferramenta de gestão a ser utilizada em diversos âmbitos, como forma de hierarquização de riscos e prioridades.

Ao organizar os dados segundo sua ordem de prioridade, observou-se que algumas manifestações patológicas possuíam o mesmo fator de risco mediante aos dados observados na visita. Dessa forma, a análise visual foi fundamental para se definir a prioridade de intervenção.

Portanto, a investigação diagnóstica é parte essencial no processo de identificação de manifestações patológicas, neste caso, considera-se que os dados coletados na fase de investigação contribuíram para um planejamento de sugestões para soluções da raiz do problema. Assim, será possível o uso de materiais e procedimentos adequados para cada situação. Dessa forma, haverá uma diminuição significativa com reparos constantes.

A realização desta pesquisa destacou a importância de uma abordagem proativa e integrada na gestão de edifícios comerciais, sublinhando a necessidade de ações imediatas e contínuas para mitigar os impactos negativos das patologias identificadas. Foram atendidas as expectativas da problemática proposta, sendo possível identificar em números a necessidade de ações de manutenção preventivas e corretivas sobre as patologias mais graves presentes no salão de vendas do edifício comercial estudado.

A implementação de um plano abrangente de inspeções regulares, manutenção preventiva e intervenções corretivas não apenas melhora a qualidade do ambiente de trabalho, mas também preserva o valor do imóvel e reduz custos a longo prazo. Investir na prevenção e correção dessas patologias é, portanto, uma medida essencial para garantir um ambiente de trabalho seguro, saudável e produtivo.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5462:1994 - **Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro.

ABNT NBR 6118:2003 - **Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos**. Rio de Janeiro.

ANTUNES, G. R. **Estudo de Manifestações Patológicas em Revestimentos de Fachada em Brasília – Sistematização da Incidência de Casos**. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil, Publicação E.DM-001A/10, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2010, 178p.

BRITO, T. F. De.; **Análise de Manifestações Patológicas na Construção Civil pelo Método GUT: Estudo de Caso em uma Instituição Pública de Ensino Superior**. (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, UFPB – Universidade Federal da Paraíba, 2017. 78 p.

COSTA, M. A. **Gestão estratégica da Manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional**. 2013. 103f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

DUARTE, R.B. **Fissuras em Alvenaria: Causas Principais, Medidas Preventivas e Técnicas de Recuperação**. Porto Alegre - RS, 1998. CIENTEC – Boletim técnico n.25..

HELENE, P. R. Do L. **Manual Para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto**. São Paulo – SP, Red Rehabilitar, Editora Pini Ltda., 2003.

HOLANDA Jr., O. G. **Influência de Recalques em Edifícios de Alvenaria Estrutural**. 2002. 242f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

IBAPE/SP, INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Chek-up Predial: Guia da Boa Manutenção**. São Paulo: Editora Universitária de Direito, 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil em síntese. 2016.

IENTAS, L. C. **Estudo de Caso: Análise De Patologias Estruturais em Edificações de Gestão Pública**. 2010. 57 f. Monografia (Especialista) - Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba, 2010.

II SEMINÁRIO NACIONAL DE PERÍCIAS DE ENGENHARIA PERÍCIAS EM FACHADAS – CASES, 2014, Foz do Iguaçu-PR. Revestimentos Cerâmicos. Foz do

Iguaçu-PR: Realização: IBAPE NACIONAL E IBAPE – PR, 2014. **2019.**

ISO - International Organization for Standardization. ISO 13823: General principles on the design of structures for durability. Switzerland: ISO, 2008. 39 p.

FERRAZ JUNIOR, J.E.. **Mapeamento das percepções de desempenho da gestão de sistemas de climatização prediais – O caso do INMETRO.** Dissertação apresentada ao programa de mestrado da Universidade Federal Fluminense (UFF), 2009.

FERREIRA, R.R, **Análise de Riscos em Serviços de Manutenção Predial. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

KEPNER, C. H.; TREGOE, B. B. **O Administrador Racional.** São Paulo – SP. Editora Atlas, 1981.

MACEDO, J. V.; BATISTA, P.; LOPES, P.; et al.; **Manifestações Patológicas Causadas pela Umidade Devido à Falha ou Ausência de Impermeabilização: Estudo de 62 Caso.** Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas - CONPAR 2017, Recife – PE. Agosto, 2017.

MAGALHÃES, E. F. **Fissuras em Alvenarias: Configurações Típicas e Levantamento de Incidência no Estado do Rio Grande do Sul - RS.** 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS; Porto Alegre, 2004. MAIA, G.; A Biblioteca Pública Municipal. Mossoró - RN, 30 mar. 2009.

MEIRA, A. R.; HEINECK, L. F. M. **Estudo na área de manutenção das construções: uma visão geral;** Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba; Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

MENEZES, R. R. et al. **Sais Solúveis e Eflorescência em Blocos Cerâmicos e Outros Materiais de Construção – Revisão.** Revista Cerâmica, v. 52, p. 37-49. 2006.

NOUR, Antonio Abdul. **Manutenção de Edifícios- Diretrizes para elaboração de um sistema de manutenção de edifícios comerciais e residenciais.** 2003. Monografia para obtenção do Título de MBA – Especialista em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

OLIVARI, G. ; **Patologia em Edificações;** 2003. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Engenharia Civil) - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo - SP, 2003.

OLIVEIRA, A. M. de.; **Fissuras, Trincas e Rachaduras Causadas por Recalque Diferencial de Fundações.** 2012. Trabalho de final de curso de especialização (Monografia) - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Minas Gerais, 2012.

OLIVEIRA, J. C. S. **Análise de indicadores de qualidade e produtividade da**

manutenção nas indústrias brasileiras. Revista GEPROS (Gestão da Produção, Operações e Sistemas. Ano 8, n.3, 2013.

OLIVEIRA, P. L. S.; **Avaliação da Estrutura do Prédio Central da UFERSA: Histórico de Projeto, Execução, Intervenções e Estratégias para Manutenção.** Monografia – Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, Mossoró, 2013. 107 p.

PERIARD, G.; **Matriz GUT – Guia Completo 2011.**

ROCHA, J. H. A. et al. **Deteção de Infiltração em Áreas Internas de Edificações com Termografia Infravermelha: Estudo de Caso. Ambiente Construído**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.329- 340, out. 2018. Fap UNIFESP (SciELO).

ROSCOE, M. T. **Patologia em Revestimento Cerâmico de Fachadas.** 2008. Monografia (Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SILVA, A.O; VEIGA, J.A.S; JUNIOR, P.A.M. **Minimização das Patologias na construção civil á Luz das Teorias sobre Manutenção Preventiva das Edificações.** Artigo para Revista Pensar Engenharia, julho , 2013. Faculdade Kennedy. Belo Horizonte.

SILVA, D. H.; **Recuperação de estruturas de concreto – Corrosão das Armaduras – Estudo levantado no Centro Oeste de Minas Gerais.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 10, Vol. 02, pp. 64-77 Outubro de 2018. ISSN:2448- 0959.

SILVA, M.A.C. **Avaliação de custo global em edifícios.** In: X Simpósio Nacional de Tecnologia da Construção Civil – A Manutenção na Construção Civil. São Paulo: EPUSP, 1989. p. 102-113.

SOTILLE, M. A.; **A Ferramenta GUT – Gravidade, Urgência e Tendência.** PM Tech Capacitação e Projetos. 2014.

SOUZA, M. F. De.; **Patologias Ocasionadas pela Umidade nas Edificações.** Belo Horizonte – MG. Trabalho de Conclusão de Curso; Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Engenharia - Curso de Especialização em Construção Civil, 2008.

SOUZA, R. **Normalização, controle da qualidade e manutenção de edifícios.** Seminário sobre manutenção de edifícios, Porto Alegre. Anais – v. II. Porto Alegre: UFRGS, 1988. p. 1-16.

SOUZA, V. C. M. de; RIPPER, T.; **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto.** São Paulo – SP : Editora Pini Ltda., 1998.

TAVARES A, A.; COSTA, A., VARUM, H. **Manual de Reabilitação e Manutenção de Edifícios – Guia de Intervenção.** Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro. Inovadomus. Junho, 2011.

TEIXEIRA, L. P. ; CARVALHO, F. M. A. de; SILVA, J. M. A. da. **Desenvolvimento da Construção Brasileira no Período 1990-2008**. RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico, Salvador - BA, Ano XIV, Junho de 2012.

TUTIKIAN, B.; PACHECO, M. **Inspeção, Diagnóstico e Prognóstico na Construção Civil**. Alconpat Internacional. Boletim Técnico nº 01. Março de 2013. Unisinos, Brasil – BR; 2013.