

SUBMETIDO 01/06/2021

APROVADO 22/10/2021

PUBLICADO ON-LINE 02/11/2021

PUBLICADO 30/03/2023

EDITOR ASSOCIADO
André Luís Christoforo

DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6003>

ARTIGO ORIGINAL

Análise das manifestações patológicas nas edificações do município de Guadalupe, Piauí

-  Danilo Martins Leite ^[1]
-  Jennef Carlos Tavares ^{[2]*}
-  Glauco Fonsêca Henriques ^[3]
-  Carlos Vinicius Damasceno Bessa ^[4]

[1] danilomartinsleite@gmail.com

[2] jennef.carlos@ufersa.edu.br

[4] vinibessasp@gmail.com

Universidade Federal Rural do
Semi-Árido (UFERSA), Brasil

[3] glaucofh@gmail.com

Universidade Federal da
Paraíba (UFPB), Brasil

RESUMO: No Brasil, o surgimento de novas construções aumenta constantemente, e as novas tecnologias, elementos e materiais que acompanham esse crescimento podem, indiretamente, induzir o surgimento de problemas patológicos, visto que a indústria da construção e seus usuários não estão acostumados a utilizá-los. O objetivo deste trabalho é analisar as manifestações patológicas nas edificações históricas na cidade de Guadalupe, estado do Piauí. A execução deste trabalho se deu com visitas nos locais de estudo, realização de inspeções visuais, elaboração de um diagnóstico e prognóstico, e, por último, a aplicação da Matriz GUT, método de inspeção utilizado para classificar as manifestações patológicas encontradas. Os resultados revelaram incidências provocadas pela umidade, como manchas e bolores. Os problemas mais críticos foram encontrados na estrutura das edificações, entre eles a corrosão da armadura nos pilares da Igreja Nossa Senhora de Guadalupe e da estrutura metálica na cobertura do ginásio poliesportivo da Unidade Escolar João Pinheiro. Diante desse quadro, a segurança e durabilidade dessas edificações podem ficar comprometidas com o tempo, devido ao alto nível de criticidade das manifestações analisadas. Por fim, destaca-se a necessidade da elaboração de um plano de manutenção para a reparação das edificações estudadas.

Palavras-chave: corrosão; durabilidade; fissuras; problemas patológicos.

Analysis of pathological manifestations in buildings in Guadalupe, Piauí

ABSTRACT: In Brazil, the emergence of new constructions is increasing, and due to that, new technologies, elements and materials that emerge along with this increase can, indirectly, induce the emergence of pathological problems, since the construction industry and its operators are not used to using them. The objective of this paper is to analyze pathological manifestations in historic buildings in the city of Guadalupe, state of Piauí, Brazil. The execution of this work involved visits to the study sites, visual inspections, elaboration of a diagnosis and prognosis, and finally the application of the GUT Matrix, which is the inspection method used to classify the pathological manifestations found.

*Autor para correspondência.

The results revealed incidences caused by moisture, such as stains and molds. The most critical problems were found in the structure of the buildings, such as the corrosion of the reinforcement in the pillars of the Church of Nossa Senhora de Guadalupe and of the metallic structure on the roof of the multi-sport gymnasium at the João Pinheiro School Unit. Thus, the safety and durability of these buildings can worsen over time, due to the high level of criticality of the manifestations analyzed. Finally, the need to elaborate a maintenance plan for repairing the studied buildings is highlighted.

Keywords: *corrosion; durability; fissures; pathological problems.*

1 Introdução

Com o elevado crescimento do ramo da construção civil, tem crescido também o número de residências, escolas, hospitais, igrejas e outras edificações e, com elas, os problemas patológicos das construções. De acordo com Ferreira e Lobão (2018), os problemas patológicos são cada vez mais recorrentes devido às inúmeras falhas nas construções e podem aparecer por diferentes motivos, tais como: deficiências de projeto; má qualidade ou emprego inadequado dos materiais; irregularidades na execução; erros profissionais; e mão de obra despreparada.

Alguns problemas que afetam fisicamente esses edifícios são causados pelo intemperismo, somado a falhas de projeto e de execução da obra em cada fase. Assim, os fenômenos físicos e químicos que geram os problemas patológicos vão agredindo as edificações com o tempo, o que justifica a necessidade da aplicação de inspeções e manutenções periódicas.

Uma forma de evitar os problemas patológicos nas edificações é a inspeção predial, uma atividade de suma importância para a garantia da segurança e habitabilidade das construções (VERZOLA; MARCHIORI; ARAGON, 2014). No Brasil, ainda não foi oficializada uma norma regulamentadora sobre inspeção predial presente na ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Mesmo com a norma de desempenho das edificações NBR 15575 (ABNT, 2013), há ausência de uma normatização específica para tal fato, o que contribui para impactos significativos acerca da detecção de manifestações patológicas inerentes à má execução da obra e da manutenção desses prédios. Dessa forma, a regulamentação de normas relacionadas à inspeção e manutenção é um fator primordial para evitar que essas etapas tão importantes sejam negligenciadas. Contudo, a carência dessa regulamentação não deve servir de amparo para justificar a falta de manutenção das edificações, visto que muitas manifestações patológicas são facilmente identificadas por qualquer profissional da construção civil, ou ainda por usuários leigos, principalmente nos casos de construções antigas.

Nesse contexto, um tipo de edificação que é comum carecer de manutenção e, por isso, apresentar patologias são os prédios históricos, isto é, prédios de interesse histórico que fazem parte dos bens materiais que compõem o patrimônio ambiental urbano. Por apresentarem uma série de manifestações patológicas e devido ao seu inegável valor histórico e cultural, todo trabalho de restauração nessas edificações históricas é de extrema valia (PERES, 2001).

Desse modo, Rolim (2013) afirma que é importante refletir sobre o tratamento desses edifícios antigos como parte do patrimônio histórico da cidade e sobre em que medida essa

situação existe ou é importante para a memória coletiva das pessoas. Ao analisar e sanar os problemas patológicos dessas edificações, pode-se ter a preservação desses patrimônios culturais.

Uma ferramenta importante no auxílio da identificação e classificação das manifestações patológicas é a Matriz GUT. Na década de 1980, foi concebida a metodologia da Matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência) pela necessidade de resolução de problemas complexos nas indústrias americanas e japonesas (KEPNER; TREGOE, 1981). Atualmente, a Matriz GUT se tornou uma ferramenta eficaz que ajuda a identificar o nível de criticidade das manifestações patológicas, além de mostrar quais os problemas que precisam de maior atenção, ou seja, os que possuem maiores riscos (BRAGA *et al.*, 2019).

O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia recomenda a aplicação do método GUT para a classificação do grau de risco e de intensidade das anomalias e falhas (IBAPE, 2012). Nesse sentido, há também diversos estudos que utilizaram essa metodologia como ferramenta de gerenciamento de risco aplicado à engenharia diagnóstica (BRAGA *et al.*, 2019; MARTINS; PESSOA; NASCIMENTO, 2017; VERZOLA; MARCHIORI; ARAGON, 2014).

Diante disso, este trabalho tem como objetivo analisar as manifestações patológicas encontradas na Igreja Nossa Senhora de Guadalupe e na Escola Estadual João Pinheiro, ambas edificações históricas da cidade de Guadalupe-PI. Para isso, iremos localizar esses problemas patológicos, caracterizá-los e descrevê-los visualmente, além de determinar sua criticidade por meio da Matriz GUT. A verificação visa contribuir diretamente para a preservação e segurança das edificações analisadas, além de orientar o caminho para redução dos riscos provenientes de tal problemática.

Nas seções posteriores, serão apresentados: referencial teórico do estudo, contendo as definições sobre patologia, manifestações patológicas e matriz GUT; metodologia da pesquisa, contendo a caracterização do município de Guadalupe-PI e das edificações históricas em estudo, como também os procedimentos metodológicos para sua inspeção e aplicação da matriz GUT; resultados, apresentando os problemas patológicos identificados e a discussão de sua criticidade em cada objeto de estudo; e, por fim, as conclusões do artigo, sintetizando os principais resultados encontrados e demonstrando a importância do estudo.

2 Referencial teórico

Designa-se genericamente por patologia das estruturas esse novo campo da engenharia das construções que se ocupa do estudo das origens, formas de manifestação, consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas (SOUZA; RIPPER, 1998). Segundo Scheidegger e Calenzani (2019), as manifestações patológicas são alterações que acarretam a deformação e degradação dos materiais físicos ou estruturais de uma edificação. São manifestações patológicas: trincas, rachaduras, fissuras, manchas, descolamentos, deformações, rupturas, corrosões, oxidações, entre outros.

É importante estudar e compreender os problemas patológicos das edificações. Cremonini (1988) afirma que o levantamento das manifestações patológicas sempre foi objetivo de estudo dos órgãos de pesquisa, pois, conhecendo seu mecanismo de ação, é possível obter informações sobre suas causas, medidas de recuperação, formas de se conservar e realizar a manutenção das construções etc.

De acordo com o art. 3º da Portaria IPHAN nº 420/2010 (IPHAN, 2010), a conservação é um conjunto de medidas preventivas destinadas a prolongar a vida útil de determinados elementos, em especial dos artísticos ou históricos. Para isso, é essencial

classificar os problemas patológicos que venham a surgir nas edificações, o que pode ser feito, principalmente, por meio de ferramentas de gerenciamento de risco.

Nesse sentido, a matriz GUT classifica o risco das manifestações patológicas quanto a sua gravidade (G), urgência (U) e tendência (T), além de obter uma pontuação total (P). A partir da matriz, deve ser determinada a nota de 1 a 10 relacionada a cada grau classificado para G, U e T, sendo 1 o menos grave e 10 o mais grave; e calculada a pontuação P resultante da multiplicação das notas para cada classificação da manifestação patológica. Dessa forma, o resultado P definirá qual o grau de prioridade daquele problema patológico. Aqueles que apresentarem um valor maior serão os que devem ser priorizados de início, uma vez que são os mais graves, urgentes e com maior tendência de se agravarem (VERZOLA; MARCHIORI; ARAGON, 2014).

3 Método da pesquisa

Neste trabalho, conforme Verzola, Marchiori e Aragon (2014), a pesquisa é caracterizada da seguinte forma: quanto à finalidade, como do tipo aplicada; quanto à forma de abordagem, como pesquisa qualitativa; quanto aos objetivos, como descritiva e explorativa; e quanto aos procedimentos técnicos, como pesquisa bibliográfica.

3.1 Caracterização do município de Guadalupe-PI

O município de Guadalupe pertence ao estado do Piauí (PI), situado na Região Nordeste do Brasil (Figura 1). Compreende uma área irregular de 1.016,43 km², tendo como limites, ao norte e oeste, o estado do Maranhão; ao sul, os municípios de Marcos Parente e Porto Alegre do Piauí; e, a leste, a cidade de Jerumenha (AGUIAR; GOMES, 2004).

Figura 1 ►

Localização do município de Guadalupe-PI.

Fonte: arquivo dos autores



3.2 Locais objetos de estudo

Segue a descrição dos objetos históricos de estudo selecionados com relação ao município de Guadalupe-PI: a Igreja Nossa Senhora de Guadalupe e a Unidade Escolar João Pinheiro.

3.2.1 Igreja Nossa Senhora de Guadalupe

A Igreja Nossa Senhora de Guadalupe está localizada no centro da cidade de Guadalupe, na praça de Nossa Senhora de Guadalupe. A edificação foi construída no ano de 1966, junto com a transposição de povoados ribeirinhos que se localizavam próximo ao rio Parnaíba. Segundo o IBGE (2010), a construção da Barragem de Boa Esperança deu margem para a criação das vilas Parnaíba e Boa Esperança, além do aumento considerável do povoado de Coqueiro. Do lado do Maranhão, nasceu o povoado do Riacho dos Macacos.

Com essa junção de vilas projetadas para abrigar a comunidade que antes vivia às margens do rio e também funcionários que trabalhavam na construção da barragem, houve o surgimento da cidade de Guadalupe e, com ela, da Igreja Nossa Senhora de Guadalupe (Figura 2), já que o povo necessitava de uma igreja central com dimensões maiores.

Figura 2 ►

Igreja Nossa Senhora de Guadalupe.

Fonte: arquivo dos autores



3.2.2 Unidade Escolar João Pinheiro

A Unidade Escolar João Pinheiro (Figura 3) está localizada na Quadra 15, no bairro do centro, na cidade de Guadalupe-PI. Ela é a primeira instituição de ensino do município, construída em 16 de agosto de 1916.

A edificação é composta por um prédio principal, com apenas o pavimento térreo, e, ao lado dele, um ginásio poliesportivo. Atualmente, no prédio, funciona também a 10ª Gerência Regional de Ensino (GRE) da Secretaria de Estado da Educação do Piauí.

Figura 3 ►

Unidade Escolar João Pinheiro.

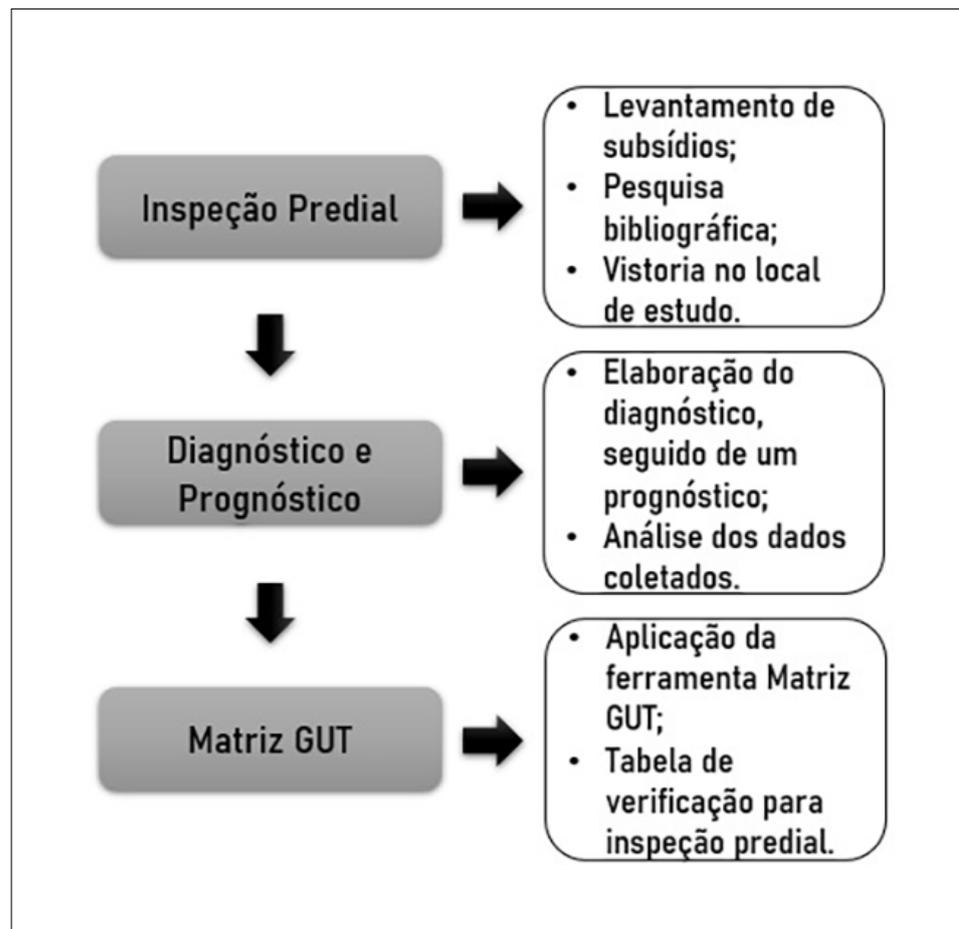
Fonte: arquivo dos autores



3.3 Procedimentos metodológicos

A metodologia do estudo seguiu a análise das manifestações patológicas localizadas em prédios históricos na cidade de Guadalupe, no interior do Piauí. Foram estudadas as possíveis causas e a criticidade das manifestações patológicas nas edificações, a partir dos dados coletados com a ferramenta Matriz GUT. Portanto, para chegar ao objetivo final da pesquisa, foram percorridas três etapas (Figura 4); foram elas: inspeção predial; diagnóstico e prognóstico; e Matriz GUT.

Figura 4 ▶
Procedimentos de execução da pesquisa.
Fonte: elaborada pelos autores



3.3.1 Inspeção Predial

Na etapa de levantamento de subsídios, foram feitas anotações sobre cada manifestação patológica encontrada na igreja e na escola, além de registros fotográficos. Com isso, foi possível realizar um diagnóstico detalhado do problema.

Quanto à vistoria no local de estudo, foram realizadas quatro visitas. As informações das manifestações patológicas encontradas durante as visitas foram registradas através de anotações e fotografias.

3.3.2 Diagnóstico e Prognóstico

Essa segunda etapa consistiu na elaboração do diagnóstico, seguido de um prognóstico. O diagnóstico foi feito a partir da pesquisa e análise de dados coletados na fase de levantamento de subsídios. No presente trabalho, buscou-se examinar os processos que originaram as manifestações patológicas encontradas, seus efeitos e possíveis danos. Sobretudo, isso foi possível devido à análise dos dados fornecidos.

Desse modo, após a análise completa dos dados fornecidos no levantamento de subsídios, o prognóstico sobre o tema foi feito a partir de interpretações baseadas no diagnóstico. Dessa forma, foi possível indicar hipóteses sobre as possíveis causas, além de avaliar a viabilidade de se fazer intervenções e manutenções.

3.3.3 Matriz GUT

A aplicação da ferramenta Matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência) foi importante para melhor entendimento, quantificação e qualificação dos resultados. Através de todos os procedimentos, pesquisas e técnicas utilizadas, pôde-se analisar, com clareza, a situação dos prédios históricos e os diferentes tipos de manifestações patológicas.

Inicialmente, foram elaboradas tabelas que mostram os registros e descrevem as manifestações patológicas encontradas na Igreja Nossa Senhora de Guadalupe e na Unidade Escolar João Pinheiro.

A partir disso, para introduzir a Matriz GUT, foram criadas, separadamente, tabelas de verificação para inspeção predial dos objetos de estudo. A disposição das informações se deu como ilustrado no modelo de tabela apresentado no Quadro 1. Como pode ser observado no modelo, a primeira coluna da tabela consiste na descrição numérica para identificação de cada item; a segunda coluna destaca as manifestações patológicas que foram avaliadas; a terceira coluna incorpora o método GUT; e a quarta coluna classifica, ordenadamente, os problemas de acordo com seu grau de criticidade, baseando-se na sua pontuação definida, do mais crítico ao menos crítico.

Quadro 1 ►

Modelo de verificação para inspeção predial.

Fonte: elaborado pelos autores

| Item | Manifestação patológica | P: G × U × T | Nível de criticidade |
|------|-------------------------|--------------|----------------------|
| | | | |
| | | | |

4 Resultados

Como forma de apresentar os resultados, foram elaborados dois quadros. O Quadro 2 indica a descrição e registros das manifestações patológicas encontradas na Igreja Nossa Senhora de Guadalupe; e o Quadro 3, as manifestações patológicas encontradas na Unidade Escolar João Pinheiro.

Quadro 2 ►

Manifestações patológicas encontradas na Igreja Nossa Senhora de Guadalupe.

Fonte: arquivo dos autores

| Item | Registro | Descrição |
|------|---|------------------------------|
| 1 |  | Corrosão na armadura exposta |
| 2 |  | Desplacamento |
| 3 |  | Manchas/bolor |
| 4 |  | Corrosão na armadura |
| 5 |  | Fissuras |
| 6 |  | Manchas/bolor |

Quadro 3 ►

Manifestações patológicas encontradas na Unidade Escolar João Pinheiro.
Fonte: arquivo dos autores

| Item | Registro | Descrição |
|------|---|--------------------------------|
| 1 |  | Manchas/bolor |
| 2 |  | Fissuras |
| 3 |  | Manchas/bolor |
| 4 |  | Corrosão na estrutura metálica |

4.1 Discussão da criticidade

O nível de criticidade das manifestações patológicas indica, de forma direta, os riscos e danos que podem ocorrer na edificação. Quanto mais desenvolvida a anomalia, mais grave ela será. Fatores como a gravidade da doença e sua tendência de se agravar têm influência na caracterização das manifestações quanto a sua criticidade, pois, quanto mais intenso, mais crítico será o problema; consequentemente, maior atenção será destinada a ele.

4.1.1 Criticidade das manifestações patológicas da Igreja Nossa Senhora de Guadalupe

A Tabela 1 demonstra as pontuações das manifestações patológicas encontradas na Igreja Nossa Senhora de Guadalupe. A classificação da criticidade está estabelecida em ordem decrescente, sendo o 1º o mais crítico e o 6º o menos crítico. A última coluna retrata o nível de criticidade, baseado na necessidade de reparo segundo a gravidade, urgência e tendência de cada problema.

Tabela 1 ►

Aplicação da Matriz GUT e classificação do nível de criticidade das manifestações patológicas encontradas na Igreja Nossa Senhora de Guadalupe.
Fonte: dados da pesquisa

| Item | Manifestação patológica | P: G × U × T | Nível de criticidade |
|------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1 | Corrosão na armadura | $6 \times 6 \times 6 = 216$ | 1º |
| 4 | Corrosão na armadura | $6 \times 6 \times 6 = 216$ | 2º |
| 3 | Manchas/bolor | $3 \times 6 \times 6 = 108$ | 3º |
| 6 | Manchas/bolor | $3 \times 6 \times 6 = 108$ | 4º |
| 2 | Desplacamento | $3 \times 3 \times 6 = 54$ | 5º |
| 5 | Fissuras | $3 \times 3 \times 6 = 54$ | 6º |

A armadura exposta foi o problema que apresentou maior criticidade, de acordo com a matriz GUT. O surgimento dessa anomalia ocorreu devido a uma redução no cobrimento da armadura, o que provocou sua corrosão e expansão, expondo-a para o meio ambiente. De acordo com Olivari (2003), a corrosão nas armaduras acontece diretamente na superfície da estrutura e é uma reação eletroquímica de oxirredução, a qual vai se distribuindo ao longo de toda a estrutura, o que culmina na perda da peça. Esse tipo de corrosão compromete toda a estrutura, diminuindo a segurança, durabilidade e vida útil da edificação. Vale ressaltar que isso ocorre, na maioria dos casos, por falta de manutenções periódicas na edificação.

No nível intermediário da criticidade estão as manchas de umidade/bolor. Essas manifestações se dão pelo excesso de umidade causado por infiltrações de agentes externos, como água das chuvas. Segundo Andrade (1997), as estruturas estão sujeitas a variações de fatores como umidade e temperatura, o que pode acontecer inclusive após uma chuva. Essas variações podem provocar mudanças aspectuais, pois afetam as propriedades dos materiais, além de poder provocar defeitos estéticos e causar degradação nas paredes e revestimentos, diminuindo a durabilidade e vida útil da edificação. A falta de inspeções, manutenções e reparos periódicos na parte hidráulica das edificações contribui para o aparecimento desses problemas.

Com um nível mais brando de necessidade de intervenção, aparecem o deslocamento e as fissuras. O deslocamento surgiu devido à perda de aderência e à exposição a um alto gradiente de temperatura. Para Ferreira, Cooper e Mohamed (2013), as manifestações patológicas de deslocamento ocorrem devido a vários fatores, como chuva, vento e variação de temperatura, os quais contribuem para a falha de desempenho caracterizada pela perda de aderência. Quanto às fissuras presentes nas edificações, elas podem ter sido originadas pela deformação térmica, excesso de carga sobre elementos e também por retração da argamassa. Em alvenaria pouco carregada, a expansão diferenciada entre fiadas de blocos ou tijolos pode provocar, por exemplo, a ocorrência de fissuras horizontais na base das paredes (CARVALHO *et al.*, 2021).

4.1.2 Criticidade das manifestações patológicas da Unidade Escolar João Pinheiro

A Tabela 2 classifica o nível de criticidade para a Unidade Escolar João Pinheiro. A classificação da criticidade está estabelecida em ordem decrescente, sendo o 1º nível o mais crítico e o 4º, o menos crítico. A última coluna retrata o nível de criticidade, baseado na necessidade de reparo segundo a gravidade, urgência e tendência de cada problema.

Tabela 2 ▶
Aplicação da Matriz GUT e classificação do nível de criticidade das manifestações patológicas encontradas na Unidade Escolar João Pinheiro.
Fonte: dados da pesquisa

| Item | Manifestação patológica | P: G × U × T | Nível de criticidade |
|------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 4 | Corrosão na estrutura metálica | $6 \times 6 \times 8 = 288$ | 1º |
| 1 | Manchas/bolor | $3 \times 6 \times 6 = 108$ | 2º |
| 2 | Fissuras | $6 \times 3 \times 6 = 108$ | 3º |
| 3 | Manchas/bolor | $6 \times 3 \times 6 = 108$ | 4º |

A corrosão da estrutura metálica no teto do ginásio poliesportivo da Unidade Escolar João Pinheiro aparece com a maior criticidade. A oxidação da estrutura é um tipo de deterioração grave, pois, caso não seja reparada urgentemente, pode avançar para um dano pior, inclusive causando a inutilização do espaço. Ela ocorre devido ao contato com o oxigênio do ambiente, na presença da umidade, o que faz com que a oxidação aconteça de forma constante. A falta de inspeções e manutenções periódicas contribui para o agravamento desse problema.

Outros problemas encontrados na Unidade Escolar João Pinheiro também estão relacionados com a umidade: as manchas e bolores provenientes de infiltrações. Quanto à criticidade, as manchas e bolores se classificam em um nível intermediário. Segundo Souza (2008), esses problemas oriundos de umidade, quando surgem nas edificações, trazem um grande desconforto e degradam a construção rapidamente, sendo seu reparo oneroso. Além disso, geram preocupação aos usuários devido à questão estética.

5 Conclusão

A implementação da matriz GUT neste trabalho mostrou-se eficiente. Graças à praticidade dessa matriz de identificar as manifestações segundo a criticidade, pôde-se elaborar um perfil situacional das edificações estudadas.

Na Igreja Nossa Senhora de Guadalupe, a maioria das manifestações patológicas encontradas foram causadas devido à falta de manutenções periódicas. A região que se caracterizou como mais crítica foi a do pilar no corredor esquerdo da entrada principal, já que apresentava corrosão da armadura exposta, o que contribuiu para fragilizar estruturalmente a edificação, tornando-a passível de degradação. O aparecimento de manchas, bolores, deslocamentos e fissuras é intenso e está presente nas partes externas do prédio, afetando sua estética e suas propriedades. Todos esses problemas implicam na diminuição da segurança e habitabilidade da edificação.

Na Unidade Escolar João Pinheiro, a região mais crítica encontra-se na cobertura do ginásio poliesportivo, em que a acentuada corrosão na estrutura metálica provoca riscos de acidentes aos usuários. Nesse sentido, devem ser tomadas medidas urgentes

para reparação do caso. Essa e outras manifestações presentes na edificação, como manchas causadas pela umidade e fissuras originadas pelo excesso de carga, diminuem a vida útil do edifício.

Em suma, por mais que o estudo desenvolvido neste trabalho esteja limitado a identificar e qualificar os problemas decorrentes da falta de ações para a prevenção das manifestações patológicas, os resultados apresentados indicam uma necessidade clara de manutenção e reparação de alguns setores identificados nas edificações históricas da cidade de Guadalupe-PI. O intuito de realizar a manutenção dos setores apontados está em preservar a integridade física dessas edificações, além de proporcionar a qualidade, desempenho e padrões de habitabilidade necessários para seus usuários.

Financiamento

Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

ABNT–ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

AGUIAR, R. B.; GOMES, J. R. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**: diagnóstico do município de Guadalupe. Fortaleza: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2004. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/15992>. Acesso em: 11 fev. 2021.

ANDRADE, J. J. O. **Durabilidade das estruturas de concreto armado**: análise das manifestações patológicas nas estruturas do estado do Pernambuco. 1997. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)– Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/122441>. Acesso em: 22 jan. 2021.

BRAGA, I. C.; BRANDÃO, F. S.; RIBEIRO, F. R. C.; DIÓGENES, A. G. Application of GUT matrix in the assessment of pathological manifestations in heritage constructions. **Revista Alconpat**, v. 9, n. 3, p. 320-335, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v9i3.400>.

CARVALHO, L. H. D. V.; MELO, J. J. L.; MENDES, H. F.; CAVALCANTE, J. R. D. Fissuras em alvenaria estrutural: causas e soluções. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - SERGIPE**, v. 6, n. 3, p. 91-100, 2021. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/7653>. Acesso em: 5 abr. 2021.

CREMONINI, R. A. **Incidência de manifestações patológicas em unidades**

escolares da região de Porto Alegre: recomendações para projeto, execução e manutenção. 1988. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1988. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/1420>. Acesso em: 4 jan. 2021.

FERREIRA, J. B.; LOBÃO, V. W. N. Manifestações patológicas na construção civil. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - SERGIPE**, v. 5, n. 1, p. 71-80, 2018. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/5853>. Acesso em: 10 mar. 2021.

FERREIRA, L. P.; COOPER, A. M.; MOHAMAD, G. Deslocamento do revestimento cerâmico de fachadas. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNIPAMPA**, v. 3, n. 1, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/62809>. Acesso em: 7 fev. 2021.

IBAPE – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. São Paulo: IBAPE, 2012. 18 p. Disponível em: <http://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspe%C3%A7%C3%A3o-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Portaria nº 420, de 22 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre os procedimentos a serem observados para a concessão de autorização para realização de intervenções em bens edificados tombados e nas respectivas áreas de entorno. Brasília, DF: IPHAN, 2010. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_420_de_22_de_dezembro_de_2010.pdf. Acesso em: 19 abr. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010: resultados**. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em: 17 jan. 2021.

KEPNER, C. H.; TREGOE, B. B. **O administrador racional**. São Paulo: Atlas, 1981.

MARTINS, N. P.; PESSOA, R.; NASCIMENTO, R. Priorização na resolução de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado: método GUT. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 2, n. 3, p. 139-147, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.25286/repa.v2i3.707>.

OLIVARI, G. **Patologia em edificações**. 2003. 83 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2003.

PERES, R. M. **Levantamento e identificação das manifestações patológicas em prédio histórico:** um estudo de caso. 2001. 142 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/1582>. Acesso em: 12 jan. 2021.

ROLIM, E. S. Patrimônio histórico, memória, história e construção de saberes. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 27., 2013, Natal. **Anais [...]**. Natal: Associação Nacional de História (ANPUH), 2013. Disponível em: https://www.snh2013.anpuh.org/resources/anais/27/1371265630_ARQUIVO_ArtigoXXVIISimpósioNacionalversaofinal.pdf. Acesso em: 20 jan. 2021.

SCHEIDEGGER, G. M.; CALENZANI, C. L. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 4, n. 3, p. 68-92, 2019. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/recuperacao-e-reparo>. Acesso em: 10 fev. 2021.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. 2008. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia de Materiais de Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SOUZA, V. C. M.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Editora Pini, 1998.

VERZOLA, S. N.; MARCHIORI, F. F.; ARAGON, J. O. Proposta de lista de verificação para inspeção predial x urgência das manutenções. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENTAC), 15., 2014, Maceió. **Anais [...]**. Maceió: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC), 2014. p. 1226-1235. DOI: <http://dx.doi.org/10.17012/entac2014.300>.