



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

DANILO MARTINS LEITE

**ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS EDIFICAÇÕES
HISTÓRICAS DO MUNICÍPIO DE GUADALUPE-PI**

CARAÚBAS

2021

DANILO MARTINS LEITE

**ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS EDIFICAÇÕES
HISTÓRICAS DO MUNICÍPIO DE GUADALUPE-PI**

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

Orientador: Prof. Me. Jennef Carlos Tavares

CARAÚBAS

2021

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

L533a Leite, Danilo Martins.
Análise das manifestações patológicas nas
edificações históricas do município de Guadalupe-PI
/ Danilo Martins Leite. - 2021.
43 f. : il.

Orientador: Jennef Carlos Tavares.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de , 2021.

1. Problemas patológicos. 2. Durabilidade. 3.
Fissuras. 4. Corrosão. I. Tavares, Jennef Carlos,
orient. II. Título.

DANILO MARTINS LEITE

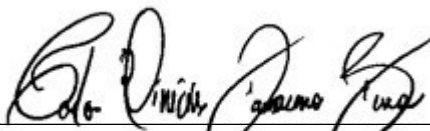
**ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS EDIFICAÇÕES
HISTÓRICAS DO MUNICÍPIO DE GUADALUPE-PI**

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

Defendida em: 13 / 05 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

Jennef Carlos Tavares, Prof. Me. (UFERSA)
Presidente



Carlos Vinicius Damasceno Bessa, Esp. (UFERSA)
Membro Examinador



Glaucio Fonseca Henriques, Bel. (UFPB)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido forças para enfrentar todos os obstáculos sem fraquejar. E também a minha família, pois sempre acreditam em mim e me ajudam em tudo que faço.

Agradeço ao meu saudoso avô, Edmar Leite da Fonseca, que não está mais entre nós, mas sempre me apoiou e estará torcendo por mim de onde estiver.

Agradeço ao meu orientador, Jennef Tavares, pela disponibilidade e atenção dada. Agradeço também pela confiança e por ter acreditado na minha capacidade para desenvolver esta pesquisa.

E por fim e não menos importante. Aos meus amigos por todo apoio, em especial Leonardo Bezerra que sempre me ajudou em todos os momentos.

RESUMO

No Brasil, o surgimento de novas construções vem aumentando constantemente, e com isso, novas tecnologias utilizadas, novos elementos e materiais podem indiretamente induzir o surgimento de problemas patológicos, tendo em vista que a indústria da construção e os usuários da obra não estão acostumados a utilizá-los, e isso pode ocasionar o aparecimento de manifestações patológicas. O aparecimento desses problemas está ligado além de fatores externos, a etapas iniciais da fase de projeto, execução e manutenção da obra. Desta forma, o objetivo do trabalho é analisar manifestações patológicas nas edificações históricas localizadas na cidade de Guadalupe, no interior do estado do Piauí. A realização desse trabalho se dispôs inicialmente com visitas nos locais de estudo, a partir dessa inspeção visual foi elaborado um diagnóstico e prognóstico, e por fim a aplicação da Matriz GUT, que classificou segundo gravidade urgência e tendência, todas as manifestações patológicas encontradas. Os resultados obtidos revelaram maiores incidências provocadas pela umidade como manchas e bolores. Mostrou também manifestações como deslocamento e fissuras. As anomalias mais críticas segundo a metodologia aplicada, foram referentes a parte estrutural das edificações, como a corrosão das armaduras expostas nos pilares da Igreja de Nossa Senhora de Guadalupe e a corrosão da estrutura metálica na cobertura do ginásio poliesportivo da Unidade Escolar João Pinheiro. Desse modo, a segurança e durabilidade dessas edificações podem se agravar com o tempo, devido alto nível de criticidade dos problemas patológicos analisados. Por fim, conclui-se a necessidade da elaboração de um plano de manutenção periódicos para reparação das edificações estudadas.

Palavras-chave: Problemas patológicos; Durabilidade; Fissuras; Corrosão.

ABSTRACT

In Brazil, the appearance of new constructions has been constantly increasing, and with this, the new technologies used, new elements and materials. The new materials, processes and technologies can indirectly induce the appearance of pathological problems, since the construction industry and the users of the work are not used to using them, and this can cause the appearance of pathological manifestations. The appearance of these problems is linked, in addition to external factors, to the initial stages of the project's design, execution and maintenance phase. Thus, the objective of the work is to analyze pathological manifestations in historic buildings located in the city of Guadalupe, in the interior of the state of Piauí. The performance of this work was initially arranged with visits to the study sites, based on this visual inspection, a diagnosis and prognosis was elaborated, and finally the application of the GUT Matrix, which classified all pathological manifestations found according to severity, urgency and tendency. The results obtained revealed greater incidences caused by humidity such as stains and molds. It also showed manifestations such as cracking and cracking. The most critical anomalies according to the applied methodology were related to the structural part of the buildings, such as the corrosion of the exposed armor on the pillars of the Church of Nossa Senhora de Guadalupe and the corrosion of the metallic structure on the roof of the multi-sports gymnasium of the João Pinheiro School Unit. Thus, the safety and durability of these buildings may deteriorate over time, due to the high level of criticality of the pathological problems analyzed. Finally, the need to develop a periodic maintenance plan for repairing the studied buildings is concluded.

Keywords: Pathological problems; Durability; Fissures; Corrosion.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Planilha de Prioridades	10
Tabela 02 - Tipos de pesquisa conforme a sua classificação.....	11
Tabela 03 - Modelo de Matriz GUT	17
Tabela 04 - Aplicação da Matriz GUT na Igreja Nossa Senhora de Guadalupe.....	18
Tabela 05 – Aplicação da Matriz GUT na Unidade Escolar João Pinheiro.....	20
Tabela 06 - Classificação do nível criticidade das manifestações patológicas encontradas na Igreja de Nossa Senhora de Guadalupe	21
Tabela 07 – Classificação do nível criticidade das manifestações patológicas encontradas na Unidade escolar João Pinheiro.	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aparência superficial da corrosão generalizada desencadeada pela carbonatação do concreto(a) - Corrosão puntiforme desencadeada pela ação dos íons cloreto (b)	06
Figura 2 – Aparência superficial de mofo	07
Figura 3 – Localização do município de Guadalupe	13
Figura 4 - Igreja Nossa Senhora de Guadalupe	14
Figura 5 – Unidade Escolar João Pinheiro	14
Figura 6 – Procedimento de execução da pesquisa	15
Figura 7 – Corrosão na armadura exposta	18
Figura 8- Desplacamento	18
Figura 9- Manchas/Bolor	19
Figura 10- Corrosão na Armadura exposta	19
Figura 11 - Fissura	19
Figura 12- Manchas/Bolor	19
Figura 13 – Manchas/Bolor	20
Figura 14- Fissura	20
Figura 15 – Manchas/Bolor	20
Figura 16 – Corrosão na estrutura metálica	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CO ₂	Dióxido de Carbono
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira
GRE	Gerência Regional de Educação
Ca(OH) ₂	Hidróxido de Cálcio
pH	Potencial hídrico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1	PATOLOGIA E MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	3
2.2	TIPOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	4
2.2.1	Fissuras.....	4
2.2.2	Degradação e Eflorescências	5
2.2.3	Corrosão nas armaduras de concreto armado	5
2.2.4	Carbonatação do concreto	6
2.2.5	Mofos e bolores	7
2.2.6	Deslocamento de revestimentos e danos nas esquadrias.....	8
2.3	DURABILIDADE E VIDA ÚTIL DAS EDIFICAÇÕES	8
2.4	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PREDIOS HISTÓRICOS	9
2.5	INSPEÇÃO VISUAL	9
2.6	MÉTODO GUT	10
3	METODOLOGIA.....	11
3.1	CLASSIFICAÇÃO TIPOLOGICA DO ESTUDO DE CASO	11
3.1.1	Caracterização do município de Guadalupe-PI.....	12
3.1.2	Local do objeto de estudo.....	13
3.1.2.1	Igreja Nossa Senhora de Guadalupe.....	13
3.1.2.2	Unidade Escolar João Pinheiro.....	14
3.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
3.2.1	Levantamento de Subsídios	15
3.2.1.1	Pesquisa Bibliográfica.....	15
3.2.1.2	Vistoria no local de estudo.....	16
3.2.2	Diagnóstico e Prognóstico	16
3.2.3	Matriz GUT	16
3.2.3.1	Tabela de verificação para Inspeção Predial.....	17
4	RESULTADOS E DISCURSÕES	18
4.1	DISCUSSÃO DA CRITICIDADE.....	21
4.1.1	Criticidade das manifestações patológicas da Igreja de Nossa Senhora de Guadalupe.....	21
4.1.2	Criticidade das manifestações patológicas da Unidade escolar João Pinheiro	23

5	CONCLUSÃO.....	24
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
	ANEXO A- PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO GUT.....	30

1 INTRODUÇÃO

O ramo da construção civil vem crescendo bastante, com isso há o surgimento de mais residências, escolas, hospitais, igrejas e outras edificações. De acordo como Ferreira e Lobão (2018), os problemas patológicos são cada vez mais presentes, ocorrendo devido a 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. Nesse sentido, um dos problemas que afetam fisicamente esses edifícios são causados pelo intemperismo e que também estão associados a falhas de projeto e execução da obra em cada fase.

Assim, esses fenômenos físicos e químicos dos problemas patológicos vão agredindo as edificações com o tempo, com isso a necessidade de inspeções e manutenções periódicas se tornam cada vez mais precisas. A inspeção predial é uma atividade de suma importância para a garantia da segurança e habitabilidade das construções. (VERZOLA; MARCHIORI; ARAGON, 2014).

No Brasil, ainda não foi aprovada uma norma regulamentadora sobre inspeção predial presente na ABNT (Associação Brasileiras de Normas Técnicas). Mesmo com a norma de desempenho das edificações NBR 15575 (ABNT, 2013), há ausência de uma normatização mais específica para tal fato, pois essa falta causa impactos significativos acerca da detecção de patologias inerentes à má execução da obra e manutenção desses prédios. Dessa forma, a carência dos regulamentos, relacionados à inspeção e manutenção, são fatores primordiais para que essas etapas tão importantes sejam negligenciadas.

Contudo, tal argumento não deve servir de amparo para justificar a falta de manutenção dos prédios, visto que muitas manifestações patológicas são facilmente identificadas por qualquer profissional da construção civil.

Os prédios de interesse histórico fazem parte dos bens materiais que compõe o patrimônio ambiental urbano. Por apresentarem uma série de manifestações patológicas e devido ao inegável valor histórico e cultural que essas construções apresentam, todo trabalho de restauração é de extrema valia (PERES, 2001).

Assim, a pesquisa visa aplicar um método que vai analisar essa problemática como um todo: mostrando possíveis pontos de correções, trazendo também como benefício a conscientização da necessidade de inspeção, e determinar um diagnóstico detalhado sobre as ameaças decorrentes das manifestações patológicas que podem haver nessas instituições históricas.

Este trabalho tem como objetivo geral analisar as manifestações patológicas encontradas na Igreja Nossa Senhora de Guadalupe e na escola estadual Joao Pinheiro na cidade de Guadalupe-PI, localizar esses problemas patológicos caracteriza-los descrevê-los, apontando a criticidade utilizando a Matriz GUT. A verificação visa contribuir diretamente na preservação e segurança das edificações analisadas, determinando claramente o caminho para redução dos riscos provenientes de tal problemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PATOLOGIA E MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

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).

O termo Patologia é utilizado em vários campos, na construção civil é contextualizado quanto sua funcionalidade. Segundo Scheidegger e Calenzani (2019), as manifestações patológicas são alterações causadas por doença no organismo, ocasionando a deformação e degradação dos materiais físicos ou estruturais de uma edificação. São elas: trincas, rachaduras, fissuras, manchas, descolamentos, deformações, rupturas, corrosões, oxidações, entre outros. Além disso, também está relacionada a qualidade, visibilidade e durabilidade dessas edificações.

As principais causas das manifestações patológicas são originadas através das deficiências de projeto, deficiências de execução, advém também da má qualidade dos materiais, ou utilização inadequada dos mesmos, uso indevido da estrutura e manutenção imprópria. (FERREIRA; LOBÃO, 2019)

Para dar mais força a afirmação do autor, Souza e Ripper (1998) assevera quê, as manifestações patológicas são originadas por falhas que se acentuam durante a realização das atividades inerentes ao processo genérico denominado construção civil, o autor divide este processo, em três etapas basilares: concepção, execução e utilização.

Consolidando e contextualizando ainda mais fragmentos referente aos motivos que causam a aparecimento destes problemas, Ferreira e Lobão (2019), diz que os problemas patológicos são motivados por falhas que ocorrem durante a realização das atividades realizadas no processo construtivo, processo este que o autor o divide, em três etapas básicas: concepção (planejamento / projeto / materiais), execução e utilização.

A manifestação patológica nunca é atribuída a uma única causa, ela é resultante da combinação de vários fatores, e pode ser sucedida por uma sobreposição de efeitos que se acumula até que se manifeste em um dano maior. (ANTUNES, 2010)

2.2 TIPOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

As manifestações patológicas podem surgir de inúmeros defeitos, amentando que as causas advindas de erros e falhas originam as mesmas. Cremonini (1988) afirma que, o levantamento das manifestações patológicas foi sempre objetivo de estudo dos órgãos de pesquisa, pois conhecendo os defeitos é possível obter informações sobre suas causas, medidas de recuperação, etc.

Algumas anomalias que aparecem nos revestimentos, tais como fissuras e eflorescências, podem ser divididas somente ao suporte estrutural ou as condições do clima, antes, durante e depois dos trabalhos de revestimento. (TERRA, 2001)

Ainda segundo Terra (2001), dentre as lesões que aparecem com maior frequência nos revestimentos dos parâmetros exteriores com argamassas inorgânicas, destacam-se:

- Fissuras
- Deslocamentos
- Degradação do aspecto, devida a eflorescências e manchas de sujeira e vegetação parasitária.

2.2.1 Fissuras

As fissuras podem ser consideradas como a manifestação patológica característica das estruturas de concreto, sendo mesmo o dano de ocorrência mais comum e aquele que, a par das deformações muito acentuadas, mais chama a atenção dos leigos, proprietários e usuários aí incluídos, para o fato de que algo de anormal está a acontecer. (SOUZA; RIPPER, 1988)

De acordo com Terra (2001), as fissuras são, dentre os inúmeros problemas que afetam as edificações, um dos que merecem maior atenção, devido a três aspectos fundamentais:

- Aviso de um eventual colapso da estrutura;
- Comprometimento da obra em serviço (estanqueidade, isolamento acústica, durabilidade etc.);

- Constrangimento psicológico que exercem sobre os usuários da edificação.

Outro caso comum de fissuras por falhas na execução de obras é decorrente da inversão da armadura principal de absorver momentos negativos nos elementos de estrutura em balanço. Trata-se de marquises, sacadas e tabuleiros com encontros em balanços, cuja a armadura principal deve estar situada na face superior, mas que por erro de interpretação de projeto ou deslocamento durante a execução, estas armaduras, ou parte delas, acabam posicionando-se na face interior dessas estruturas. (LANER, 2001)

O autor afirma ainda que, a posição das fissuras nos elementos estruturais, sua abertura sua trajetória, seu espaçamento, entre outros, podem servir para indicar a causa ou as causas que as motivaram, servindo assim como sintomas de manifestações patológicas.

2.2.2 Degradação e Eflorescências

Conforme Terra (2001), a degradação dos aspectos dos revestimentos exteriores é devida aos efeitos do ambiente que envolve as edificações. O mesmo ainda acrescenta que, dos fatores envolvidos, o fluxo das águas sobre as fachadas e a poluição atmosférica são os mais significativos.

Contaminantes provenientes da própria matéria prima utilizada nas argamassas, como os sais, podem causar sérios problemas nas estruturas antigas por meio do processo de eflorescência, que pode acontecer mesmo sem a presença de água nos muros, mas por higroscopicidade dos ditos sais, entre os quais se destaca o cloreto de sódio. (LOUREIRO; ANGÉLICA; SANJAD; OLIVEIRA; COSTA, 2015)

2.2.3 Corrosão nas armaduras de concreto armado

A degradação de estruturas de concreto devido ao problema da corrosão é algo que afeta a construção civil em todo o mundo, com repercussões em função do volume de casos registrados, da precocidade com que ocorrem, bem como do montante de recursos envolvidos (MEIRA, 2017).

A corrosão das armaduras é um processo que avança de sua periferia para o seu interior, havendo troca de seção de aço resistente por ferrugem. Este é o primeiro aspecto

patológico da corrosão, ou seja, a diminuição de capacidade resistente da armadura, por diminuição da área de aço. (LANER, 2001)

No caso da corrosão em estruturas de concreto armado, para Meira (2017), as formas mais comuns são a corrosão generalizada irregular (Figura 1(a)) e a corrosão puntiforme ou por pites (Figura 1(b)).

Figura 1- Aparência superficial da corrosão generalizada desencadeada pela carbonatação do concreto(a) - Corrosão puntiforme desencadeada pela ação dos íons cloreto (b)



Fonte: Meira (2017), adaptado.

2.2.4 Carbonatação do concreto

Nas superfícies expostas de concreto a alcalinidade da camada de cobrimento pode diminuir pela penetração do gás carbônico (CO_2) por difusão através da rede de poros do material, que reage com o hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), dando origem ao fenômeno da carbonatação (ANDRADE, 2001).

Ainda sobre o assunto o autor exprime que, em geral, a frente de carbonatação é medida nas estruturas através do uso de indicadores químicos, como a fenolftaleína ou a timolftaleína em solução. Em contato com a solução alcalina do concreto, tais indicadores adquirem colorações típicas a partir de um determinado pH da solução.

De acordo com Souza e Ripper (1998), a carbonatação, resulta diretamente da ação dissolvente do anidrido carbônico (CO_2), presente no ar atmosférico, sobre o

cimento hidratado, com a formação do carbonato de cálcio e a consequente redução do pH do concreto até valores inferiores a 9. Quanto maior for a concentração de C_2 presente, menor será o pH, ou por outro lado mais espessa será a camada de concreto carbonatada.

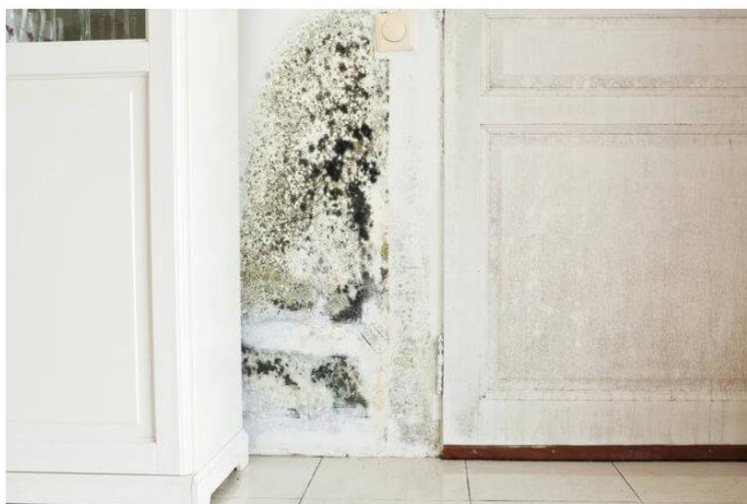
Se a carbonatação ficasse restrita a uma espessura que fica abaixo à da camada que cobre as armaduras, de certa forma poderia ser benéfica para o concreto pois aumentaria as suas resistências químicas e mecânicas. A questão é que, em função da concentração de CO_2 na, a carbonatação pode atingir a armadura, quebrando o filme óxido que a protege, corroendo a armadura (SOUZA; RIPPER, 1988).

2.2.5 Mofos e bolores

De acordo com VERÇOZA (1991), os fungos vegetais que provocam deterioração de materiais resultam no mofo e os bolores são originados pelos fungos que se decompõem e se alimentam da matéria orgânica.

Essas manifestações patológicas aparecem como manchas escuras que comprometem a parte estética da edificação, mas também confere riscos à saúde dos usuários (VIEIRA, 2020).

Figura 2 – Aparência superficial de mofo



Fonte: <https://www.vivadecora.com.br/revista/como-tirar-mofo-da-parede/>

2.2.6 Deslocamento de revestimentos e danos nas esquadrias

Sobre danos nas esquadrias Medeiros (2004), discorre que esse sinistro se refere a todas as manifestações patológicas encontradas nas portas e janelas, compreendendo os danos de empenamento, deterioração, quebra, mal funcionamento, queima ou furos por impactos de objetos não só nas portas e janelas, mas também nos seus vidros e persianas.

2.3 DURABILIDADE E VIDA ÚTIL DAS EDIFICAÇÕES

Durabilidade é um tema que vem ganhando destaque nos últimos anos, pois devido às condições econômicas mundiais começou-se a procurar produzir edificações de menor custo. A diminuição dos custos passou a ser fator de decisão nos projetos, sendo que esse esforço atingiu todos os custos de uma edificação, desde sua construção até o fim de seu período de uso (CREMONINI, 1988).

O estudo da vida útil das estruturas está ligado ao que é tecnicamente ponderável, a sua evolução deve necessariamente passar por maior conhecimento de durabilidade dos materiais, dos componentes e dos vários sistemas estruturais, assim como pelo aperfeiçoamento dos processos construtivos, dos programas e das técnicas de manutenção. (SOUZA; RIPPER, 1998)

Ainda sobre o assunto Souza e Ripper (1998) afirma que, a associação destes dois conceitos é inevitável. Conhecidas, ou estimadas, as características de deterioração do material concreto e dos sistemas estruturais, entende-se como durabilidade o parâmetro que relaciona a aplicação destas características a uma determinada construção, individualizando-a pela avaliação da resposta que dará aos efeitos da agressividade ambiental, e definindo, então, a vida útil da mesma.

A relação de cada tipo de material com o meio com o qual está exposto origina um processo de degradação diferente e, portanto, períodos de vida útil também diferentes. Quando os materiais são os tradicionais é possível ter maior conhecimento sobre suas durabilidades, entretanto com o surgimento de novos materiais e componentes, ou mesmo condições do meio que se alteram. (CREMONINI, 1988).

2.4 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PREDIOS HISTÓRICOS

As construções históricas como museus, igrejas, palácios entre outros carregam um valor histórico e cultural muito importante, pois nesse tipo de edificação contam materiais e objetos que fizeram e fazem parte da história de uma comunidade. Essas edificações compõem a história da sociedade que elas estão introduzidas. Tal conexão está inteiramente ligada aos elementos que compõem o patrimônio histórico, elemento esses com valores artísticos, documentais e sociais. (BRAGA; BRANDÃO; RIBEIRO; DIÓGENES, 2019)

O autor também discorre que há poucas pesquisas e estudos relacionados a construções históricas. Já sobre novas construções, há um campo de estudo maior como na área de tecnologias, propriedades e materiais utilizados.

A edificação antiga, como qualquer edificação, deve ter a capacidade de atualização do seu desempenho, apenas com o cuidado de não perder o seu valor histórico. A obsolescência técnica pode ser controlada através de bons cuidados com a manutenção; enquanto que a tentativa de amenizar a obsolescência funcional não pode ser responsável pela perda da identidade do prédio, ou justificativa para a destruição de componentes que identifiquem sua história. (PERES, 2001).

O conhecimento geral sobre patologia das construções é muito importante para: identificação dos problemas patológicos, para informação do estado em que se encontram as estruturas e também quais decisões devem ser tomadas para melhor reparo dos problemas dessas edificações. (BRAGA; BRANDÃO; RIBEIRO; DIÓGENES, 2019).

2.5 INSPEÇÃO VISUAL

De acordo com Verzola, Marchiori e Aragon (2014), as inspeções prediais é campo que vem sendo estudado com muita frequência, visto que a necessidade de inspeções e manutenções é de grande importância para garantia de segurança e habitabilidade das edificações. Muitos pesquisadores voltaram suas atenções ao tema devido a potencial necessidade de muitos sistemas de infraestrutura necessitarem periodicamente de inspeções e manutenções.

Com relação à inspeção predial, ainda não existe uma norma regulamentadora que padronize e classifique os problemas patológicos prediais. Sobre Inspeções esses

procedimentos são muitas das vezes de forma obrigatória relacionados aos acidentes que acontecem em prédios, ocasionando perdas de bens patrimoniais e até perda de vidas (VERZOLA; MARCHIORI; ARAGON, 2014).

2.6 MÉTODO GUT

Na década de 1980, foi concebido a metodologia da Matriz GUT por Kepner e Treoe. Uma ferramenta muito eficaz que ajuda identificar o nível de criticidade das manifestações patológicas, orientando e mostrando quais os problemas que precisam de maior atenção, consequentemente, os que possuem maiores riscos. (BRAGA; BRANDÃO; RIBEIRO; DIÓGENES, 2019)

A ferramenta GUT caracteriza e classifica as manifestações patológicas quanto a sua Gravidade (G), Urgência (U) e Tendência (T). Após a inspeção e a introdução das manifestações, a matriz utiliza de pesos que são destinados a cada anomalia a ser avaliada. Os Graus de criticidade são definidos através dos resultados obtidos na aplicação do método. (VERZOLA; MARCHIORI; ARAGON, 2014)

O autor ainda denota que, uma classificação a ser usada no método GUT aplicado às inspeções prediais, com a qual se pretende reduzir ao máximo a subjetividade na análise de dados, a qual tem por base as definições que seguem e estão descritas no ANEXO A.

Segundo Verzola, Marchiori e Aragon (2014), o grau de prioridade do problema patológico são calculadas pelo o produto $(G) \times (U) \times (T)$. Em que as notas são atribuídas de 1 a 10, sendo 1 o menos grave, e o 10 o mais grave. Com isso, é necessário a elaboração de planilhas para organização dos dados, a qual indicará a lista de prioridades para intervenções, conforme exemplificado na Tabela 01.

Tabela 01 - Planilha de Prioridades

SISTEMA/ ELEMENTO/ COMPONENTE	GRAVIDADE “G”	URGÊNCIA “U”	TENDÊNCIA “T”	PONTUAÇÃO “P” $P = G \times U \times T$	PRIORIDADE
...	...	...	...	...	...

Fonte: Verzola, Marchiori e Aragon (2014), adaptado

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO TIPOLOGICA DO ESTUDO DE CASO

Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema (GIL, 2002).

Para um pesquisador que pretende planejar um experimento, a sequência correta do raciocínio é: primeiro ele deve escolher, entre os diversos tipos de pesquisa, aquele que melhor se enquadra na população a ser estudada e que melhor atende aos seus objetivos; segundo, definir o melhor delineamento a ser empregado para que os objetivos possam ser alcançados (FONTELLES et al., 2009).

Tabela 02 – Tipos de pesquisa conforme a sua classificação.

Classificação	Tipos de Pesquisa
Quanto à finalidade	• Pesquisa básica ou fundamental • Pesquisa aplicada ou tecnológica
Quanto à natureza	• Pesquisa observacional • Pesquisa experimental
Quanto à forma de abordagem	• Pesquisa qualitativa • Pesquisa quantitativa – Descritiva – Analítica
Quanto aos objetivos	• Pesquisa exploratória • Pesquisa explicativa
Quanto aos procedimentos técnicos	• Pesquisa bibliográfica • Pesquisa documental • Pesquisa de laboratório • Pesquisa de campo

Quanto ao desenvolvimento no tempo	• Pesquisa transversal • Pesquisa longitudinal • Pesquisa prospectiva
---	---

Fonte: FONTELLES et al., 2009

Neste trabalho a pesquisa é caracterizada quanto a finalidade que se enquadra como do tipo aplicada, quanto a forma de abordagem pois se trata de uma pesquisa qualitativa, quanto aos objetivos pois contem cunho descritivo e explorativo, e quanto aos procedimentos técnicos se moldura como pesquisa bibliográfica.

Com relação à natureza da pesquisa é aplicada, pois através de conhecimentos obtidos na análise das manifestações patológicas, é considerável a aplicação prática voltada para a solução de problemas nas edificações. Segundo Fontelles et al (2009), pesquisa aplicada é o tipo de pesquisa cujo objetivo é produzir conhecimentos científicos para aplicação prática voltada para a solução de problemas concretos, específicos da vida moderna.

Quanto a sua abordagem, a pesquisa se classifica como qualitativa, pois são utilizados métodos que qualificam os problemas patológicos presentes no trabalho.

Quanto aos objetivos, é uma pesquisa de cunho exploratório devido a utilização de métodos de inspeção visual das manifestações patológicas, e também é descritiva pois descreve características dos problemas encontrados. De acordo com Fontelles et al (2009), Pesquisa descritiva é aquela que visa apenas a observar, registrar e descrever as características de um determinado fenômeno ocorrido em uma amostra ou população.

Sobre os procedimentos técnicos, foi utilizado a pesquisa bibliográfica, para dispor de forte embasamento de conteúdo, fez-se necessário estudar diversos materiais como livros e trabalhos já existentes sobre o tema.

Pesquisa bibliográfica sua base é a análise de material já publicado. É utilizada para compor a fundamentação teórica a partir da avaliação atenta e sistemática de livros, periódicos, documentos, textos, mapas, fotos, manuscritos e, até mesmo, de material disponibilizado na internet etc. (FONTELLES et al., 2009)

3.1.1 Caracterização do município de Guadalupe-PI

O município está localizado na microrregião de Floriano no estado do Piauí (Figura 3). Compreendendo uma área irregular de 1.016,43 km², tendo como limites ao

norte e oeste o estado do Maranhão (Barragem de Boa Esperança) ao sul os municípios de Marcos Parente e Porto Alegre do Piauí, e a leste Jerumenha (Aguiar, 2004). O Piauí é um estado situado na região nordeste e uma unidade territorial pertencente ao Brasil.

Figura 3 – Localização do município de Guadalupe



Fonte: Aguiar (2004), adaptado.

3.1.2 Local do objeto de estudo

3.1.2.1 Igreja Nossa Senhora de Guadalupe

A Igreja está localizada no centro da cidade Guadalupe na praça de Nossa Senhora de Guadalupe, a edificação foi construída no ano de 1966, ela veio junto com a transposição de povoados ribeirinhos que moravam próximos ao rio Parnaíba. Segundo o IBGE, a construção da Barragem de Boa Esperança deu margem ao aparecimento das vilas Parnaíba e Boa Esperança e aumento considerável do povoado de Coqueiro. Do lado do Maranhão, nasceu o povoado do Riacho dos Macacos. Gentílico: guadalupense.

Com essa junção de vilas projetadas que abrigaram a comunidade que antes viviam as margens do rio, e também funcionários que trabalharam na construção da barragem. Houve surgimento da cidade de Guadalupe, e com ela a Igreja de Nossa Senhora de Guadalupe (Figura 4), pois o povo necessitava de um uma igreja central e que tivesse maiores dimensões.

Figura 4 - Igreja Nossa Senhora de Guadalupe



Fonte: Autoria própria (2021).

3.1.2.2 Unidade Escolar João Pinheiro

A unidade escolar João Pinheiro (Figura 5) está localizada na Quadra 15, no bairro centro na cidade de Guadalupe-PI. Ela é a primeira instituição de ensino do município, foi construída em 16 de agosto 1916.

A edificação é composta por um prédio principal, contendo somente pavimento térreo, e ao lado do mesmo um ginásio poliesportivo. Atualmente, no prédio, funciona também além de um polo de ensino, a Secretaria de Estado de Educação do Piauí 10ºGRE.

Figura 5 - Unidade Escolar João Pinheiro

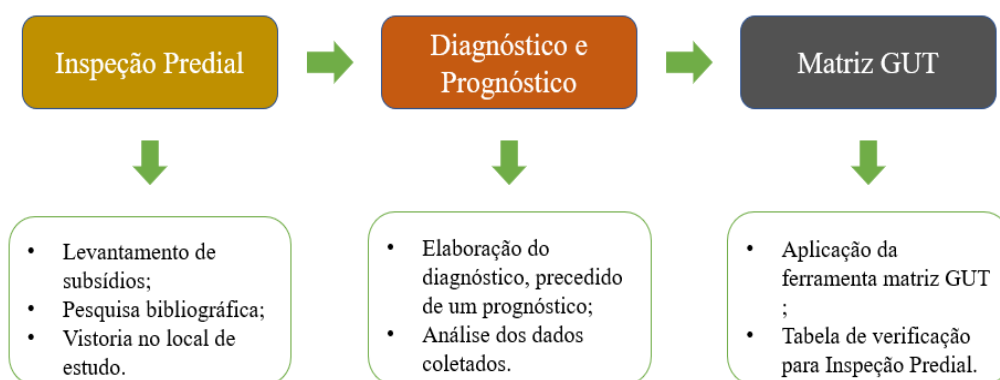


Fonte: Autoria própria (2021).

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho mostrou um estudo realizado para analisar as manifestações patológicas localizadas em prédios históricos na cidade de Guadalupe do interior do Piauí. Foram estudadas as possíveis causas e a criticidade das manifestações patológicas nas edificações a partir da ferramenta matriz GUT. Portanto, para chegarmos ao objetivo final da pesquisa, foram percorridas três etapas (Figura 6): Inspeção predial, Diagnóstico e Prognóstico, Matriz GUT.

Figura 6- Procedimentos de execução da pesquisa



Fonte: Autoria própria (2021).

3.2.1 Levantamento de Subsídios

Nessa etapa de levantamentos de subsídios foram feitas anotações sobre cada manifestação patológica encontrada na igreja e na escola, registros fotográficos de todas para fazer um diagnóstico bem detalhado do problema.

3.2.1.1 Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica é muito importante pois nela é abstraído um maior conhecimento sobre as manifestações patológicas em suas diferentes formas, a investigação sobre a origem, sintomas e possíveis causas dos problemas patológicos na

construção civil. Mostra também, a importância das inspeções e manutenções nas obras, para obtenção de maior durabilidade e vida útil das edificações.

Para o embasamento do trabalho foi utilizado o auxílio de diferentes tipos de fonte: livros, normas técnicas, dissertações e artigos científicos, tese e projetos de pesquisa na área. Todavia, todas as informações utilizadas estão presentes no referencial teórico.

3.2.1.2 Vistoria no local de estudo

Nessa etapa é importante realizar uma boa investigação no local a ser estudado, a análise visual permite avaliar de uma forma mais exata a existência do problema, seu desenvolvimento e gravidade. Nessa etapa foram realizadas quatro visitas in loco, e a informações foram registradas através de anotações e fotografias.

3.2.2 Diagnóstico e Prognóstico

Essa segunda etapa consiste na elaboração do diagnóstico, precedido de um prognóstico. O diagnóstico é feito através 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 a análise dos dados fornecidos.

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

3.2.3 Matriz GUT

A aplicação da ferramenta matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência), foi crucial para melhor entendimento, quantificação e qualificação dos resultados. Através de todos os procedimentos, pesquisas e técnicas utilizadas, podemos analisar com clareza a criticidade presente nos prédios históricos e os diferentes tipos de manifestações patológicas

3.2.3.1 Tabela de verificação para Inspeção Predial

Foi elaborada uma tabela de verificação para inspeção predial, introduzindo a ferramenta Matriz GUT. A disposição se deu como mostrado na Tabela 03, onde a primeira coluna é subdividida em 2 colunas menores, uma de registro das anomalias e outra para descrição da manifestação patológica registrada. A segunda, terceira, quarta e quinta coluna incorporam o método GUT, nas quais se classificam como: G para gravidade, U para urgência, T para tendência e P para pontuação total. Deve ser determinado a nota relacionada a cada grau classificado para G, U e T, e também para pontuação P resultante da multiplicação dos pontos para cada manifestação patológica. As notas aplicadas foram embasadas conforme especificado na Tabela 01 do tópico Referencial Teórico.

O resultado “P” mostrado na quinta coluna 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 serão os mais graves, urgentes e com maior tendência a se tornarem piores.

A última coluna determina o nível de criticidade da manifestação patológica, baseando-se na prioridade do problema quantificado com aplicação intrínseca da matriz GUT. Demonstrando a nota total P atribuída para cada problema patológico analisado.

Portanto, a formação da matriz GUT, foi implementada como demonstrado na Tabela 03.

Tabela 03 - Modelo de Matriz GUT

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA		GRAVIDADE “G”	URGÊNCIA “U”	TENDÊNCIA “T”	PONTUAÇÃO $P = G \times U \times T$
REGISTRO	DESCRIÇÃO				

Fonte: Autoria própria (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresenta-se a seguir os principais resultados obtidos nas vistorias realizadas na Igreja de Nossa Senhora de Guadalupe e na Unidade Escolar João Pinheiro. As manifestações patológicas identificadas e registradas na Igreja foram listadas e caracterizadas conforme a Tabela 04. O mesmo foi feito para o prédio da Escola João Pinheiro, porém os dados estão apresentados na Tabela 05.

Essas tabelas demonstram de forma simplificada o nível de prioridade das anomalias, mostrando a necessidade de cuidados e manutenções dessas edificações históricas.

Tabela 04- Aplicação da Matriz GUT na Igreja Nossa Senhora de Guadalupe

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS			G	U	T	PONTUAÇÃO “P” = G x U x T
ITEM	REGISTRO	DESCRIÇÃO				
1	 Figura 7	Corrosão na armadura exposta	6	6	6	216
2	 Figura 8	Desplacamento	3	3	6	54

3	 Figura 9	Manchas/Bolor	3	6	6	108
4	 Figura 10	Corrosão na armadura	6	6	6	216
5	 Figura 11	Fissura	3	3	6	54
6	 Figura 12	Manchas/Bolor	3	6	6	108

Fonte: Autoria própria (2021).

Tabela 05- Aplicação da Matriz GUT na Unidade Escolar João Pinheiro

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS			G	U	T	PONTUAÇÃO “P” = G x U x T
ITEM	REGISTRO	DESCRIÇÃO				
1	 Figura 13	Manchas/Bolor	3	6	6	108
2	 Figura 14	Fissura	6	3	6	108
3	 Figura 15	Manchas/Bolor	6	3	6	108

4	 Figura 16	Corrosão na armadura	6	6	8	288
---	---	----------------------	---	---	---	-----

Fonte: Autoria própria (2021).

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 a tendência de piorar mais ainda, caracterizam de certa forma as manifestações quanto a sua criticidade. Pois quanto mais intenso, mais crítico será o problema, consequentemente será destinado maior atenção a ele.

4.1.1 Criticidade das manifestações patológicas da Igreja de Nossa Senhora de Guadalupe

A Tabela 06 demonstra as pontuações das manifestações patológicas encontradas na Igreja de 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 que foi baseado na necessidade de reparo segundo a gravidade, urgência e tendência de cada problema.

Tabela 06- Classificação do nível criticidade das manifestações patológicas encontradas na Igreja de Nossa Senhora de Guadalupe

Item	Manifestação Patológica	G	U	T	P: G x U x T	Nível de Criticidade
1	Corrosão na armadura exposta	6	6	6	216	1º

4	Corrosão na armadura exposta	6	6	6	216	2°
3	Manchas/Bolor	3	6	6	108	3°
6	Manchas/Bolor	3	6	6	108	4°
2	Desplacamento	3	3	6	54	5°
5	Fissuras	3	3	6	54	6°

Fonte: Autoria própria (2021).

A amadura exposta foi o problema que apresentou maior criticidade, de acordo com a matriz GUT. O surgimento dessa anomalia se deu devido a uma redução no cobrimento da armadura, provocando a corrosão e expansão, empurrando a camada de cobrimento expondo assim toda a armadura. De acordo Olivari (2003) a corrosão nas armaduras acontece diretamente na superfície da estrutura, e é uma reação eletroquímica de oxido-redução que vai se distribuindo ao longo de toda estrutura causando perda gradativa da peça. Esse tipo de corrosão compromete toda a estrutura diminuindo a segurança, durabilidade e vida útil da edificação. Isso ocorre na maioria das vezes por falta de manutenção periódicas na edificação.

No nível intermediário da criticidade, ficaram as manchas de umidade/bolor. Essas manifestações se dão pelo excesso de umidade causados por infiltrações e agentes externos como água das chuvas. Segundo Andrade (1997), as estruturas estão sujeitas a variações de fatores como a umidade e a temperatura, e que isso pode acontecer após uma chuva.

Essas variações provocam mudanças aspectuais porque afetam as propriedades dos materiais, provocam defeito estético e podem causar degradação nas paredes e revestimentos diminuindo a durabilidade e vida útil da edificação. A falta de inspeções e manutenções e reparos periódicos na parte hidráulica das edificações, resultam no aparecimento desses problemas.

Com um nível mais brando da intervenção, aparece o deslocamento e a fissura. o deslocamento surgiu devido à perda de aderência e por exposição a um gradiente de temperatura. Para Pinto (2013), as manifestações patológicas de deslocamento ocorrem devido a vários fatores: chuva, vento e variação de temperatura acarretam a falha do desempenho que se caracteriza por perda de aderência.

Quanto as fissuras presentes nas edificações, podem ter sido originadas pela deformação térmica, exerce de cargas sobre elemento e também por retração da argamassa. Em alvenaria pouco carregadas, a expansão diferenciada entre fiadas de

blocos ou tijolos pode provocar, por exemplo, a ocorrência de fissuras horizontais na base das paredes (VASCONCELOS, 2021).

4.1.2 Criticidade das manifestações patológicas da Unidade escolar João Pinheiro

A Tabela 07 classifica o nível de criticidade para a Unidade escolar João Pinheiro. A classificação da criticidade está estabelecida em ordem decrescente sendo o 1º o mais crítico e o 4º o menos crítico. A última coluna retrata o nível de criticidade que foi baseado na necessidade de reparo segundo a gravidade, urgência e tendência de cada problema.

Tabela 07- Classificação do nível criticidade das manifestações patológicas encontradas na Unidade escolar João Pinheiro.

Item	Manifestação Patológica	G	U	T	P: G x U x T	Nível de Criticidade
4	Corrosão na estrutura metálica	6	6	8	288	1º
1	Manchas/Bolor	3	6	6	108	2º
2	Fissura	6	3	6	108	3º
3	Manchas/Bolor	6	3	6	108	4º

Fonte: Autoria própria (2021).

A corrosão da estrutura metálica no teto do ginásio poliesportivo da Unidade Escolar João Pinheiro (Figura 16) aparece como a maior criticidade. Este problema da oxidação da estrutura é um tipo de deterioração grave, se não cuidada urgentemente pode avançar para um dano pior, inclusive a inutilização do espaço. Ela acontece devido ao contato com o CO₂ ambiente e umidade fazendo com que a oxidação aconteça de forma constante, além da falta de manutenção periódica na estrutura.

Outros problemas encontrados na unidade escolar João Pinheiro estão relacionados a umidade, são manchas provenientes de infiltrações. Quanto a criticidade eles se classificam em um nível intermediário. Segundo Sousa (2008), esses problemas oriundos de umidade quando surgem nas edificações, sempre trazem um grande desconforto e degradam a construção rapidamente, sendo as soluções caras. Além disso geram preocupação aos usuários devidos à questão estética.

5 CONCLUSÃO

A implementação da matriz GUT nesse trabalho mostrou-se muito eficiente, pois graças a sua praticidade de identificar as manifestações segundo a criticidade, pode-se elaborar um perfil situacional das edificações estudadas.

Na igreja de nossa senhora de Guadalupe a maioria das manifestações patológicas encontradas foram causadas em sua maior parte devido à falta de manutenções periódicas. A região que se caracterizou mais crítica foi a do pilar no corredor esquerdo da entrada principal. Contendo corrosão da armadura exposta fragilizando 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 ocasionam a diminuição, segurança e habitabilidade da edificação.

Na unidade escolar João pinheiro a região mais crítica encontra-se na cobertura do ginásio poliesportivo, a corrosão na estrutura metálica está bem acentuada provocando altos riscos de acidentes aos usuários. Devem serem 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 cargas diminuem a vida útil do edifício.

O trabalho mostrou-se como estopim para o surgimento de novas pesquisas visto que pode ser feito uma análise minuciosa com utilização de ensaios e também propostas de criação de um plano de manutenção para correção e reparo dessas construções históricas. O plano de manutenção periódico tem a função de corrigir todos problemas patológicos encontrados preservando assim a integridade física dessas edificações.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Aguiar, Robério Bôto. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Guadalupe/** Organização do texto por Robério Bôto de Aguiar e José Roberto de Carvalho Gomes. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

ANDRADE, Jairo Jesé de Oliveira. **CONTRIBUIÇÃO À PREVISÃO DA VIDA ÚTIL DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO ATACADAS PELA CORROSÃO DE ARMADURAS: INICIAÇÃO POR CLORETOS.** 2001. 256 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

ANDRADE, Jairo Jesé de Oliveira. **DURABILIDADE DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO: ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS ESTRUTURAS DO ESTADO DO PERNAMBUCO.** 1997. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

ANTUNES, Giselle Reis. **Estudo de manifestações patológicas em revestimento de fachada em Brasília - sistematização da incidência de casos.** 2010. XXI, 178 f., il. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) -Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

BRAGA, Isaías Carlos; BRANDÃO, Francisco da Silva; RIBEIRO, Francisco Roger Carneiro; DIÓGENES, Aldecira Gadelha. Application of GUT Matrix in the assessment of pathological manifestations in heritage constructions. **Revista Alconpat**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 320-335, 29 ago. 2019. Revista ALCONPAT. <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v9i3.400>.

CREMONINI, Ruy Alberto. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção.** Porto Alegre, 1988. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2018.

Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, [S.L.], p. 1226-1235, 11 nov. 2014. Marketing Aumentado. <http://dx.doi.org/10.17012/entac2014.300>.

FERREIRA, J. B.; LOBÃO, V. W. N. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - SERGIPE**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 71, 2018.

FONTELLES, M.J., SIMÕES, M.G., FARIAS, S.H., & FONTELLES, R.G.S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, 23(3), 1-8, 2009. Recuperado em 13 agosto, 2011, de <http://www.files.bvs.br/upload/s/0101-5907/2009/v23n3/a1967.pdf>

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Censo Demográfico, 2010.

LANER, Felice José. **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS VIADUTOS, PONTES E PASSARELAS DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE**. 2001. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LOUREIRO, Alexandre Máximo Silva; ANGÉLICA, Rômulo Simões; SANJAD, Thais Alessandra Bastos Caminha; OLIVEIRA, Mário Mendonça de; COSTA, Marcondes

Lima da. Eflorescência salina na igreja de Santo Alexandre, Belém - PA. **Ambiente Construído**, [S.L.],

MEDEIROS, Valter Quadro de. **ANÁLISE E MAPEAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS VISTORIADAS PELA SEGURADORA EM IMÓVEIS FINANCIADOS PELA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL EM 1999 E 2000**. 2004. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MEIRA, Gibson Rocha. **Corrosão de armaduras em estruturas de concreto: fundamentos, diagnóstico e prevenção**. João Pessoa: Editoraifpb, 2017. 127 p.

OLIVARI, Giorgio. **PATOLOGIA EM EDIFICAÇÕES**. 2003. 83 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2003.v. 15, n. 3, p. 71-83, set. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000300027>.

PERES, Rosilena Martins. **LEVATAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PRÉDIOS HISTÓRICOS-UM ESTUDO DE CASO**. 2001. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil/Ufrgs, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

PINTO FERREIRA, L.; MEIRA COOPER, A.; MOHAMAD, G. **Deslocamento do Revestimento Cerâmico de Fachadas**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 3, n. 1, 3 fev. 2013.

SCHEIDEGGER, Guilherme Marchiori, CALENZANI, Carla Lorencini. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. **Revista Científica Multidisciplinar**

Site: <https://www.vivadecora.com.br/revista/como-tirar-mofo-da-parede/>

Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 03, Vol. 05, pp. 68-92. Março de 2019. ISSN: 2448-0959.

SOUZA, Marcos Ferreira de. **PATOLOGIA OCASIONADAS PELA UMIADA NAS EDIFICAÇÕES.** 2008. 54 f. Monografia (Especialização) - Curso de 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.

TERRA, Ricardo Curi. **LEVANTAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS DAS EDIFICAÇÕES DA CIDADE DE PELOTAS.** 2001. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

Vasconcelos de Carvalho, L. H. D., Melo, J. J. de L., Mendes, H. F., & Cavalcante, J. R. D. (2021). **FISSURAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL: CAUSAS E SOLUÇÕES.** Caderno De Graduação - Ciências Exatas E Tecnológicas - UNIT - SERGIPE, 6(3), 91. Recuperado de <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/7653>

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações.** Sagra, 1991

VERZOLA, Simone Nunes; MARCHIORI, Fernanda; ARAGON, José Octávio. Proposta de lista de verificação para inspeção predial x urgência das manutenções. **XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, [S.L.], p. 1226-1235, 11 nov. 2014. Marketing Aumentado. <http://dx.doi.org/10.17012/entac2014.300>.

VIEIRA, Maha Yusuf Mashni Vinicius Henrique. **LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES NA ORLA LITORÂNEA DE LAGUNA/SC**. 2020. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2020.

ANEXO A - PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO GUT

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

Fonte: Verzola, Marchiori e Aragon (2014), adaptado