

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS

GABRIEL CARVALHO LIMA DE HOLANDA ONOFRE

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PRESENTES NA
CONSTRUÇÃO CIVIL POR MEIO DO MÉTODO GUT: ESTUDO DE CASO EM
PRAÇAS DO BAIRRO JARDIM DAS OLIVEIRAS NA CIDADE DE FORTALEZA
- CE**

Cajazeiras-PB
2021

GABRIEL CARVALHO LIMA DE HOLANDA ONOFRE

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PRESENTES NA
CONSTRUÇÃO CIVIL POR MEIO DO MÉTODO GUT: ESTUDO DE CASO EM
PRAÇAS DO BAIRRO JARDIM DAS OLIVEIRAS NA CIDADE DE FORTALEZA
- CE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação da Prof^a. Karla Simone da Cunha Lima Viana.

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Catalogação na fonte: Daniel Andrade CRB-15/593

O58a

Onofre, Gabriel Carvalho Lima de Holanda

Análise de manifestações patológicas presentes na construção civil por meio do Método GUT: estudo de caso em praças do Bairro Jardim das Oliveiras na cidade de Fortaleza-CE / Gabriel Carvalho Lima de Holanda Onofre; orientadora Karla Simone da Cunha Lima Viana. - 2021.

58 f.: il.

Orientadora: Karla Simone da Cunha Lima Viana.

TCC (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2021.

1. Manifestação patológica 2. Método GUT 3. Patologias das construções 4. Pisos 5. Praças I. Título

CDU 624:712.254(0.067)

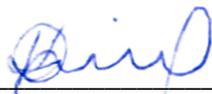
GABRIEL CARVALHO LIMA DE HOLANDA ONOFRE

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PRESENTES NA
CONSTRUÇÃO CIVIL POR MEIO DO MÉTODO GUT: ESTUDO DE CASO EM
PRAÇAS DO BAIRRO JARDIM DAS OLIVEIRAS NA CIDADE DE FORTALEZA
(CE)**

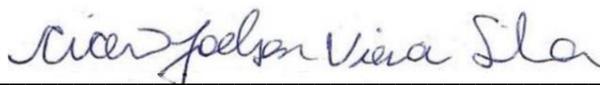
Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
Campus Cajazeiras, como parte dos
requisitos para a obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 22 de setembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Karla S. da C. Lima Viana – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Orientador



Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Examinador 1



Eng. Alan Rafael Oliveira Dias – Engenheiro Civil
Examinador 2

Dedico este trabalho à minha tia, Neuza Luiza
Carvalho Lima de Holanda, que agora
abrilhanta o céu.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pois sem ele nada seria possível, que me fez trilhar esse caminho e me guiou com luz por toda minha vida.

Ao meu pai, por ter me incentivado a seguir meu sonho mesmo morando longe de casa, por acreditar em mim, por todo apoio e por me ensinar a ser forte em todos os momentos.

À minha mãe, por ter me incentivado a seguir meu sonho mesmo morando longe de casa, por seu amor e por sua compreensão.

Às minhas irmãs, Tainá e Yasmin, por serem minhas companheiras durante minha vida. Por vocês eu sou capaz de tudo.

Aos meus avós, Evandro e Elilete, que durante toda minha vida foram presentes e me ampararam sempre que necessitei.

Ao meu tio Delano, por todos os momentos de alegria, amizade e por sua companhia especialmente em dias de jogos do leão.

À Carollyne Hellen, por seu amor, por seu companheirismo, por sua compreensão e por acreditar em mim a todo momento. Obrigado, meu amor!

À minha orientadora professora Karla Simone da Cunha Lima Viana, por seu tempo dedicado e por todo conhecimento compartilhado.

Aos meus amigos, em especial, Alan, Geraldo, Israel, Hava, Juliane, Leila, Lorena, Nilmara, Tainara, Thaíse e Vinícius, por todo o apoio quando precisei e por tudo que ainda contribuirão em minha vida.

Ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), *Campus* Cajazeiras pela oportunidade de realização de trabalhos na área de pesquisa.

RESUMO

As praças são ambientes públicos reservados ao lazer e que, por estarem em constante contato com o ambiente externo, acabam sofrendo impactos negativos com o passar dos anos. Alguns fatores podem influenciar diretamente no aparecimento de manifestações patológicas, tais como planejamento, projeto, fabricação e escolha de materiais, o processo executivo e o uso. Com isso, foram escolhidas as praças Lago das Oliveiras, Vila verde e João Pedro de Santiago, localizadas no bairro Jardim das Oliveiras, para análise de seus principais fenômenos patológicos, resultando no desenvolvimento desse trabalho, com objetivo de identificá-las, diagnosticá-las, e propor condutas para resolução dessas, assim estabelecendo uma ordem de priorização de resolução dos problemas identificados por meio do Método GUT. Para esse estudo de caso foi utilizada uma metodologia separada nas etapas de levantamento de subsídios, diagnóstico da situação e definição de conduta. Então, por meio do uso de vistoria e inspeção visual nas praças, este projeto classificou, diagnosticou e indicou prováveis causas e as condutas a serem seguidas para resolução das manifestações patológicas encontradas, sendo possível analisar por meio da utilização da matriz do Método GUT que os casos onde o piso está mais afetado apresentam maior grau de risco e, por consequência, maior grau de priorização para sua resolução, podendo assim comprovar a eficácia da utilização dessa ferramenta nessa área de estudo. Como também, é notório que quase todas as manifestações patológicas identificadas estavam relacionadas ao piso dos locais vistoriados.

Palavras-chave: manifestação patológica; método GUT; patologias das construções; pisos; praças.

ABSTRACT

The squares are public spaces reserved for leisure and, as they are in constant contact with the external environment, they end up suffering negative impacts over the years. Some factors can directly influence the appearance of pathological manifestations, such as planning, design, manufacture and choice of materials, the executive process and use. Thus, the Lago das Oliveiras, Vila Verde and João Pedro de Santiago squares, located in the Jardim das Oliveiras neighborhood, were chosen for the analysis of their main pathological phenomena, resulting in the development of this work, with the objective of identifying, diagnosing them and propose measures to solve these, thus establishing a prioritization order for solving the problems identified through the GUT Method. For this case study, a separate methodology was used in the steps of gathering subsidies, diagnosis of the situation and definition of conduct. So, through the use of visual inspection and inspection in the squares, this project classified, diagnosed and indicated probable causes and actions to be followed to resolve the pathological manifestations found, being possible to analyze through the use of the GUT Method matrix that the cases where the floor is more affected present a greater degree of risk and, consequently, a greater degree of prioritization for its resolution, thus being able to prove the effectiveness of the use of this tool in this area of study. As well, it is notorious that almost all pathological manifestations identified were related to the floor of the inspected places.

Keywords: pathological manifestation; GUT method; pathologies of constructions; floors; squares.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização das praças.....	23
Figura 2 - Praça Lago das Oliveiras	24
Figura 3 - Praça Vila Verde.....	24
Figura 4 - Praça João Pedro de Santiago	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definição dos principais termos da Patologia das Construções	16
Quadro 2 - Matriz GUT	21
Quadro 3 - Exemplo da matriz de priorização GUT.	21
Quadro 4 – Diagnóstico e definição de conduta de manifestações patológicas da praça Lago das Oliveiras.	28
Quadro 5 - Diagnóstico e definição de conduta de manifestações patológicas da praça João Pedro de Santiago.	34
Quadro 6 - Diagnóstico e definição de conduta de manifestações patológicas da praça João Pedro de Santiago.	44
Quadro 7 - Classificação da priorização por meio de matriz GUT	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	JUSTIFICATIVA	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	CONSTRUÇÃO CIVIL.....	15
3.2	PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES.....	15
3.3	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	16
3.3.1	<i>Principais Origens</i>	17
3.3.2	<i>Principais Manifestações Patológicas em Pisos</i>	17
3.4	METODOLOGIA GUT	20
4	METODOLOGIA	22
4.1	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	22
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	23
4.2.1	<i>Praça Lago das Oliveiras</i>	23
4.2.2	<i>Praça Vila Verde</i>	24
4.2.3	<i>Praça João Pedro de Santiago</i>	25
4.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	25
5	RESULTADOS E ANÁLISES	27
5.1	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO E DEFINIÇÃO DE CONDUTA	27
5.1.1	<i>Praça Lago das Oliveiras</i>	27
5.1.1.1	Definição de conduta.....	32
5.1.2	<i>Praça João Pedro de Santiago</i>	33
5.1.2.1	Definição de conduta.....	41

5.1.3	<i>Praça Vila Verde</i>	43
5.1.3.1	Definição de conduta.....	49
5.2	METODOLOGIA GUT.....	50
6	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos principais setores industriais presentes no Brasil, ela é uma seção ampla que movimentada a economia do país e possui diversas vertentes de trabalhabilidade, tais como: pontes, barragens, casas, edifícios, praças, dentre outras áreas. Por mais que seja um setor antigo, a construção civil se encontra em constante evolução de suas técnicas de execução e materiais utilizados, todavia, apesar de sua contínua progressão, com o passar dos anos acabam apresentando manifestações patológicas.

Observa-se que as construções públicas do país, inúmeras vezes, têm baixa qualidade por conta de vários motivos que vão desde a falta de fiscalização, escolha dos materiais, má execução de serviços, mão de obra desqualificada, desvios de verba, falta de manutenção dentre outros problemas. Por conseguinte, com o decorrer do tempo, essas obras acabam apresentando manifestações patológicas, que são os problemas visíveis que indicam falhas, sejam elas de planejamento, projeto, execução ou manutenção. Por essas falhas serem corriqueiras, criou-se uma ciência que se dedica a compreender e solucionar esses problemas presentes na construção civil.

Patologia das construções é a ciência que procura, de forma sistêmica, estudar os defeitos incidentes nos materiais construtivos, componentes e elementos ou na edificação como um todo, buscando diagnosticar as origens e compreender os mecanismos de deflagração e evolução do processo patológico (BOLINA; FONSECA; HELENE, 2019, p. 8).

Para maior entendimento acerca desse estudo, existem várias metodologias para auxiliar no diagnóstico de uma manifestação patológica. A matriz de gravidade, urgência e tendência (GUT) foi elaborada por Charles Kepner e Benjamin Tregoe e é utilizada com objetivo de avaliar as manifestações criando uma priorização à resolução de problemas conforme o grau de complexidade, resultando em uma lista de classificação conforme a prioridade.

As praças são ambientes públicos sujeitos a diversos problemas patológicos, locais esses onde as pessoas se agrupam para diversos fins, seja ele comercial, político, social, religioso ou para desenvolver atividades físicas e de entretenimento. Ao tomar como base as análises de Dall'igna (2020, p.101) a partir do qual, as praças são “espaços públicos presentes em muitas cidades, desde as suas origens, e possuem qualidades arquitetônicas e paisagísticas que lhes denotam a característica de espaço de convergência e centralidade”.

São lugares de grande significado social e imprescindíveis para uma cidade em razão de agregarem no desenvolvimento da mesma e na qualidade de vida dos seus habitantes. Fortaleza

(CE) é uma das capitais do país e a sua prefeitura contém o programa “Adoção de Praças e Áreas Verdes”, coordenado pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), onde é voluntário o dever de gestão do espaço público a uma pessoa física, associação ou empresa privada. O programa tem como intenção a facilitação para a conservação e manutenção do local por meio da parceria formada, assim evitando problemas como depreciações e manifestações patológicas.

Todavia, por mais que exista o programa da prefeitura, nem todas as praças são contempladas com uma gestão voluntária ou recebem as manutenções necessárias por parte da prefeitura, esses espaços acabam sendo esquecidos e, pela falta de zelo, apresentam diversos problemas patológicos.

Desse modo, neste trabalho se aborda um estudo de caso com análise de manifestações patológicas encontradas nas praças localizadas no bairro Jardim das Oliveiras em Fortaleza (CE) priorizando conforme o grau de complexidade através da Matriz de gravidade, urgência e tendência (GUT).

1.1 JUSTIFICATIVA

Os problemas que englobam o funcionamento e irregularidades em construções públicas no geral causam irritação na população brasileira, uma vez que resultam em obras de qualidade inferiores ao socialmente aceito. Em virtude disso, a pesquisa torna-se relevante de forma social, visto que para a realização dessas obras se utilizam recursos públicos recolhidos da população em seus impostos.

As praças do bairro Jardim das Oliveiras (Fortaleza/CE) encontram-se em constante deterioração e apresentando diferentes tipos de manifestações patológicas, todavia, não existe planejamento para recuperação dessas zonas públicas, em razão disso, justifica-se a pesquisa visto que as praças são locais de uso comum e que agregam à qualidade de vida do cidadão, unido a isso, busca-se maior conhecimento dos problemas patológicos encontrados nesses espaços, suas causas e suas possíveis soluções.

Ademais, é importante evidenciar a importância científica da pesquisa, que traz conhecimentos voltados a área de Patologia das Construções e programação estratégica, sendo eles combinados para a resolução dos problemas patológicos descobertos. A prefeitura de Fortaleza ou quaisquer outras prefeituras poderão usufruir dos resultados encontrados à cooperação dessa área da engenharia, fazendo uso das recomendações sugeridas e evitando que essas manifestações patológicas retornem.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as manifestações patológicas identificadas em praças do bairro Jardim das Oliveiras (Fortaleza - CE), através da aplicação do Método da Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GUT).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Inspeccionar, identificar e diagnosticar as principais manifestações patológicas presentes nos ambientes de estudo;
- Determinar a conduta a ser aplicada para resolução das manifestações patológicas encontradas;
- Analisar a aplicação da Matriz GUT nas principais manifestações patológicas encontradas nas praças em estudo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Nesse capítulo abordam-se os principais conceitos necessários para a continuidade do trabalho e maior compreensão do mesmo.

3.1 CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil atinge vários setores de produção de obras, nela estão inclusas as atividades de planejamento e projeto, execução e manutenção e reparo de obras em diferentes segmentos, sendo estes edifícios, estradas, portos, aeroportos, obras de saneamento e outros (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2000).

O Ministério da Educação (MEC) ainda elenca as principais atividades e as caracterizam, onde:

- Planejamento e Projeto: Tem como função o englobamento de serviços vinculados aos diagnósticos, anteprojetos, desenvolvimento de projetos técnicos e de viabilidade econômica e planejamento de obras em geral.
- Execução: Relacionada a execução da obra, transferindo-a do papel à realidade. Essa etapa engloba vários processos técnicos e de controle de produção e produtividade, já que os processos construtivos a serem executados mudam conforme as características do projeto e local onde a obra será realizada.
- Manutenção e Restauração: Tratam-se das obras de recuperação estrutural e arquitetônica, reforço de estruturas, reformas e obras de manutenção.

3.2 PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES

Patologia das construções é a ciência que busca estudar os problemas ocasionados nos materiais construtivos, componentes e elementos ou nas edificações, para assim diagnosticar as origens e compreender os mecanismos de provocação e de evolução do processo patológico, assim como suas formas de se manifestarem (BOLINA; FONSECA; HELENE, 2019).

A ciência citada conta com diversos termos e conceitos empregados e que, para maior entendimento, suas definições serão repassadas segundo o Quadro 1.

Quadro 1 - Definição dos principais termos da Patologia das Construções.

Termos e conceitos	Definição	Exemplo
Inspeção	É o <i>check-up</i> , quando o patólogo avalia a edificação aprovando a condição ou solicitando novos ensaios.	Avaliar a estrutura regularmente ou quando houver um fato extraordinário de interesse.
Anamnese	É o estudo dos antecedentes; nessa etapa, deve-se entrevistar os usuários da edificação para iniciar o diagnóstico.	Conversa com síndico e moradores antigos, análise de projeto, verificação do estado dos prédios vizinhos.
Diagnóstico	É a explicitação e o esclarecimento das origens, mecanismo, sintomas e agentes causadores do fenômeno ou problema patológico.	Corrosão, eflorescência, recalque.
Fenômeno	É a raiz do problema, na qual se deve focar para a solução.	Corrosão, eflorescência, recalque.
Prognóstico	É a análise da progressão da enfermidade, se nada for feito para erradicá-la.	Aumento da fissuração, deformação excessiva, colapso.
Terapia	São as medidas para neutralizar o fenômeno, devolvendo o desempenho ou qualidade de vida para a edificação. É o estudo das intervenções corretivas viáveis.	Refazer elemento corroído com proteção da armadura, retirar sobrecarga, reforçar estrutura.
Profilaxia	São as medidas preventivas para que o problema não ocorra.	Manter cobrimento correto das armaduras, fazer uso adequado da construção, manter a pintura da fachada íntegra,
Ensaio não destrutivo	São ensaios que não danificam a edificação.	Esclerometria, pacometria, ultrassom.
Ensaio semidestruído	São ensaios que causam pequeno dano a edificação.	Extração de corpos de prova, <i>pull-out</i> .
Manifestação patológica	São os problemas visíveis ou observáveis, indicativos de falhas de comportamento normal.	Fissuras, trincas, manchas, deformações, mofo.

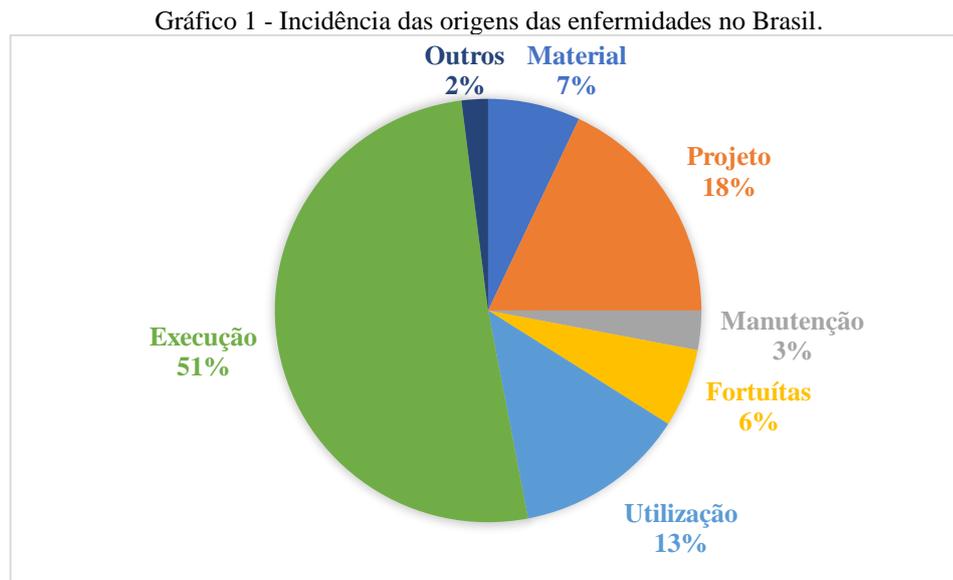
Fonte: Adaptado de Bolina; Fonseca; Helene, 2019.

3.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Manifestações patológicas são todas as degradações encontradas na edificação, essas podem ser geradas durante o período de execução da obra, na elaboração do projeto ou adquiridas com o decorrer do tempo pela utilização da edificação SENA *et al.* (2020).

3.3.1 Principais Origens

Helene (1992) define como origem uma determinada etapa ou fase do processo construtivo onde a manifestação patológica teve o seu início. Essas fases podem ser de planejamento, projeto, fabricação e escolha de materiais, o processo executivo e o uso. Conforme a Figura 1 de Silva e Jonov (2018) é possível ver as principais origens de fenômenos patológicos e suas respectivas origens no Brasil.



Fonte: Silva e Jonov, 2018.

3.3.2 Principais Manifestações Patológicas em Pisos

As praças no geral possuem a maior parte dos seus problemas patológicos interligados ao seu piso, então serão neste item abordadas as principais manifestações patológicas que podem se desenvolver em pisos.

a) Afundamento

O afundamento é uma manifestação patológica que, segundo o DNIT (2003), é uma deformação caracterizada pela presença de depressão na superfície do piso, podendo ou não ser acompanhada de solevamento do pavimento.

b) Bolor

Segundo Sena *et al.* (2020), essa manifestação patológica é formada por diversas colônias de fungos filamentosos que são micro-organismos e têm compostos orgânicos como fonte de alimento, onde seu aparecimento está atrelado a fatores como temperatura, pH e umidade nas estruturas. Onde formam uma camada na superfície do material com coloração em tom de verde e, com o tempo, transformam-se em marrom e preto. Os autores deixam salientado que a presença desse fenômeno indica um elevado grau de umidade, e presença de organismos vivos, trazendo degradação gerada por vegetação aparentes através de pequenas fissuras e juntas de dilatação, além disso, em casos mais graves pode trazer a corrosão de armaduras.

c) Deslocamento ou Delaminação

Seguindo o pensamento dos autores Fortes, Souza e Barbosa Júnior (2008), a delaminação é caracterizada pelo destacamento da lâmina superficial do piso, que gera uma redução considerável em sua durabilidade, visto que existe uma deterioração da camada mais externa, assim permitindo acesso das intempéries para as demais camadas do sistema. Os autores ainda salientam que essa manifestação é originada na execução do acabamento, que por sua vez, executam uma superfície mais impermeável que o recomendado, e a torna suscetível aos vapores de água que se deslocam das camadas abaixo.

d) Desgaste Superficial

Para Bolina, Fonseca e Helene (2019), o desgaste superficial é uma manifestação patológica originada pelo contato de partículas ou materiais sólidos com o elemento de concreto, que assim resulta em erosão, ou também pela ação de água corrente sobre a peça que origina uma cavitação. Ainda segundo os autores, a erosão é mais comum em pavimentos rígidos de concreto, pelo atrito dos veículos que trafegam, e a cavitação é frequente em estações ou galerias subterrâneas, onde há o aparecimento de bolas de vapor de água que explodem.

e) Empenamento das Placas

Para Chodounsky (2010), o empenamento é uma manifestação patológica definida pela distorção das bordas e cantos da placa voltados para cima, influenciadas por retração do concreto, pelas características da placa, a armadura e as condições de exposição. Essa manifestação, quando acentuada, pode originar outros problemas patológicos, tais como, a

perda da aderência de revestimentos, fissuras estruturais por falta de contato da placa de concreto com a sub-base, falha no nivelamento do piso e mau funcionamento das juntas.

f) Fissuração

Granato (2002) define que a fissuração ocorre sempre que o concreto está sujeito a uma tração que excede a sua própria resistência, sendo que a capacidade do concreto de deformação à tração varia conforme as velocidades e tempo de aplicação da deformação. Existindo vários mecanismos básicos que podem originar deformações no concreto como, movimentos gerados no interior do concreto, expansão de materiais no interior do concreto e condições externas.

Segundo Chodounsky (2010) as fissuras em pisos de concreto estão divididas em estruturais e retração, onde essas vão se diferenciar quanto suas causas e consequências durante a vida útil da estrutura. O autor ainda subdivide as fissuras de retração em plástica, hidráulica e microfissuras, onde:

- Fissuras de retração plástica: apresentam-se na superfície do concreto quando esse está na fase de endurecimento e são causadas por uma rápida perda de umidade, seja essa perda por temperatura do ar e do concreto, umidade relativa do ar, velocidade do vento ou até combinação desses fatores.
- Fissuras de retração hidráulica: apresentam-se no concreto de características de elevada retração e estão geralmente vinculadas a quantidade e posicionamento de juntas, a insuficiência ou mau posicionamento de armadura, em casos de atraso no corte e/ou protensão, deficiência na cura, placa presa em elementos rígidos e em casos de variação de espessura, onde existe a possibilidade de modificação no posicionamento de armaduras, enfraquecimento das seções fora de posição das juntas e aumento do atrito da placa com a base.
- Microfissuras: também conhecidas como fissuras “pé-de-galinha”, apresentam-se no concreto de forma superficial, com abertura reduzida e com pequeno espaçamento entre si. Alguns fatores que contribuem para o aparecimento dessa manifestação são as condições de exposição, operações de acabamento, concretos fabricados com elevados teores de finos e agregados em excesso de impurezas e uma cura deficiente.

g) Manchamento Superficial

Para Gomide, Fagundes e Gullo (2015), o manchamento da superfície dos pavimentos está vinculado à deficiência de manutenção, seja por materiais e técnicas em inconformidade

ou por falta de realização de serviço de manutenção, assim como também as irregularidades que se encontram presentes no material que foi empregado.

3.4 METODOLOGIA GUT

Segundo Oliveira *et al.* (2016), A matriz de priorização GUT se trata de uma ferramenta de auxílio na resolução de problemas e na priorização dos mesmos. Essa metodologia é utilizada para classificar o problema quanto a gravidade de suas incidências, a urgência para saná-los e suas tendências de agravamento.

Segundo Bastos (2014), cada parâmetro leva em consideração determinadas características:

- Gravidade: representa os danos ou prejuízos decorrentes da situação, levando em consideração a intensidade ou impacto que algum dos problemas pode ocasionar.
- Urgência: representa o tempo que se tem para resolução do problema, analisado pela pressão que existe para solucionar o fato, assim quanto maior a urgência, menor será o prazo para resolução.
- Tendência: representa o potencial de crescimento do problema e sua probabilidade de ficar maior no decorrer do tempo, assim sendo analisado o padrão ou tendência de evolução do problema.

Para fazer a classificação quanto essas características, Periard (2011) elenca que notas devem ser atribuídas seguindo uma escala crescente onde a nota 5 será destinada aos de maiores valores e nota 1 aos de menores valores, ou seja, um problema extremamente grave, de muita urgência e com altíssima tendência receberia nota 5 nos três atributos. O autor ainda explicita que ao final da atribuição de notas para os problemas, faz necessário produzir um número que definirá o grau de prioridade, e esse cálculo será efetuado multiplicando os valores designados.

Oliveira *et al.* (2016) elaboraram um quadro demonstrativo dos campos de análise e classificação da matriz.

Quadro 2 - Matriz GUT.

GUT	PONTOS					GxUxT
	1	2	3	4	5	
Gravidade	Problema sem gravidade.	Problema com pouca gravidade.	Problema grave.	Problema muito grave.	Problema extremamente grave.	1x2x3x4x5=120
Urgência	Situação pode esperar.	Pouca urgência pode esperar um pouco.	Deve ser resolvido o mais rápido possível.	Situação urgente.	Intervenção imediata.	1x2x3x4x5=120
Tendência	Situação não irá mudar caso nada seja feito.	Situação irá piorar a longo prazo.	Situação irá piorar a médio prazo.	Situação irá piorar a curto prazo.	Situação vai piorar imediatamente, caso nada seja feito.	1x2x3x4x5=120

Fonte: Oliveira *et al.* (2016)

Então com as notas atribuídas para cada problema individualmente faz-se um quadro de priorização. Periard (2011) criou um quadro de exemplo de como deve ser efetuado o sistema.

Quadro 3 - Exemplo da matriz de priorização GUT.

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	Grau crítico (GxUxT)	Sequência de atividades
Atraso na entrega de matéria prima	4	4	3	48	2°
Capacitação da equipe de vendas	3	3	1	9	3°
Defeitos na produção da embalagem	5	5	5	125	1°
Aumento no consumo de água	3	2	1	6	4°

Fonte: Periard (2011).

4 METODOLOGIA

Essa seção trata do detalhamento dos instrumentos que serão utilizados e procedimentos metodológicos a serem seguidos para realização da pesquisa, sendo que:

A metodologia deve ajudar a explicar não apenas os produtos da investigação científica, mas principalmente seu próprio processo, pois suas exigências não são de submissão estrita a procedimentos rígidos, mas antes da fecundidade na produção dos resultados (BRUYNE, 1991 p. 29).

4.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esse trabalho se classifica como qualitativo. Prodanov e Freitas (2013) apontam como qualitativa a pesquisa que não necessita do uso de métodos e técnicas estatísticas, mas requer utilização do ambiente natural como fonte direta para a coleta de dados do pesquisador.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, esse tipo de pesquisa contém interesse prático, em outras palavras, deseja que os resultados adquiridos sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução dos problemas encontrados na realidade. Para Silva e Menezes (2005) a pesquisa aplicada tem objetivo de gerar conhecimento prático e dirigir soluções de problemas específicos.

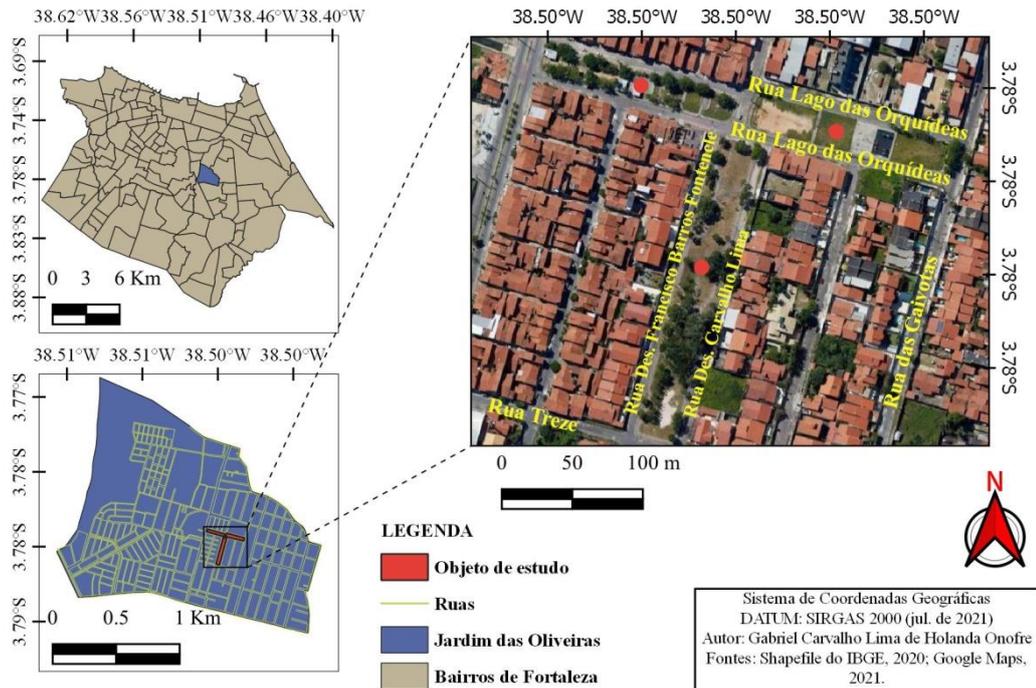
Para os objetivos a pesquisa se classifica como descritiva com estudo de caso onde terá um estudo detalhado, com coleta de dados, análise e interpretação desses. Nesse tipo de pesquisa não há a interferência do pesquisador, isto é, ele descreve o objeto de pesquisa, procura descobrir a frequência com que um fenômeno ocorre, sua natureza, características, causas, relações e conexões com outros fenômenos (BARROS; LEHFELD, 2007).

Quanto aos procedimentos, a pesquisa apresenta três classificações: bibliográfica, documental e estudo de caso. A primeira tratando-se de uma investigação teórica com utilização de fontes como os livros, artigos e outros textos científicos publicados para conhecimento de conceitos, ideias e características do objeto em estudo. Pesquisa documental, pois conterà como fontes a utilização de documentos que não tenham caráter científico, assim sendo considerados documentos quaisquer que informem fato, fenômeno ou acontecimento. E o estudo de caso onde há uma investigação profunda e extenuante do ambiente em estudo, buscando as principais particularidades do caso que possam ser cotejadas a outros casos.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Como objeto de estudo para a pesquisa foram feitas análises das praças Lago das Oliveiras, Vila verde e João Pedro de Santiago, essas são ambientes de lazer com muita movimentação devido ao fato de seus entornos estarem cercados por residências, as referidas se encontram localizadas no bairro Jardim das Oliveiras em Fortaleza (CE).

Figura 1 - Mapa de localização das praças.



Fonte: Autoria própria, 2021

4.2.1 Praça Lago das Oliveiras

A praça Lago das Oliveiras é uma praça voltada aos esportes com área aproximada de 3.500 m². Nela são encontrados um campo de futebol em dimensões reduzidas, uma quadra de vôlei de areia, uma brinquedoteca e academia de ginástica, ela não possui data de inauguração registrada, porém existe uma reforma datada em fevereiro de 2019, onde foram inauguradas a brinquedoteca e academia, desde então não existem mais manutenções no espaço e encontram-se diversas manifestações patológicas em sua área.

Figura 2 - Praça Lago das Oliveiras.



Fonte: Autoria própria, 2021.

4.2.2 *Praça Vila Verde*

A praça Vila Verde é um espaço voltado ao lazer social da população com área aproximada de 4.980 m². Nela se encontram quiosques de iniciativa privada, onde nem todos desses possuem alvará da prefeitura para comercializarem na área, e bancos de concreto em seu entorno. Seu piso é composto por blocos intertravados na periferia e piso de concreto no centro. Essa praça não possui data de inauguração registrada, entretanto, segundo os moradores a praça foi inaugurada em 2014 e não existiram manutenções após isso.

Figura 3 - Praça Vila Verde.



Fonte: Autoria própria, 2021.

4.2.3 Praça João Pedro de Santiago

A praça João Pedro de Santiago é um espaço executado para a população local fazer caminhadas, contendo 518m de extensão de pista de corrida, um espaço no centro para alongamento e possui uma área aproximada de 6.840 m² para realização dessas atividades. A pista de corrida tem o piso todo efetuado em concreto e o centro com blocos intertravados. A praça foi inaugurada no dia 01 de agosto de 2012 e desde então não existiu nenhuma reforma ou manutenção, apenas limpezas periódicas na vegetação presente no entorno do local.

Figura 4 - Praça João Pedro de Santiago.



Fonte: Autoria própria, 2021.

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

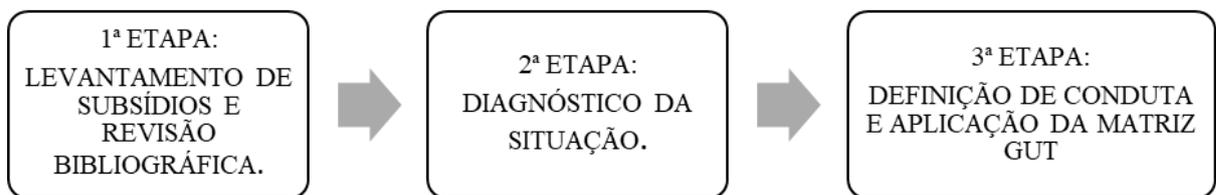
Para a realização desse estudo de caso foi utilizado como referência a metodologia de Lichtenstein (1986), que aponta um procedimento de atuação separado em três etapas: Levantamento de subsídios, diagnóstico da situação e definição de conduta.

1^a Etapa: nessa etapa realizaram-se o levantamento de subsídios, que consistiu na coleta de informações para o entendimento completo dos fenômenos através de visitas in loco nas quais foram utilizadas câmera fotográfica, fissurômetro, paquímetro, trena e outros instrumentos específicos que auxiliaram durante a inspeção inicial, além disso, foi realizada anamnese do caso. Também aqui foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando livros, normas, artigos, dissertações e trabalhos científicos disponíveis com enfoque nas principais manifestações patológicas nesse tipo de construção.

2ª Etapa: após encontradas todas as informações necessárias na etapa anterior, essas foram analisadas e, a partir delas, foram feitas descrições das manifestações patológicas identificadas e suas causas.

3ª Etapa: nessa etapa foi feita a definição de conduta, onde foram efetuadas as avaliações de resultados e recomendações de terapia para a resolução dos problemas patológicos encontrados. Nessa etapa também foi realizada a aplicação da metodologia da Matriz de priorização de GUT, que objetivou a obtenção de uma classificação dos fenômenos expostos os priorizando quanto a gravidade, a urgência e a tendência.

Fluxograma 1 – Processo metodológico.



Fonte: Autoria própria, 2021.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

Para a obtenção dos resultados deste trabalho, foi realizado o levantamento de subsídios no local do objeto estudo, cujo objetivo era catalogar as manifestações patológicas detectadas nas 3 praças. As visitas aos locais resultaram na elaboração de três quadros, onde cada quadro está ligado a uma praça, que demonstrassem todos os passos desta parte da pesquisa, desde o registro fotográfico até o diagnóstico da situação.

5.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO E DEFINIÇÃO DE CONDUTA

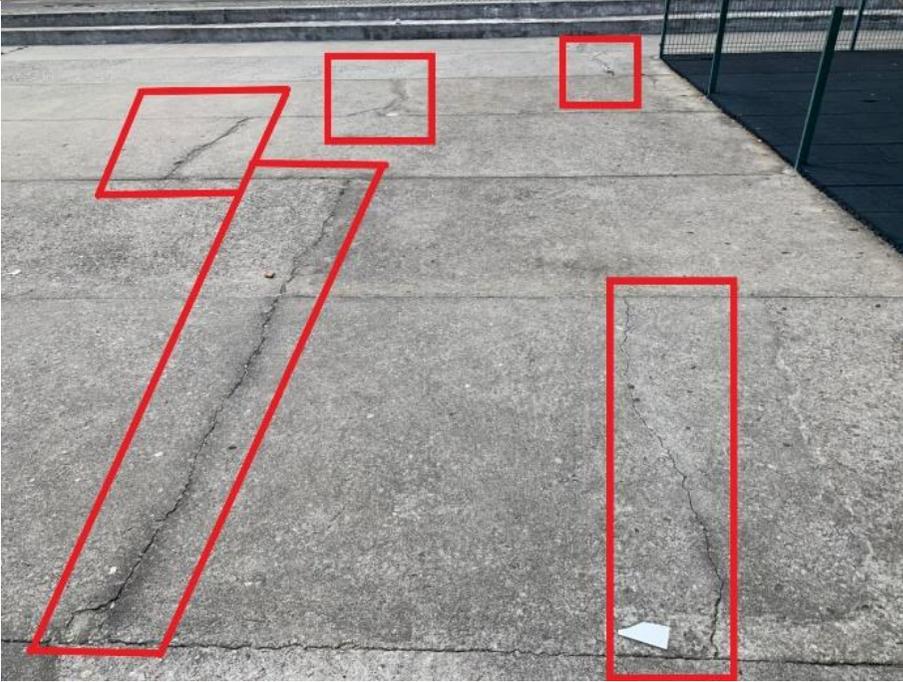
A inspeção realizada das manifestações patológicas identificadas nas praças resultou na criação dos quadros 4, 5 e 6, onde foram indicados os problemas patológicos encontrados, suas possíveis causas e diagnósticos, para assim comentar a definição de conduta dos casos. Além disso, os dados da vistoria e da tabela foram utilizados para a aplicação da metodologia matricial de GUT.

5.1.1 Praça Lago das Oliveiras

Nessa seção foram demonstradas, fazendo uso de um quadro, as principais manifestações patológicas encontradas na praça Lago das Oliveiras, suas possíveis causas e diagnósticos, para assim comentar sobre a definição de conduta a se seguir.

Quadro 4 – Diagnóstico e definição de conduta de manifestações patológicas da praça Lago das Oliveiras.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
1		<p>Má execução da camada de assentamento; Resistencia do bloco abaixo da recomendada em norma; Qualidade do material.</p>	<p>Desgaste superficial e o desenvolvimento de vegetação parasitária entre os blocos</p>

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
2		Má execução do substrato.	Trincas.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
3		Execução de meio fio utilizando uma composição de materiais (concreto e alvenaria); Qualidade dos materiais.	Separação entre elementos devido dilatação térmica causando rachaduras e queda do revestimento.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
4	 A photograph showing a tree trunk in a residential area. The base of the tree is surrounded by a paved surface. A red rectangular box highlights the area where the tree trunk meets the pavement, indicating a problem with the roots. In the background, there are houses and a cloudy sky.	Raízes da árvore.	Deslocamento dos blocos intertravados.

Fonte: Aatoria própria, 2021.

5.1.1.1 Definição de conduta

Realizado o levantamento das manifestações e suas causas, parte-se para a definição de conduta dos tipos de manifestações encontradas pela praça.

- Elemento 1: para essa manifestação patológica encontra-se o desgaste superficial dos blocos intertravados e o desenvolvimento de vegetação, verifica-se que o problema para o desenvolvimento da vegetação se deu devido a execução errada da sua camada de assentamento com a possível presença de matéria orgânica ou não seguimento da espessura recomendada, entrando em desconformidade com a norma NBR 15953 (ABNT, 2011) que diz que essa camada deve ser composta por materiais pétreos granulares e ter espessura uniforme e constante de 5 cm. E para o desgaste superficial verifica-se que o problema se desenvolveu pela qualidade do bloco e por sua resistência estar abaixo da recomendada em norma, que seria comprovado por ensaio de resistência a abrasão da NBR 9781 (ABNT, 2013). Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada a retirada dos blocos desgastados, preparação de base, sub-base e camada de assentamento e o assentamento de novos blocos.

- Elemento 2: para essa manifestação patológica encontram-se trincas perpendiculares a junta de movimentação, verifica-se que o problema provavelmente se deu devido à má preparação do substrato ocasionando um recalque diferencial na placa. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é a reparação dos locais com trinca, fazendo um recorte que abra e uniformize o entorno das trincas, realizando a limpeza do local e preenchendo-o com aplicação de concreto *graute*.

- Elemento 3: para essa manifestação patológica encontra-se uma trinca (1,3mm) no meio-fio na direção horizontal e deslocamento do reboco, verifica-se que os problemas se desenvolveram por conta do meio fio ser composto por uma peça de concreto pré-moldado unida a alvenaria e pela qualidade dos materiais aplicados, sendo essas unidas por uma argamassa de ligação. Nota-se que nesse local a praça está 35cm elevada em relação a pista, assim explica a utilização da alvenaria para dar altitude à peça pré-moldada de concreto, assim entrando em desconformidade com a norma 020 (DNIT, 2006), que prevê a peça de meio-fio apenas em concreto. Dessa forma, como conduta a ser aplicada, como não existe a possibilidade de redução da altura do meio-fio, é recomendada a medida paliativa de remoção do reboco, aplicação de tela de aço galvanizada fazendo a ligação da peça de concreto com a alvenaria, reaplicação do chapisco e reboco e então reparo da peça de concreto.

- Elemento 4: para essa manifestação patológica encontra-se o deslocamento de blocos intertravados, verifica-se que o problema se deu pela presença de raízes de árvores no local, provocando o movimento nos blocos intertravados. Nota-se que a planta é uma árvore de raízes rasas, assim então, podemos concluir que houve um problema de projeto onde não houve o estudo de como comportam-se as raízes da planta, em desacordo com a norma NBR 9050 (ABNT, 2020) que diz que, em áreas de circulação de pedestres, a vegetação não pode apresentar raízes que prejudiquem o pavimento. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada a realocação dessa árvore, retirada das pedras afetadas, a regularização do substrato, o novo assentamento dos blocos e o plantio de uma árvore adequada que não venha a afetar o pavimento e nem seus transeuntes.

5.1.2 Praça João Pedro de Santiago

Nessa seção foram demonstradas, fazendo uso de um quadro, as principais manifestações patológicas encontradas na praça João Pedro de Santiago, suas possíveis causas e diagnósticos, para assim comentar sobre a definição de conduta a seguir.

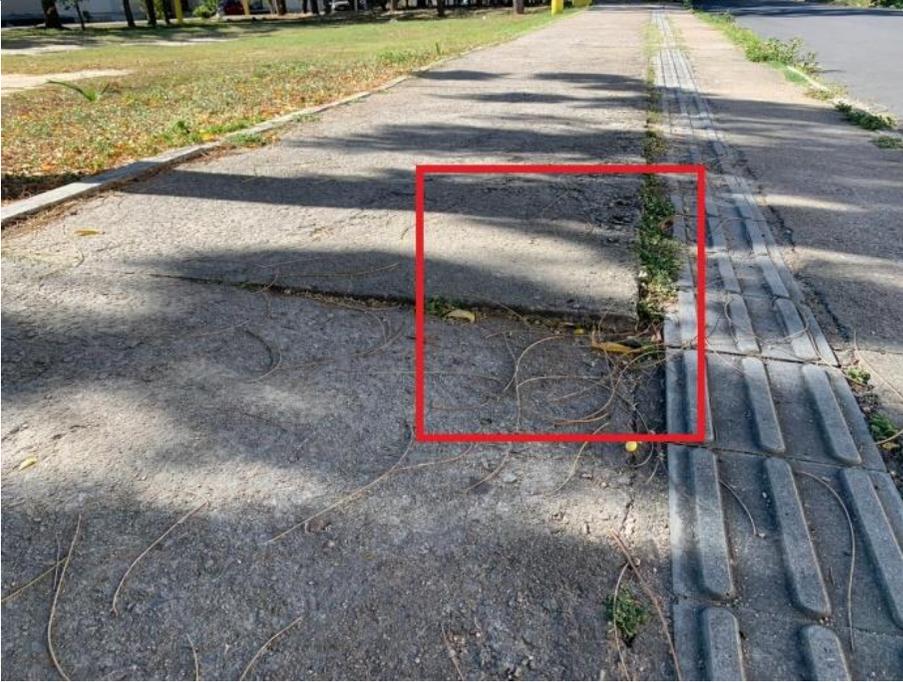
Quadro 5 - Diagnóstico e definição de conduta de manifestações patológicas da praça João Pedro de Santiago.

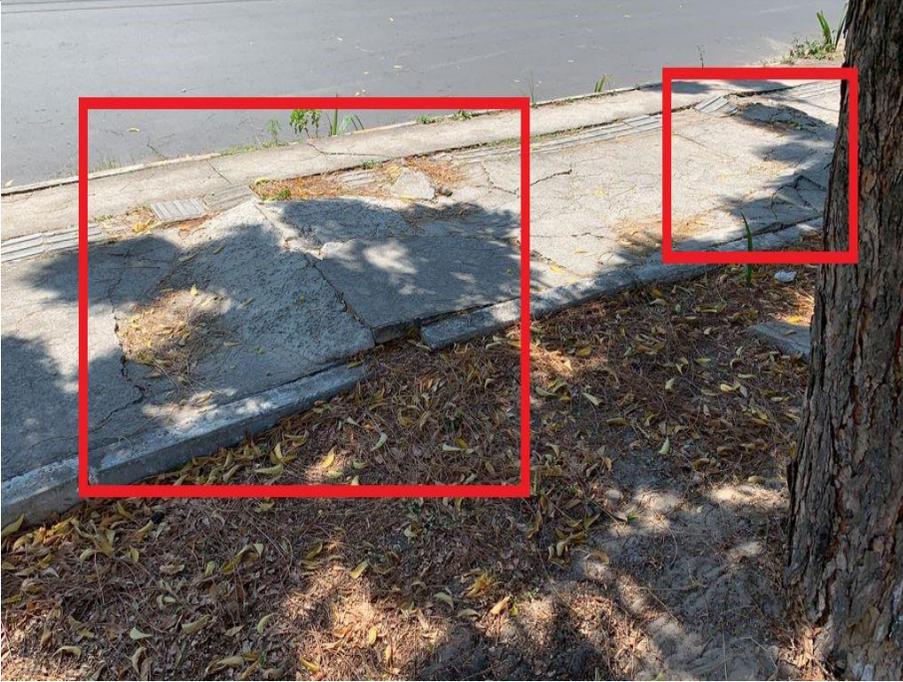
Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
5		Falta de manutenção; Dilatações térmicas diferentes entre materiais.	Trinca, bolor e destacamento da pintura.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
6		Má execução das juntas de movimentação.	Trincas.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
7		Não utilização de material adequado para assentamento das peças.	Desplacamento do revestimento cerâmico.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
8		Raízes da árvore.	Elevação da placa de concreto.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
9		Presença de vegetação parasitária.	Empenamento da placa de concreto.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
10	 A photograph showing a concrete sidewalk with two red rectangular boxes highlighting areas of damage. The larger box on the left shows a significant crack and a raised section of the concrete. The smaller box on the right shows a similar crack and unevenness. The sidewalk is adjacent to a tree trunk on the right and a road on the left. The ground in the foreground is covered with dry leaves and twigs.	Raízes da árvore.	Elevação e afundamento do piso.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
11		Recalque diferencial; Má qualidade do assentamento do piso tátil.	Afundamento do piso tátil.

Fonte: Autoria própria, 2021.

5.1.2.1 Definição de conduta

Realizado o levantamento das manifestações e suas causas, parte-se para a definição de conduta dos tipos de manifestações encontradas pela praça.

- Elemento 5: para essa manifestação patológica encontram-se o destacamento do revestimento, presença de bolor no meio-fio e a separação entre o piso de concreto e a alvenaria, verifica-se que o problema se deu pela ausência de manutenção, qualidade do material empregado e o modo como foi composto o meio-fio. Nota-se que o local nunca passou por uma manutenção e que, assim como no Elemento 3, a praça encontra-se em elevação, nesse caso de 55cm em relação a pista, então foi utilizada alvenaria para nivelar a praça, entrando em desconformidade com a norma 020 (DNIT, 2006), que prevê a peça de meio-fio executada em concreto. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada para a presença de bolor a remoção do revestimento com uma espátula, aplicar impermeabilizante e depois de seco aplicar a pintura. Já para a separação entre elementos é recomendada a aplicação de tela de aço galvanizada fazendo a ligação da peça de concreto com a alvenaria.

- Elemento 6: para essa manifestação patológica encontram-se trincas na direção diagonal em relação a junta de movimentação, verifica-se que o problema se deu devido à má execução da junta de movimentação. Nota-se que a junta de movimentação não foi executada de maneira coerente, não atingindo suas funções e entrando em desconformidade com a norma NBR 13753 (ABNT, 1996) que explana que as juntas devem ser executadas de forma que ofereça a devida acomodação contra as movimentações da base, como não foi feito ocasionou o fenômeno. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada que se refaça as juntas de movimentação, a remoção da parte afetada do piso de concreto e a recomposição deste.

- Elemento 7: para essa manifestação patológica encontra-se o deslocamento do revestimento cerâmico, verifica-se que o problema se deu pela não utilização de material adequado para assentamento das placas, resultando na queda das placas cerâmicas. Nota-se então que existe uma falha quanto a execução do assentamento, em desconformidade com a norma NBR 13755 (ABNT, 2017) que diz que para o assentamento de placas cerâmicas deve-se utilizar no mínimo argamassa do tipo ACIII. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada que seja removido todo o revestimento cerâmico, pois provavelmente foram executadas no mesmo método, regularização do emboço e reassentamento da cerâmica conforme o estabelecido em norma.

- Elemento 8: para essa manifestação patológica encontra-se elevação da placa de concreto, verifica-se que o problema se deu pela presença de uma árvore na região, resultando na invasão de suas raízes ao pavimento. Nota-se que a árvore possui raízes rasas, entrando em desacordo com a norma NBR 9050 (ABNT, 2020) que diz que, em áreas de circulação de pedestres, a vegetação não pode apresentar raízes que prejudiquem o pavimento. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada a realocação dessa árvore, quebra parcial da placa de concreto, remoção de matéria orgânica, reconstituição da base, concretar a placa novamente e o plantio de uma árvore adequada que não venha a afetar o pavimento e nem seus transeuntes.
- Elemento 9: para essa manifestação patológica encontra-se a elevação da placa de concreto, verifica-se a presença de vegetação parasitaria por baixo dessa placa, que provavelmente ocasionou o fenômeno. Nota-se então que existe uma falha quanto a preparação do substrato, com a possível presença de matéria orgânica em sua composição, em desacordo com a norma NBR 13529 (ABNT, 1995) que diz que o substrato deve ser constituído por materiais inorgânicos. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada a remoção da placa, remoção da matéria orgânica, preparação adequada do substrato e concretar novamente o local.
- Elemento 10: Para essa manifestação patológica encontra-se a elevação e o afundamento do piso de concreto, verifica-se que o problema se deu pela presença de uma árvore nas proximidades, onde suas raízes ocasionaram a ocorrência desses fenômenos. Nota-se que a árvore possui raízes rasas, entrando em desacordo com a norma NBR 9050 (ABNT, 2020) que diz que, em áreas de circulação de pedestres, a vegetação não pode apresentar raízes que prejudiquem o pavimento. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada a realocação dessa árvore, quebra da placa afetada, a regularização do substrato, plantio de uma árvore adequada que não venha a afetar o pavimento e nem seus transeuntes e concretar novamente o local.
- Elemento 11: para essa manifestação patológica encontra-se o afundamento do piso tátil, verifica-se que o problema se deu pela presença de recalque diferencial e o mau assentamento do piso, ocasionando o sedimentação do solo com o tempo. Verifica-se uma areia fofa, dessa forma, podemos concluir que não houve a correta compactação do piso para o assentamento correto do mesmo, em desacordo com a norma NBR 15953 (ABNT, 2011) que prevê que a compactação deve ser executada por placas vibratórias proporcionando a correta acomodação do piso na camada de assentamento. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada o reparo das laterais do piso de concreto, compactação do solo, colocar uma camada de pó de pedra, assentar o piso tátil compactando-o conforme visa a norma e rejuntar o local.

5.1.3 Praça Vila Verde

Nessa seção foram demonstradas, fazendo uso de um quadro, as principais manifestações patológicas encontradas na praça Vila Verde, suas possíveis causas e diagnósticos, para assim comentar sobre a definição de conduta a seguir.

Quadro 6 - Diagnóstico e definição de conduta de manifestações patológicas da praça Vila Verde.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
12		Qualidade dos materiais; Resistência do bloco abaixo da recomendada em norma.	Desgaste superficial.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
13		Proliferação de raízes por presença de material orgânico na argamassa.	Deslocamento cerâmico.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
14		Presença de raízes.	Rachadura.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
15		Utilização de argamassa armada.	Quebra da peça.

Elemento	Registro do problema	Prováveis Causas	Diagnóstico
16		Má execução do assentamento dos blocos.	Deslocamento de blocos intertravados.

Fonte: Autoria própria, 2021.

5.1.3.1 Definição de conduta

Realizado o levantamento das manifestações e suas causas, parte-se para a definição de conduta dos tipos de manifestações encontradas pela praça.

- Elemento 12: para essa manifestação patológica encontra-se o desgaste superficial dos blocos intertravados, verifica-se que o problema se deu provavelmente pela escolha de materiais de baixa qualidade, facilitando o desgaste por abrasão. A comprovação da causa viria mediante ensaio laboratorial conforme a norma NBR 9781 (ABNT, 2013) que determina a resistência à abrasão, que não foi efetuado. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada que as pedras sejam removidas e haja o assentamento de novos blocos de concreto conforme os requisitos previstos em norma.

- Elemento 13: para essa manifestação patológica encontra-se o deslocamento do revestimento do banco da praça, verifica-se que o problema se deu provavelmente pela presença de vegetação parasitária. Nota-se que essa vegetação não está sendo originada do solo e sim da própria superfície do banco, dessa forma, podemos concluir que existe a presença de matéria orgânica nos agregados, em desacordo com a norma NBR 13529 (ABNT, 1995) que diz que o substrato deve ser constituído por materiais inorgânicos. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada a remoção de todo o sistema de revestimento, visto que foi todo preparado com presença de matéria orgânica, aplicação de uma nova argamassa conforme as normas regentes e assim assentamento do revestimento.

- Elemento 14: para essa manifestação patológica encontra-se uma rachadura que parte o banco da praça ao meio, verifica-se que o problema se deu devido a presença de árvores na proximidade do banco. Nota-se que as raízes das árvores próximas são raízes rasas e por isso estão ocasionando o fenômeno, em desacordo com a norma NBR 9050 (ABNT, 2020) que diz que, em áreas de circulação de pedestres, a vegetação não pode apresentar raízes que prejudiquem o pavimento. Dessa forma, como conduta a ser aplicada, é recomendada a realocação da árvore, reparo do banco com utilização de telas de aço galvanizadas e plantar uma nova árvore que atenda aos requisitos previstos em norma.

- Elemento 15: para essa manifestação patológica encontra-se a quebra da placa da boca de lobo, verifica-se que o problema se deu pois foi usado argamassa armada na execução da placa. Nota-se que a espessura da placa é de 90 mm entrando em desconformidade com a norma NBR 11173 (ABNT, 1990) que prevê a utilização de peças de argamassa armada apenas quando há

espessura igual ou inferior a 40 mm. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada a retirada da placa e fazer nova placa em *in loco* com utilização de concreto armado.

- Elemento 16: para essa manifestação patológica encontra-se o deslocamento de blocos intertravados, verifica-se que o problema se deu pela má compactação dos blocos, proporcionando a fácil retirada das pedras. Nota-se que existem as guias de travamento, dessa forma, podemos concluir que não houve a correta compactação a ser executada com placas vibratórias após o assentamento das pedras para proporcionar a acomodação das peças na camada de assentamento, em desacordo com a norma NBR 15953 (ABNT, 2011) que prevê que a compactação deve ser executada por placas vibratórias proporcionando a correta acomodação dos blocos na camada de assentamento. Dessa forma, como conduta a ser aplicada é recomendada que haja a regularização do substrato, o novo assentamento de pedras sem modificar a espessura e uniformidade da camada de assentamento, realize o rejuntamento e a compactação, conforme estabelecido em norma.

5.2 METODOLOGIA GUT

Através da matriz de exemplo apresentada no Quadro 3, foram classificadas as manifestações patológicas identificadas nas 3 praças em estudo de acordo com as variáveis do Método GUT. Os produtos obtidos através da aplicação da metodologia, expressam a análise da problemática de cada manifestação, resultando na ordem de priorização exposta na Tabela 1.

Tabela 1 – Priorização por meio da matriz GUT.

Problema Patológico	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	GxUxT	Grau de priorização
Elemento 1	1	1	2	2	7°
Elemento 2	1	1	1	1	8°
Elemento 3	2	2	2	8	5°
Elemento 4	5	4	3	60	1°
Elemento 5	2	2	2	8	5°
Elemento 6	2	1	1	2	7°
Elemento 7	1	2	3	6	6°
Elemento 8	3	3	2	18	4°
Elemento 9	3	3	2	18	4°
Elemento 10	5	4	2	40	2°
Elemento 11	5	5	1	25	3°
Elemento 12	1	1	2	2	7°
Elemento 13	1	2	3	6	6°
Elemento 14	3	3	2	18	4°
Elemento 15	5	4	2	40	2°
Elemento 16	1	2	3	6	6°

Fonte: A autoria própria, 2021.

A Tabela 1 aponta que algumas manifestações patológicas apresentam o mesmo grau de priorização. Como forma de organizar esses dados, o Quadro 7 traz em ordem crescente o grau de prioridade seguindo a matriz GUT, elencando quanto as manifestações patológicas e seus respectivos diagnósticos.

Quadro 7 - Classificação da priorização por meio de matriz GUT.

Grau de priorização	Elemento	Diagnóstico
1°	4	Desplacamento dos blocos intertravados
2°	15	Quebra da peça
	10	Elevação e afundamento
3°	11	Afundamento do piso tátil
4°	8	Elevação da placa de concreto
	9	Empenamento da placa de concreto
	14	Rachadura
5°	3	Separação entre elementos
	5	Trinca, bolor e destacamento da pintura
6°	7	Desplacamento do revestimento cerâmico
	13	Desplacamento cerâmico
	16	Desplacamento de blocos intertravados
7°	1	Desgaste superficial e desenvolvimento de vegetação parasitária
	6	Trincas
	12	Desgaste superficial
8°	2	Trincas

Fonte: Autoria própria, 2021.

É possível observar que, as principais manifestações encontradas nas praças estão relacionadas aos seus pisos, seja ele de concreto ou intertravado. Assim, seguindo a ordem de prioridades em resoluções dos problemas, podem ser visto os elementos 4, 15, 10 e 11 nas primeiras posições para resolução dos seus respectivos problemas.

6 CONCLUSÃO

Seguindo os objetivos definidos, a metodologia foi executada originando algumas considerações finais a respeito deste trabalho.

As manifestações patológicas identificadas nas praças em análise do bairro Jardim das Oliveiras apresentam diagnósticos semelhantes por todo o seu perímetro. Podendo ser observado que, salvas as raras exceções, os fenômenos estariam dispostos em seus pisos.

É possível visualizar que os problemas patológicos que mais afetaram os objetos de estudo foram os que estavam ligados ao deslocamento, sendo esses encontrados nas três praças, porém, não necessariamente, suas causas seriam as mesmas.

Além disso, existe um grande problema quanto ao planejamento, já que várias manifestações patológicas foram ocasionadas pela presença de árvores inadequadas nas praças, ou seja, não houve o estudo de como essas plantas e seu crescimento afetariam os locais com o decorrer do tempo.

Em relação a utilização do Método GUT para a organização da ordem de prioridade de resolução das manifestações patológicas encontradas, foi corroborada a sua contribuição individual na área de estudo, uma vez que possibilitou realizar a graduação de riscos pertinentes aos fenômenos analisados.

Com a utilização dessa ferramenta foi possível avaliar que as manifestações patológicas onde o piso estaria mais afetado foram as que apresentaram grau de risco mais elevado e, por consequência, maior grau de priorização para sua resolução, assim comprovando o benefício da utilização da matriz de priorização para a área de estudo.

Ainda sobre o método, mesmo que alguns graus de priorização tenham englobado mais de um problema patológico como resultado, foi possível notar que, em alguns casos, existe ligeira semelhança em seus diagnósticos, causas ou, até mesmo, em seus níveis de deterioração.

Os resultados obtidos com esses métodos, poderão ser utilizados para embasamento para o planejamento estratégico do setor responsável pela manutenção dos ambientes públicos da cidade de Fortaleza, como também evitar serviços custosos e/ou metodologias complexas na reparação das manifestações identificadas por meio da implementação incontinenti das intervenções sugeridas.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9075**: Impermeabilização – Seleção e projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9781**: Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11173**: Projeto e execução de argamassa armada. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12655**: Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13529**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13753**: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15953**: Pavimento intertravado com peças de concreto - Execução. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.
- BASTOS, M. **Matriz GUT: Do conceito à aplicação prática**, 2014. Disponível em <http://www.portal-administracao.com/2014/01/matriz-gut-conceito-e-aplicacao.html>. Acesso em 23 jun. 2021.
- BOLINA, F. L.; TUTIKIAN, B. F.; HELENE, P. R. L. **Patologia de estruturas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MEDIA E TECNOLÓGICA. **Educação profissional: referenciais curriculares nacionais da educação profissional de nível técnico: área profissional: construção civil**. MEC, 2000.
- BRUYNE, P. **Dinâmica da Pesquisa em Ciências Sociais: Os polos da prática metodológica**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.
- CHODOUNSKY, M. A. **Patologias em Pisos Industriais**. 2010. Disponível em: http://www.anapre.org.br/pdfs/Patologias_em_Pisos_Industriais_Anapre_RJ_Marcel_Chodounsky_Dez2010.pdf. Acesso em: 02 set. 2021.

DALL'IGNA ECKER, V. O CONCEITO DE PRAÇA E A QUALIDADE DA PAISAGEM URBANA. **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 101-110, 23 jan. 2020.

FONTENELLE, André. Metodologia científica: Como definir os tipos de pesquisa do seu TCC. **TCC prático**, 2017. Disponível em <http://andrefontenelle.com.br/tipos-de-pesquisa/>. Acesso em: 16 jun. 2021.

FORTES, R. M.; SOUZA, C. J. N.; BARBOSA JÚNIOR, A. S. Recuperação de piso industrial – peculiaridades e dificuldades. Recuperação estrutural: diagnóstico e terapias para prolongar a vida útil das obras. **Revista Concreto**. São Paulo, n. 49 p. 44-45, jan/mar., 2008. Disponível em http://ibracon.org.br/publicacoes/revistas_ibracon/rev_construcao/pdf/Revista_Concreto_49.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

GOMIDE, T. L. F.; FAGUNDES NETO J. C. P.; GULLO, M. A. **Engenharia Diagnóstica em Edificações**. 2 ed. São Paulo: Pini, 2015.

GRANATO, José Eduardo. **Patologia das construções**. 2002. v.1, p. 250, 2002. Disponível em <http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadadasconstrucoes2002.pdf>. Acesso em: 02 set. 2021.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: Editora Pini, 1992.

LICHTENSTEIN, N. B. Patologia das construções. **Boletim técnico n. 06**. São Paulo: USP, 1986.

NORMA DNIT 005/2003 - TER. **Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos Terminologia**. Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR.

NORMA DNIT 020/2006 – ES. **Drenagem - Meios-fios e guias - Especificação de serviço**. Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR.

OLIVEIRA, L. L. M.; FILHO, F. S. P.; MADEIRA, M. J. A.; ALMEIDA, E. M.; SOUSA M. V. (2016). **Aplicação da Matriz GUT em uma microempresa de assistência técnica**. In: Anais do XVIII Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente – ENGEMA, São Paulo, Brasil. 12p.

PERIARD, G. **Matriz GUT: Guia Completo**. 2011. Disponível em <http://sobreadministração.com/matriz-gut-guia-completo/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

PREFEITURA DE FORTALEZA. **Plano municipal de caminhabilidade de Fortaleza. 2020? (Manual)**. Disponível em https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/manual_tecnico_para_calçadas.pdf. Acesso em: 25 ago. 2021.

PREFEITURA DE FORTALEZA. **Programa adoção de praças e áreas verdes**. 2015. (Manual). Disponível em https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/cartilha/cartilha_do_programa_adocao_de_pracas_e_areas_verdes.pdf. Acesso em 25 jun. 2021.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.

SENA, G. O.; NASCIMENTO, M. L. M, NABUT NETO, A. C.; LIMA, N. M. **Patologia das Construções**. 2B. Salvador. 2020. 256p.

SILVA, E. L. da.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e Elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, A. P.; PARISI JONOV, C. M. **Falhas e patologias dos materiais de construção**. Curso de mestrado em construção civil. Universidade Federal de Minas Gerais, 2018.