



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS - CTRN
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL - UAEC

**MAPEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES
PATOLÓGICAS: ESTUDO DE CASO DO ESTÁDIO
JOSÉ AMÉRICO DE ALMEIDA FILHO EM JOÃO
PESSOA - PB**

Murilo Duarte Gouveia

Prof^a. Dr^a. Marília Marcy Cabral de Araújo

Campina Grande

2021

Murilo Duarte Gouveia

**MAPEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:
ESTUDO DE CASO DO ESTÁDIO JOSÉ AMÉRICO DE ALMEIDA
FILHO EM JOÃO PESSOA - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Civil, CTRN, como requisito básico para a obtenção do diploma de Engenheiro Civil.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maríia Marcy Cabral de Araújo

Campina Grande

2021

MURILO DUARTE GOUVEIA

**MAPEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS:
ESTUDO DE CASO DO ESTÁDIO JOSÉ AMÉRICO DE ALMEIDA
FILHO EM JOÃO PESSOA - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Civil, CTRN, como requisito básico para a obtenção do diploma de Engenheiro Civil.

Prof^ª. Dr^ª. Marília Marcy Cabral de Araújo
Orientadora (UAEC/CTRN/UFCG)

Prof^ª. Dr^ª. Aline Figueiredo Nóbrega de Azeredo
Examinadora Interna (UAEC/CTRN/UFCG)

Prof. Me. Francisco de Assis da Costa Neto
Examinador Externo (UAEC/CTRN/UFCG)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente à Deus, por ter me apoiado e concedido forças sempre que necessitei. À minha mãe, Maisa Rodrigues Gouveia, que, como uma verdadeira heroína, foi instrumento de Deus em minha vida e me fez prosseguir nos momentos mais difíceis. Ao meu Pai, José Lenilson Duarte Cardozo, que, hoje, me acompanha do plano espiritual e sempre me ensinou os valores da vida real.

Agradeço toda a minha família e amigos que me apoiaram e incentivaram a chegar até aqui e todo o corpo docente da Universidade Federal de Campina Grande, em especial à Prof^ª. Dr^ª. Marília Marcy Cabral de Araújo por todo o aparato técnico desenvolvido ao longo de cinco árduos anos de aprendizado e uma grande experiência de vida, que possibilitaram a elaboração desse trabalho científico com importante cunho social.

RESUMO

No Brasil, inúmeras obras públicas representam grandes problemas para a sociedade por falta de manutenção. O presente trabalho visa mapear as principais manifestações patológicas do estádio José Américo de Almeida Filho – O Almeidão, localizado na cidade de João Pessoa – PB e apontar soluções práticas para a resolução dos problemas. Elaborou-se um diagnóstico geral do estádio, no que diz respeito aos problemas construtivos e de utilização encontrados no local, guiado por uma lista de conferência sobre os tipos existentes na edificação. Tais problemas foram classificados de acordo com suas características, à luz do método da Matriz GUT. As manifestações detectadas foram catalogadas e descritas de acordo com sua classificação. Tal projeto traz à tona problemas recorrentes em praças esportivas – sobretudo de domínio público – com o estudo de caso do referido estádio. O estádio encontra-se em situação delicada nos mais diversos sistemas, sobretudo estrutural. Os problemas podem gerar riscos para a grande massa de consumidores, que, nada mais são, que os torcedores que acompanham os times locais no principal complexo futebolístico da Paraíba.

Palavras-chave: Estádio, Manifestações Patológicas, Diagnóstico, Almeidão.

ABSTRACT

In Brazil, public buildings represents major problems for society due to lack of maintenance. The present work aims to map the main pathological manifestations of the José Américo de Almeida Filho stadium - O Almeidão, located in the city of João Pessoa - PB, and to indicate practical solutions to solve the problems. A general diagnosis of the stadium was prepared, with regard to construction and use problems found at the site, guided by a checklist on the types existing in the building. Such problems were classified according to their characteristics, in the light of the GUT Matrix method. The detected manifestations were cataloged and identical according to their classification. This project brings to light recurring problems in sports squares - especially in the public domain - with the case study of the aforementioned stadium. The stadium is in a delicate situation in the most diverse systems, especially structural. The problems can generate risks for the great mass of consumers, who are than the fans who accompany the local teams in the main soccer complex in Paraíba.

Key-words: Stadium, Pathological Manifestations, Diagnosis, Almeidão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Origem das manifestações patológicas com relação às etapas de produção e uso das obras civis	18
Figura 2: Vista superior do Estádio Almeidão	32
Figura 3: Vista da arquibancada geral em direção ao campo de jogo	33
Figura 4: Vista aérea do Almeidão em dia de jogo	33
Figura 5: Vista da arquibancada principal.....	34
Figura 6: Vista do campo em direção à arquibancada principal	34
Figura 7: Vista a partir da marquise sobre a arquibancada principal	35
Figura 8: Vista dos Camarotes	35
Figura 9: Vista da parte interna do estádio	36
Figura 10: Vista da parte externa do estádio, acesso das equipas e estacionamento principal.....	36
Figura 11: Acesso da torcida local ao estádio pela arquibancada principal....	37
Figura 12: Fluxograma das etapas desenvolvidas no trabalho	38
Figura 13: Infiltração no acesso das delegações	46
Figura 14: Infiltração de água pela estrutura no setor sombra.....	46
Figura 15: Infiltração de água pela estrutura no setor sombra.....	47
Figura 16: Infiltração de água pela estrutura no setor sombra.....	47
Figura 17: Infiltração de água pela estrutura no setor sombra.....	48
Figura 18: Infiltração de água nos Wc's do setor sombra	48
Figura 19: Infiltração de água no setor das cadeiras	49
Figura 20: Infiltração de água no setor das cadeiras	49
Figura 21: Infiltração de água no setor das cabines de imprensa.....	50
Figura 22: Infiltração de água no setor sol.....	50
Figura 23: Oxidação do elemento hidráulico no acesso das delegações	52
Figura 24: Oxidação do elemento hidráulico no acesso das delegações	52
Figura 25: Oxidação das grades de proteção no setor das cadeiras.....	53
Figura 26: Oxidação das grades de proteção no setor das cadeiras.....	53
Figura 27: Oxidação das grades de proteção no setor da arquibancada sombra, anexo às cadeiras	54
Figura 28: Oxidação das grades de proteção no setor das cadeiras.....	54

Figura 29: Oxidação das grades no setor dos camarotes/cabines de imprensa	55
Figura 30: Oxidação das grades da arquibancada do setor sol	55
Figura 31: Descascamento provocado por infiltração no acesso das delegações	57
Figura 32: Descascamento provocado por infiltração no acesso das delegações	57
Figura 33: Descascamento provocado por infiltração no setor sombra	58
Figura 34: Descascamento provocado por infiltrações no setor sombra	58
Figura 35: Descascamento provocado por infiltrações no setor sombra	59
Figura 36: Descascamento provocado por infiltração no setor de circulação das cadeiras	59
Figura 37: Descascamento provocado por infiltração no setor de circulação das cadeiras	60
Figura 38: Descascamento provocado por infiltração nos camarotes	60
Figura 39: Descascamento provocado por infiltração no setor sol	61
Figura 40: Armadura exposta oxidada no acesso das delegações	63
Figura 41: Armadura exposta oxidada no acesso das delegações	63
Figura 42: Armadura exposta oxidada no setor da arquibancada sombra	64
Figura 43: Armadura exposta oxidada no setor da arquibancada sombra	64
Figura 44: Armadura exposta oxidada nos WC's do setor sombra	65
Figura 45: Armadura exposta oxidada em pilar do setor das cadeiras	65
Figura 46: Armadura exposta oxidada em pilar do setor das cadeiras	66
Figura 47: Armadura exposta oxidada em pilar do setor das cadeiras	66
Figura 48: Armadura exposta oxidada em pilar do setor das cadeiras	67
Figura 49: Armadura exposta oxidada em viga no setor das cadeiras	67
Figura 50: Armadura exposta oxidada em pilar no setor das cadeiras	68
Figura 51: Armadura exposta oxidada em pilar no setor das cadeiras	68
Figura 52: Armadura exposta oxidada no setor dos camarotes	69
Figura 53: Armadura exposta oxidada no setor sombra	69
Figura 54: Pequeno trecho de armadura exposta oxidada no fosso do estádio	70

Figura 55: Pintura corroída no setor sombra	72
Figura 56: Pintura corroída nos camarotes.....	73
Figura 57: Pintura Corroída no fosso do estádio	73
Figura 58: Descolamento do revestimento no bar do setor sombra	75
Figura 59: Descolamento do revestimento emborrachado no piso do acesso aos vestiários	76
Figura 60: Descolamento do revestimento no setor das cadeiras	76
Figura 61: Oxidação das esquadrias no setor sombra	78
Figura 62: Oxidação das esquadrias no setor sombra	78
Figura 63: Piso desgastado no acesso aos vestiários	80
Figura 64: Piso desgastado no corredor de circulação das cabines de imprensa	80
Figura 65: Piso desgastado na circulação do setor sol.....	81
Figura 66: Segregação do concreto em vigas dos vestiários.....	83
Figura 67: Segregação do concreto em viga dos vestiários	83
Figura 68: Segregação do concreto em viga no setor das cadeiras	84
Figura 69: Segregação do concreto em viga no setor das cadeiras	84
Figura 70: Rachadura em elemento sobre os vestiários.....	86
Figura 71: Rachadura em elemento sobre os vestiários.....	86
Figura 72: Rachadura em parede de alvenaria no setor das cadeiras	87
Figura 73: Trinca no elemento do setor das cadeiras.....	89
Figura 74: Trinca no setor das cadeiras.....	90
Figura 75: Trinca no setor das cadeiras.....	91
Figura 76: Pontos de risco para infiltrações, arquibancada sombra	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação dos graus de comprometimento da matriz GUT	30
Tabela 2 – Ordem de priorização das manifestações patológicas prediais	31
Tabela 3 - Principais setores do estádio José Américo de Almeida Filho.....	40
Tabela 4: Manifestações Patológicas Recorrentes em Estádios de Futebol ..	41
Tabela 5: Manifestações patológicas nos setores do Almeidão	43
Tabela 6: Análise de infiltrações nos setores do estádio	51
Tabela 7: Oxidação do elemento	56
Tabela 8: Descascamento provocado por infiltração	62
Tabela 9: Armadura exposta oxidada	71
Tabela 10: Pintura corroída nas paredes da edificação.....	74
Tabela 11: Descolamento do revestimento no setor sombra.....	77
Tabela 12: Oxidação das esquadrias	79
Tabela 13: Desgaste no piso	82
Tabela 14: Segregação do concreto nos elementos estruturais	85
Tabela 15: Análise de rachaduras	88
Tabela 16: Trincas no elemento	92
Tabela 17: Ordenação dos reparos na edificação	93

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1	Patologia x manifestações patológicas na construção civil.....	17
3.2	Causas das manifestações patológicas em edificações	17
3.3	Tipos gerais de manifestações patológicas em construções	18
3.3.1	Aberturas no Elemento	19
	• Fissura.....	19
	• Trinca.....	20
	• Rachadura.....	20
3.3.2	Carbonatação	20
3.3.3	Infiltração	21
3.3.4	Eflorescência	21
3.3.5	Desbotamento.....	21
3.3.6	Descolamento de Revestimento	22
3.4	Tipos de manifestações patológicas em estádios de futebol.....	22
3.4.1	Corrosão das armaduras / Armadura exposta oxidada	23
3.4.2	Oxidação do elemento	23
3.4.3	Quebra do revestimento / Piso cerâmico deslocado	23
3.4.4	Queda do rejunte	24
3.4.5	Manchas	24
3.4.6	Oxidação das esquadrias	24
3.4.7	Desgaste do piso.....	24
3.4.8	Segregação do concreto	25

3.4.9	Descascamento provocado por infiltração	25
3.4.10	Pintura corroída.....	25
3.5	Medidas de Prevenção e Reparo contra manifestações patológicas em edificações	26
3.5.1	Prevenção.....	26
3.5.2	Reparo	26
3.6	Outros tipos de manifestações: causas e prevenções	27
3.7	Visão Sistêmica Tridimensional e Análise de Risco	28
3.7.1	Método GUT.....	29
3.8	Estádio José Américo de Almeida Filho – O Almeidão	31
4	METODOLOGIA.....	38
4.1	Visita Técnica ao Estádio “O Almeidão”	39
4.2	Check list elaborado para a visita técnica	39
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	43
5.1	Análise específica das manifestações patológicas nos setores do estádio e classificação dos graus de comprometimento segundo a Matriz GUT	45
5.1.1	Infiltração de água pela estrutura	45
5.1.2	Oxidação dos elementos	52
5.1.3	Descascamento provocado por infiltração	57
5.1.4	Corrosão das armaduras / Armadura exposta oxidada	63
5.1.5	Corrosão da pintura.....	72
5.1.6	Descolamento do revestimento	75
5.1.7	Oxidação das esquadrias	78
5.1.8	Desgaste no piso.....	80
5.1.9	Segregação do concreto	83
5.1.10	Rachaduras	86
5.1.11	Trincas no elemento.....	89
5.2	Avaliação das prioridades de reparo.....	93

5.3	Reparos das manifestações patológicas	94
5.3.1	Armadura exposta oxidada	94
5.3.2	Rachaduras	94
5.3.3	Oxidação das esquadrias	95
5.3.4	Oxidação do elemento	95
5.3.5	Infiltração de água pela estrutura	95
5.3.6	Descascamento provocado por infiltração	97
5.3.7	Pintura corroída.....	97
5.3.8	Trinca	97
5.3.9	Segregação do concreto	97
5.3.10	Desgaste do piso.....	98
5.3.11	Descolamento do revestimento	98
5.4	Conclusão	99
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100

1 INTRODUÇÃO

Para a língua portuguesa, patologia é o estudo das alterações estruturais, biológicas ou funcionais, que podem interferir no pleno funcionamento de um organismo. Tudo aquilo que possa causar defeitos na utilidade, falhas na estrutura, dinâmica ou riscos à um determinado estado de utilização de um corpo, pode ser entendido como uma espécie de patologia. O termo vem da medicina, na qual entende-se como estado patológico uma situação doentia, anormal e ausente de saúde. Na construção o sentido é similar. Nesse sentido, a manifestação patológica é definida como o resultado negativo proveniente dessas patologias.

No contexto prático de obras, é fácil compreender muitos percalços durante, antes e após a execução do projeto. O estudo dos defeitos construtivos vem para apresentar os principais aspectos desta área e suprir necessidades ainda existentes no meio. As manifestações patológicas podem se originar de diversos fatores, que partem desde a concepção do projeto, entrega das chaves da edificação até o uso inadequado por falta de preparo dos usuários.

No Brasil, um dos mais importantes setores da economia é a construção civil. O setor representa níveis significativos do PIB do país. Segundo Cerqueira (2017), 6,2 % do PIB neste ano foi referente ao setor da construção. Desse modo, sempre há uma atenção especial sobre o produto dessa soma de esforços dos engenheiros, gestores, mestres de obras, pedreiros, serventes e trabalhadores gerais que atuam na elaboração e execução de projetos por todo o país. Sempre que um novo empreendimento surge, há uma rede empregatícia destinada a atendê-lo.

No setor público de obras, os investimentos representam ainda mais para a sociedade. Os recursos que alavancam o processo construtivo da edificação são provenientes do contribuinte geral, que, ainda que indiretamente, produz as riquezas do Estado e paga pelas edificações. Os valores repassados servem para melhorar a vida do cidadão. Pelo menos é isso o esperado.

O que há no Brasil, de um modo geral, são graves problemas no que diz respeito a edificações públicas já existentes. Nota-se, primeiramente, um certo despreparo dos poderes no quesito de utilização de grandes centros que necessitaram de milhões de reais em investimentos. É possível ver grandes obras, como as da Copa do Mundo de

futebol, em 2014, completamente, ou parcialmente sem uso, os chamados “elefantes brancos”. Alguns exemplos são a Arena das Dunas, em Natal – RN e Arena de Pernambuco, em São Lourenço da Mata – PE (região metropolitana de Recife). Pode-se citar também as instalações do Parque Olímpico, no Rio de Janeiro – RJ, responsável por abrigar o principal complexo dos Jogos Olímpicos, realizado no ano de 2016. Tais percalços são dificilmente contornados pelo poder público, seja por falta de atenção dado ao baixo uso ou até mesmo pela falta de investimentos na área de manutenção de elementos primordiais para o pleno gozo dos seus participantes.

Na Paraíba, ainda que a sua principal praça esportiva seja utilizada na maior parte do ano, pode-se notar alguns pontos de melhorias. O estádio José Américo de Almeida Filho, “O Almeidão”, sofre uma série de problemas construtivos que trazem consigo manifestações patológicas, que podem, a curto e longo prazo, gerar consequências aos seus usuários, como foi o caso de um torcedor atingido por um pedaço da marquise do estádio, no ano de 2019.

Com isso, pode-se estabelecer um paralelo entre as patologias das edificações ao longo de diversas obras com o estudo de caso do estádio de João Pessoa, trazendo o ponto de vista do torcedor, que acompanha seus jogos como mero expectador e o engenheiro, que, com sua visão técnica, pretende mapear o estádio no quesito dos aspectos a serem melhorados no estádio, para proporcionar ao poder público todo o aparato documental e técnico para embasar um projeto de melhoria e manutenção permanente.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Mapear as principais manifestações patológicas do estádio José Américo de Almeida Filho – O Almeidão, localizado na cidade de João Pessoa – PB apontando soluções práticas para a resolução dos problemas.

2.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar, caso a caso, as manifestações presentes no estádio, de modo que possam ser categorizadas e organizadas de acordo com seu grau de risco, tendência de evolução e urgência de reparo.

Apontar soluções para os problemas mapeados como maneira de facilitar a tomada de providências pelos órgãos competentes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Patologia x manifestações patológicas na construção civil

De acordo com Silva (2011), manifestação patológica na construção civil pode ser definida como uma expressão resultante de um mecanismo de degradação, enquanto patologia é uma ciência formada por um conjunto de teorias que serve para explicar o mecanismo e a causa da ocorrência de determinada manifestação patológica.

É possível estabelecer uma definição para o termo patologia das construções, a qual seria a área da engenharia responsável por investigar as manifestações patológicas possíveis de ocorrerem em uma construção (CAPORRINO, 2018, p. 12).

Assim, pode-se compreender patologia como um termo amplo e abrangente, enquanto manifestação patológica um termo mais restrito e variável de acordo com cada caso específico. Manifestação patológica é compreendida como um sintoma determinado dessa patologia e que se pode verificar com uma análise mais apurada da edificação.

Segundo Souza e Ripper (1998), o surgimento dos problemas patológicos indica, de maneira geral, a existência de falhas durante a execução e o controle de qualidade de uma ou mais etapas do processo de construção civil.

Jâcome e Martins (2015), descrevem que a patologia em edifícios, hoje, pode ser vista como um ramo da ciência da construção. Com origem na modernização tecnológica induzida pelo pós-segunda guerra mundial – 1939-1945. Limitando-se aos aspectos referentes à habitabilidade, aonde acrescentam-se, normalmente, as questões relativas a manifestações de umidades, condensações, infiltrações, problemas térmicos e de ventilação, ruídos, degradação de aspectos gerais da construção, entre outros – são inúmeras as situações as quais são passíveis de serem evitadas e continuam a repetir-se ao passar dos anos.

3.2 Causas das manifestações patológicas em edificações

Todas as manifestações recorrentes em uma edificação têm algum ponto de fragilidade envolvida que contribuíram para seu surgimento. A partir de um estudo realizado em campo, foi possível descobrir qual dos agentes definitivamente falhou

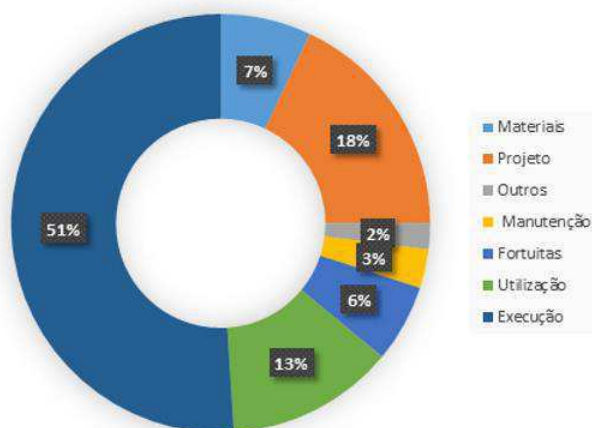
para que a anomalia viesse a ocorrer – construtor, material utilizado (fabricante), mão de obra ou operação (manutenção).

Seguindo esse raciocínio, Jâcome e Martins (2015) citam que:

- Se o problema teve origem na fase de projeto, o projetista falhou;
- Quando a origem está na qualidade do material, o fabricante falhou;
- Se na etapa de execução, trata-se de falha de mão-de-obra/empreiteiro ou da fiscalização;
- Se na etapa de uso, a falha é da operação e manutenção.

Segundo Gomes (2016), os problemas patológicos podem ser divididos de acordo com sua origem e o agente construtivo que o gerou, variando das mais diversas formas de aparecimento ao longo da obra ou até mesmo sua utilização pelo tempo, como se pode verificar na Figura 1.

Figura 1: Origem das manifestações patológicas com relação às etapas de produção e uso das obras civis



Fonte: Gomes, 2016

3.3 Tipos gerais de manifestações patológicas em construções

De acordo com Carvalho (2015), os principais tipos de manifestações patológicas encontrados são:

Aberturas no Elemento;
Fissura;
Trinca;
Rachadura;
Carbonatação;
Infiltração;
Eflorescência;
Desbotamento;
Descolamento do Revestimento.

A seguir, temos a descrição de cada um dos tipos de manifestações patológicas citadas por Carvalho:

3.3.1 Aberturas no Elemento

Podem ser agrupadas em três divisões, partindo de sua dimensão: fissuras, com dimensão até 1mm, trincas, maiores que 1mm e menores que 3mm de espessura, e rachaduras, que possuem aberturas superiores a 3mm. Podem ter origem de sobrecargas, movimentação térmica, recalques provenientes da fundação, retração do cimento, etc.

Tais aberturas podem significar problemas graves, como falha na estrutura ou movimento de recalque da fundação. Para um diagnóstico mais apurado, é bem vinda a investigação de um profissional especializado.

- *Fissura*

São aberturas de até 1mm e fazem parte do tipo mais recorrente de manifestação patológica. Geralmente apenas geram desconforto visual, uma vez que são desenvolvidas na superfície do elemento, por muitas vezes, na argamassa de

revestimento. De todo modo, devem ser analisadas como maneira de evitar problemas mais sérios, tais como a carbonatação.

- *Trinca*

É a divisão de um elemento em duas ou mais partes e sua dimensão é maior que 1mm até 3mm de abertura. Causada, muitas vezes, por sobrecarga ou recalque da fundação. Pode ocasionar colapso na estrutura ou indica-lo, de acordo onde ocorrer.

Pode-se citar trincas em vigas, que trabalham reduzindo sua seção e alterando o comportamento de projeto. Pode também facilitar a corrosão da armadura.

- *Rachadura*

Possuem abertura superior a 3 mm. Além dos riscos oferecidos pelas fissuras e trincas, permitem a entrada de água da chuva, ventilação indesejada, pequenos animais, etc. É um tipo de manifestação patológica grave que pode facilmente ser detectada.

As rachaduras, assim como as trincas e fissuras podem indicar sérios problemas na estrutura.

3.3.2 *Carbonatação*

A carbonatação no concreto pode ser definida como um processo físico-químico entre o gás carbônico (CO_2) presente na atmosfera e os compostos da pasta de cimento e é causada pela penetração de agentes agressivos no concreto por meio de espaços existentes (poros e/ou aberturas). O CO_2 se dilui na umidade presente na estrutura e forma o ácido carbônico (H_2CO_3).

Essa manifestação ocorre primeiramente na superfície e avança em direção ao interior do concreto. Ao encontrar a armadura, ocorre a despassivação

(destruição da camada passiva) e sua corrosão. Esse fenômeno faz com que o volume do aço aumente, causando fissuração do concreto, destacamento do revestimento, redução da área de aço e perda de sua aderência com o concreto.

3.3.3 Infiltração

São manifestações patológicas causadas por ausência de impermeabilização em elementos danificados, tais como telhas quebradas. Pode ocorrer ainda por falhas na instalação hidráulica predial, como vedação comprometida ou rompimento da tubulação.

Quando a infiltração se dá em locais de pouco acesso e baixa visibilidade do usuário, ela só será notada a partir de outras manifestações na edificação, tais como manchas, bolhas ou goteiras. Podem aparecer também problemas no forro e/ou lajes, causando, em determinados casos, seu desabamento.

3.3.4 Eflorescência

São formações de sais dissolvidos em água/umidade, de cor branca, que, normalmente, ocorre em alvenaria de vedação executada com blocos cerâmicos. A eflorescência pode alterar a aparência do elemento e causar desagregação do revestimento, dependendo dos sais presentes em sua composição.

A manifestação ocorre quando a água/umidade transporta os sais para a superfície do elemento, em geral por capilaridade, depositando-os na superfície após a evaporação da água.

3.3.5 Desbotamento

O desbotamento da pintura ocorre normalmente em decorrência do uso de tintas de qualidade baixa ou tipo inadequado ao local de aplicação indicado, como,

como o uso de tinta látex em paredes externas ou área molhadas. A limpeza incorreta da parede pode também causar esse efeito, uma vez que somente as tintas laváveis podem passar por esse tipo de tratamento pós aplicadas.

De todo modo, o desgaste natural ainda é o motivo principal dessa manifestação patológica, uma vez que o seu tempo de validade depois da aplicação existe e, quando alcançado, se faz necessária a repintura.

Elementos como fachadas necessitam constantemente de uma manutenção se for pintada, uma vez que os agentes do intemperismo agem a todo instante sobre a superfície em questão.

3.3.6 Descolamento de Revestimento

Normalmente ocorre como consequência de outras manifestações, como infiltração e eflorescência. Pode ocorrer a partir de erros cometidos durante a pintura, como aplicação da tinta sobre argamassa fresca, ou superfície suja.

3.4 Tipos de manifestações patológicas em estádios de futebol

Pazzini e Zancan (2012) apresentam, analisam e classificam as manifestações patológicas de um estádio de futebol no município de Criciúma – SC por meio de registros fotográficos, apuração e estudo de dados estatísticos colhidos em campo. A matriz GUT (gravidade, urgência e tendência) rege o diagnóstico e o roteiro de execução de reparos para que a administração pública municipal (administradora do estádio) corrija os problemas da praça esportiva.

O estudo conclui que o estádio de futebol Engenheiro Mario Balsini tem como principais manifestações patológicas as trincas, fissuras, problemas na instalação elétrica, descascamento na pintura, infiltração e armadura exposta oxidada.

Pazzini e Zancan (2012), relatam ainda as ocorrências mais relevantes no estádio municipal de Criciúma – SC:

Corrosão das armaduras / Armadura exposta oxidada;
Oxidação do elemento;
Quebra do revestimento / piso cerâmico deslocado;
Queda do rejunte;
Manchas;
Oxidação das esquadrias;
Desgaste do piso;
Segregação do concreto;
Descascamento provocado por infiltração;
Pintura Corroída.

3.4.1 Corrosão das armaduras / Armadura exposta oxidada

Ocorre quando a armadura está exposta e, conseqüentemente, pela ação das intempéries, sofre oxidação. O processo tende a evoluir gradativamente e pode ocasionar sérios danos à estrutura do elemento e da edificação, em um contexto global.

3.4.2 Oxidação do elemento

É a degradação do elemento metálico, pela ação das intempéries e contato com o oxigênio. Ocorre em diversos elementos, sejam eles estruturais ou não. O material fica parcialmente degradado e, com o passar do tempo, se não houver uma intervenção, pode ocorrer a total degradação e colapso do mesmo.

3.4.3 Quebra do revestimento / Piso cerâmico deslocado

Acontece quando o revestimento sofre uma série de impactos naturais ou excepcionais. Com o passar do tempo e a utilização comum, o problema tende a aumentar. Ocorre, sobretudo, pela falta de manutenção e longo tempo de uso do

revestimento de piso. Ocasiona péssimo cenário visual e incômodo aos usuários, podendo gerar problemas futuros.

3.4.4 Queda do rejunte

É o desgaste natural gerado pela ação do tempo e uso dos ambientes. Sua principal característica é o péssimo aspecto visual. Efeito de muito tempo sem manutenção em rejuntas de revestimentos antigos, muitas vezes, caso de estádios com décadas de utilização.

3.4.5 Manchas

São marcas em grande proporção em paredes, pisos ou grandes vãos, geralmente com grande movimentação de pessoas e com reduzida manutenção. Caracterizado pelo mal aspecto visual, gera um desconforto ao usuário no contexto estético e desvaloriza a edificação. É efeito de materiais de baixa qualidade, ação do tempo, falta de manutenção ou até mesmo um conjunto de todos os aspectos citados.

3.4.6 Oxidação das esquadrias

É a degradação do elemento metálico específico em esquadrias. Ocorre quando o mesmo sofre o processo de desgaste ao longo do tempo, podendo ocasionar, nos casos mais graves, ferimentos aos usuários ou até colapso estrutural da peça.

3.4.7 Desgaste do piso

É o processo natural que ocorre com pisos em grandes períodos de utilização. Com o passar do tempo, o revestimento vai sofrendo degradação pelo fluxo intenso de pessoas durante os anos. Decorrente da ação do tempo em grandes vãos com elevada passagem de pessoas ao longo do tempo. O principal aspecto desse tipo de

manifestação é o mal aspecto visual que causa aos usuários e até mesmo desconforto, podendo causar, em casos mais graves, acidentes de percurso com os usuários.

3.4.8 Segregação do concreto

É um processo que ocorre quando o concreto, no ato de seu lançamento, não é vibrado de maneira correta, de modo que pode propiciar problemas futuros no elemento em questão. É caracterizado pela presença de vazios em estruturas de concreto armado. Pode causar sérios problemas nas edificações, visto que os vazios dentro do elemento nem sempre são recuperáveis e podem ficar invisíveis, de acordo com o tipo de elemento concretado.

3.4.9 Descascamento provocado por infiltração

É a perda camada superficial de superfícies contempladas com tratamento de pintura. Tal manifestação patológica que acontece quando se tem uma infiltração em um local específico e, por consequência disso, aparecem manchas na pintura da região, sendo essas, agravadas pela ação do tempo com o descascamento da camada de pintura local. Sua principal característica é o péssimo aspecto visual causado no ambiente e consequente desvalorização do imóvel.

3.4.10 Pintura corroída

É o desgaste da camada superficial de tinta ao longo do tempo. Assim como no item anterior, é causado por fatores externos, que podem ser infiltrações, nos casos mais frequentes observados.

3.5 Medidas de Prevenção e Reparo contra manifestações patológicas em edificações

As manifestações patológicas, apesar de serem bastante recorrentes e fruto de problemas passados, podem ser resolvidas, cada uma de um método específico. A ocorrência de problemas construtivos pode ser evitada se seguidas as medidas corretas de prevenção e, para os diferentes casos, tem-se diferentes alternativas de correção.

3.5.1 Prevenção

Segundo Gomes (2016), as principais causas de manifestações patológicas no Brasil são os erros de execução (51%). Esse dado exhibe uma grave realidade no cenário nacional, no qual muitas obras sequer são geridas por profissionais capacitados e, com isso, não ocorre um correto acompanhamento ou execução devida da obra. Naturalmente, construções de pequeno porte, nas quais os proprietários não possuem um poderio financeiro elevado, sofrem mais com essa realidade, sendo que são executadas e acompanhadas por profissionais não capacitados que se valem tão somente de sua experiência em outros empreendimentos para executar a edificação, de modo que os efeitos aparecem com o tempo.

Desse modo, a maneira mais eficaz de se evitar manifestações patológicas em construções é um perfeito acompanhamento da obra por um profissional capacitado e experiente para executar o projeto (que deve ser elaborado também por um profissional da área de engenharia), tendo em vista que ele terá todo o aparato legal e as condições técnicas que garantam a integridade da edificação ao longo do tempo.

3.5.2 Reparo

Para a engenharia civil, reparo é a correção de um defeito construtivo ou problema decorrente do uso da edificação. Para a correção do problema pode ser feita a remoção do material deteriorado ou contaminado e posterior tratamento na área afetada.

De acordo com Araújo e Maringoni (2018), alguns reparos mais comuns no concreto são:

- Reparos superficiais: não ultrapassam a espessura da camada de revestimento de concreto das armaduras;
- Reparos profundos: a profundidade ultrapassa a camada de revestimento das armaduras;
- Reparos superficiais de grandes áreas: feitos em função de desagregações, desagregações, segregações, erosões, desgastes, contaminações ou calcinações que atingem grandes áreas do concreto de revestimento das armaduras;
- Reparos devidos à corrosão de armaduras: necessitam de uma análise acerca do funcionamento de sistema de proteção do aço dentro da massa de concreto.

Araújo e Maringoni (2018) classifica as fissuras como ativas, quando o agente causador ainda atua, e, caso contrário, são ditas inativas.

- Reparos nas inativas: aplicação de adesivos capazes de promover a aderência entre os concretos de suas duas faces;
- Reparos nas ativas: é realizado por meio de juntas de dilatação, as quais devem ser vedadas com mastiques ou outros materiais elásticos;
- Reparos especiais: são aqueles nos quais é inviável a execução de técnicas padronizadas. Para esses casos, são empregadas combinações de técnicas, adaptações e até procedimentos alternativos são utilizados.

Após o reparo, tem-se a necessidade de uniformização da cor da estrutura, nos quais são adotados processos de pintura em elementos convencionais ou até mesmo polimento diretamente no concreto.

3.6 Outros tipos de manifestações: causas e prevenções

Além das manifestações citadas anteriormente, temos algumas com as quais muitas edificações sofrem, de modo que merecem também uma atenção especial e os cuidados para serem evitados e tratados.

3.6.1.1 Destacamento de placas

Lopes (2020) define o destacamento de placas como a desagregação entre a argamassa aplicada no substrato e o a placa cerâmica aplicada. Pode ser motivado

por falhas no assentamento, preenchimento incompleto do verso das placas e pela argamassa colante aberta há muito tempo. Causa um desconforto visual ao usuário e pode ocasionar acidentes como cortes na pele ou quedas. Assim, a execução do serviço feita por um profissional capacitado, treinado e uma gerência correta dos materiais utilizados no processo irá evitar esse problema.

3.6.1.2 Infiltrações

Gonzaga (2021) define as infiltrações como resultado da passagem da água ou outro fluido por dentro da estrutura e por caminhos indevidos. Tal manifestação ocorre devido a falhas na execução da laje de cobertura, ausência de camadas protetivas e má vedação, sobretudo em elementos de instalações hidrossanitárias nessas lajes.

As ações para prevenir o aparecimento desse problema partem de uma concepção cuidadosa da interface entre a laje de cobertura e um maior rigor no tratamento de detalhes construtivos. É imprescindível a adoção de mantas ou argamassas betuminosas como maneira de impermeabilizar o elemento construtivo e impedir a passagem de água para o ambiente interno da edificação. A revisão periódica da cobertura, sempre realizada por um profissional capacitado, é fundamental para a identificação de pontos críticos.

3.7 Visão Sistêmica Tridimensional e Análise de Risco

De acordo com Gomide *et al.*, 2019, a visão sistêmica tridimensional e análise de risco são dois métodos capazes de agregar componentes técnicos e objetivos durante a elaboração de uma inspeção predial total. A visão sistêmica tridimensional se baseia nas condições construtivas e o uso de procedimentos de manutenção, enquanto a análise de risco é embasada na priorização das providências, permitindo a ordenação dos reparos e adequações a serem realizadas para que as falhas não atrapalhem o pleno funcionamento da edificação.

A visão sistêmica tridimensional (VST) é uma metodologia de modelagem da análise técnica da edificação que permite analisar todas as variantes que envolvem o desempenho dos elementos edificantes, possibilitando ajustar e

introduzir técnicas de manutenção predial a fim de alcançar a qualidade predial total (Gomide *et al.*, 2019).

Por meio dessa metodologia é possível analisar a edificação como um todo, levantando os pontos críticos que necessitam de reparo e uma conjuntura global da edificação, na qual os elementos atuam simultaneamente a fim de gerar uma utilização uniforme e eficiente de todo o sistema construtivo.

3.7.1 Método GUT

É notória a grande dificuldade de muitos engenheiros diagnosticarem as anomalias presentes em uma edificação. O diagnóstico preciso necessita de um método eficaz para a definição das criticidades e prioridades das providências a serem tomadas para a resolução das manifestações patológicas existentes. Logo, a matriz GUT (gravidade, urgência e tendência), de Kepner e Tregoe (1981) apresenta-se como uma solução para essa dificuldade recorrente na engenharia diagnóstica.

O método GUT é uma ferramenta utilizada para classificação das manifestações patológicas encontradas em uma edificação. É baseado na ponderação do grau de comprometimento (ou criticidade) para cada enfoque analisado das incorreções construtivas. A partir da apresentação dos problemas, é realizada uma interação matemática entre os enfoques ponderados (peso para cada criticidade), na qual a importância total de cada uma será descrita, de forma a se obter um resultado numérico para cada incorreção técnica, possibilitando a ordenação (priorização) das providências para as manutenções, seja corretiva ou preventiva.

A sigla “GUT” é proveniente das iniciais dos três enfoques analisados para a elaboração da ficha técnica de cada ponto a ser corrigido: G, gravidade, U, urgência e T, tendência.

Cada enfoque apresenta cinco graus de comprometimento (níveis de criticidade) a serem ponderados pelo engenheiro responsável, de tal modo que cada grau representa uma nota (peso) previamente estabelecida. Finalmente, os três pesos originados dos graus ponderados serão multiplicados entre si, obtendo-se um resultado numérico que possibilitará a ordenação das incorreções técnicas detectadas em toda a edificação.

A Tabela 1, define os critérios de classificação das irregularidades construtivas e como ditam a ordenação dos reparos ao longo do tempo na edificação.

Tabela 1 – Classificação dos graus de comprometimento da matriz GUT

Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Gomes *et al.*, 2019

A partir da classificação individual de cada item analisado, obtêm-se um quadro resumo, descrito na Tabela 2, com objetivo de ordenar a priorização com que as manifestações patológicas devem ser corrigidas.

Tabela 2 – Ordem de priorização das manifestações patológicas prediais

Ordem de Priorização	Número de ordenação	Item	Descrição
1	A definir	Numeração	Descrição do item analisado
2	A definir	Numeração	Descrição do item analisado
3	A definir	Numeração	Descrição do item analisado
...	A definir	Numeração	Descrição do item analisado

Fonte: Autoria Própria, baseado em Gomes *et al.*, 2019

3.8 Estádio José Américo de Almeida Filho – O Almeidão

Inaugurado em 9 de março de 1975, o estádio José Américo de Almeida Filho é o maior estádio do estado da Paraíba. Localizado na capital paraibana, João Pessoa, a praça esportiva conta com capacidade para 25.770 espectadores, sendo permitidos em jogos oficiais apenas 19.000 pessoas, dadas as condições de segurança atuais. Palco de grandes atuações do clube referência em futebol no estado, o Botafogo Futebol Clube, o Almeidão recebe muitos apaixonados pelo esporte.

O estádio é dividido em dois grandes complexos. O primeiro e principal converge os principais setores, tais como vestiários das equipes, arquibancada principal sem assentos, cadeiras numeradas, tribunas de honra, cabines de imprensa, túnel de acesso dos vestiários ao campo, camarotes, bares, banheiros, estacionamento principal e elevador. O segundo é composto pela arquibancada geral, sem cadeiras, setor destinado à torcida visitante, também sem cadeiras, banheiros e bares. O campo de jogo possui os bancos de reserva, acesso aos vestiários e interligações por meio de passarelas aos dois complexos. As arquibancadas são

subdivididas por setores de acordo com sua localização no estádio e não possuem setorização específica, exceto às grades divisória das torcidas (visitante e local) e a grade dividindo o setor de cadeiras com público geral, no complexo principal. Ainda há uma saída do estádio diretamente para a rua, de modo que atenda ao escape rápido da ambulância presente em caso de emergência.

O estádio conta com iluminação artificial para eventos noturnos, sendo esta alimentada por três torres contendo refletores de alta potência no lado da arquibancada geral e uma fileira de refletores engastados na marquise sobre a arquibancada principal. Possui ainda um fosso separando o campo de jogo de ambas as arquibancadas, o que, atualmente, não impede o acesso direto entre as partes, dadas as passarelas de interligação entre elas.

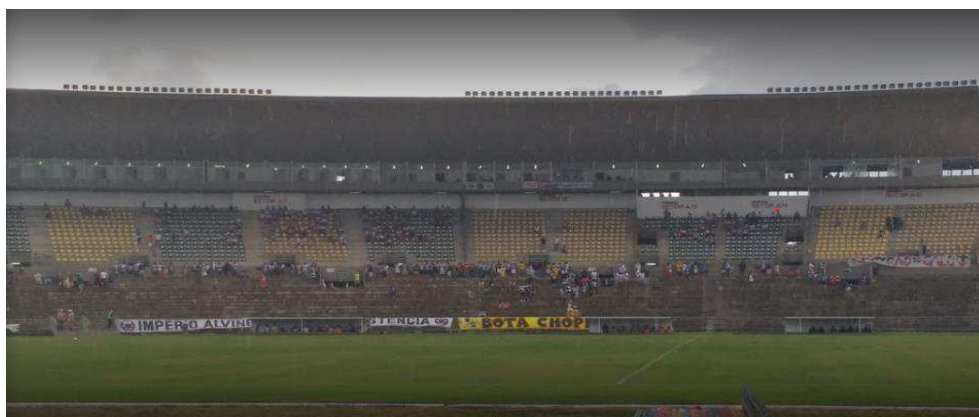
As imagens a seguir mostram uma visão atual do estádio, desde sua localização, vista geral, até a visão da torcida em dias de evento esportivo.

Figura 2: Vista superior do Estádio Almeidão



Fonte: Google Street View, 2019

Figura 3: Vista da arquibancada geral em direção ao campo de jogo



Fonte: Google Imagens, 2016

Figura 4: Vista aérea do Almeidão em dia de jogo



Fonte: Portal Hoje em Dia, 2018

Figura 5: Vista da arquibancada principal



Fonte: Jornal O Povo, 2019

Figura 6: Vista do campo em direção à arquibancada principal



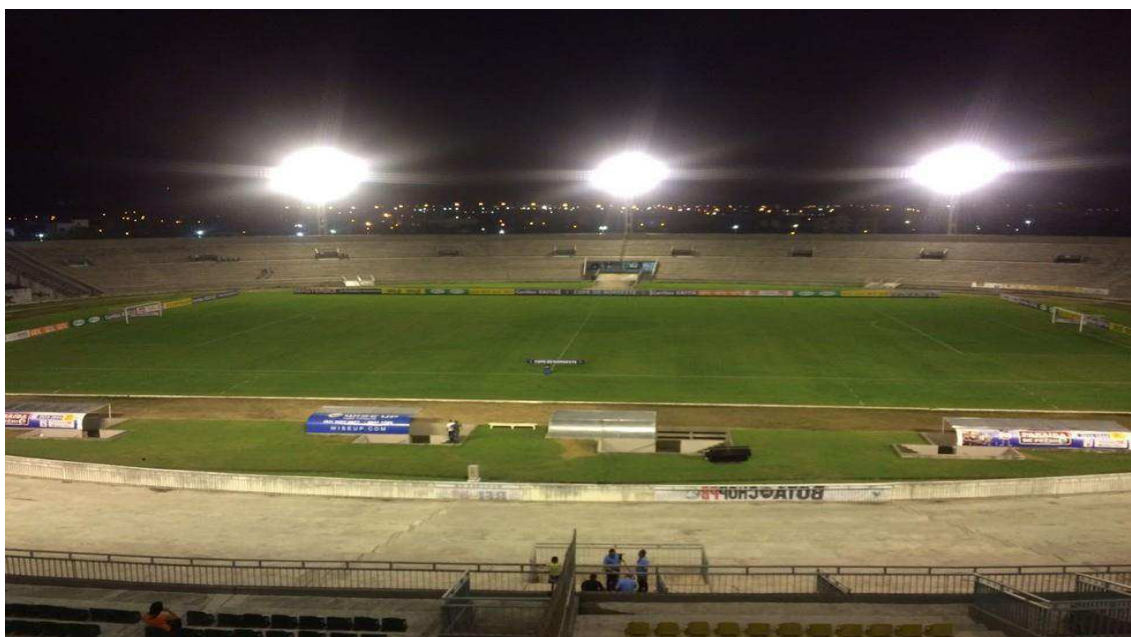
Fonte: Jornal Paraíba Já, 2020

Figura 7: Vista a partir da marquise sobre a arquibancada principal



Fonte: Corpo de Bombeiros da Paraíba, 2019

Figura 8: Vista dos Camarotes



Fonte: Edgley Lemos – Globoesporte.com, 2016

Figura 9: Vista da parte interna do estádio



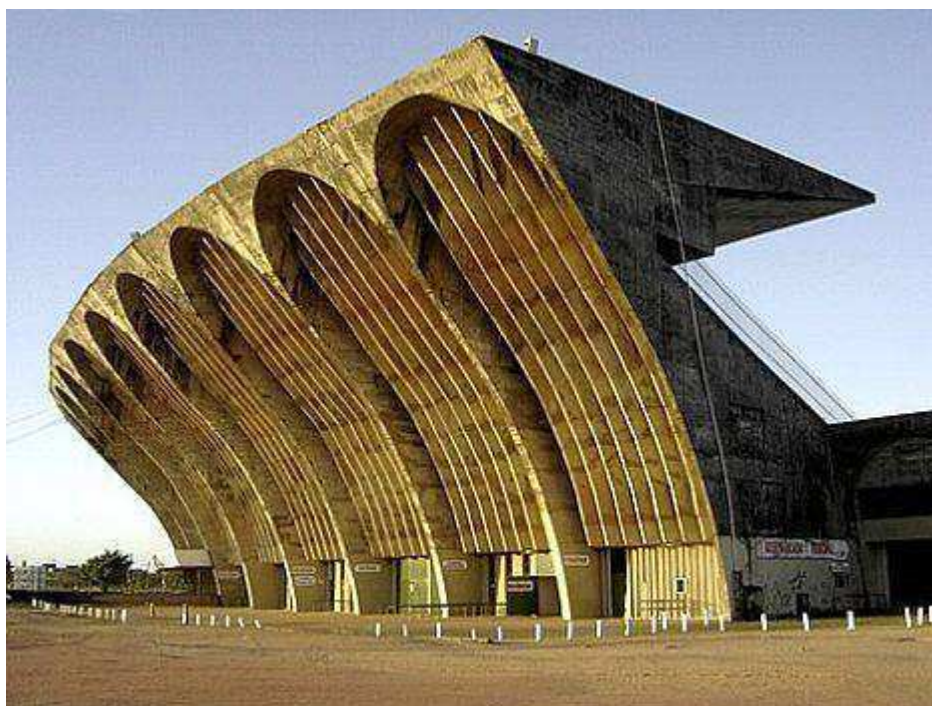
Fonte: Corpo de Bombeiros da Paraíba, 2020

Figura 10: Vista da parte externa do estádio, acesso das equipes e estacionamento principal



Fonte: Canal João Pessoa – Youtube, 2011

Figura 11: Acesso da torcida local ao estádio pela arquibancada



Fonte: Orlando Lacanna, 2015

4 METODOLOGIA

A metodologia empregada no presente trabalho consiste em uma visita técnica guiada pela matriz GUT, método de avaliação bastante empregado no contexto atual e base para perícias atuais devido a sua avaliação objetiva e eficaz.

Para facilitar a compreensão do método adotado, foi inserido um fluxograma de atividades, por meio das quais o trabalho se encaminhou. A Figura 12 exibe a sequência adotada durante a realização da pesquisa.

Figura 12: Fluxograma das etapas desenvolvidas no trabalho



Fonte: Autoria Própria, 2021

4.1 Visita Técnica ao Estádio “O Almeidão”

Para a análise em um estádio de futebol, alguns requisitos são necessários para se entender como se organizam os tipos de problemas construtivos. Levando em consideração os problemas recorrentes em outras edificações, pode-se estabelecer um paralelo entre o que é encontrado de modo geral e a situação específica.

Como toda edificação, um estádio de futebol também pode sofrer com a ação do tempo, deterioração de sua estrutura, seus mecanismos de funcionamento e também com a falta de manutenção. Como tratado anteriormente, pode estar sujeito a vários fatores de degradação, dado sua constante utilização e pelo grande volume de usuários frequentes. Desse modo, pode-se entender o processo de investigação como um meio de encontrar as causas dos problemas existentes.

Para a classificação e análise das prioridades de reparo das manifestações patológicas existentes, serão utilizados a visão sistêmica tridimensional (VST) e o método GUT, gerido pela matriz de mesmo nome.

Uma visita técnica aguçada para as verificações das manifestações patológicas na edificação e registros fotográficos específicos para cada ocorrência são base para o processo de investigação sobre o estádio.

Realizada a análise minuciosa de cada tipo de manifestação, será elaborado um quadro para cada tipo de manifestação presente, a partir da matriz GUT, o que leva em consideração a gravidade, urgência de reparo e tendência de evolução do problema. Por fim, um quadro geral será elaborado, contendo a ordenação recomendada para os reparos em todos os setores do prédio, conforme descrito na Tabela 1 e Tabela 2.

4.2 Check list elaborado para a visita técnica

Para guiar a visita e também as verificações, foram nomeadas as manifestações patológicas mais recorrentes em edificações antigas, como é o caso do estádio Almeidão. Como maneira de facilitar o entendimento do local de estudo e sua relação com as manifestações, foi criada uma tabela com a especificação dos pontos visitados, sendo eles os principais do estádio, e de cada manifestação estudada (Tabela 3):

Tabela 3 - Principais setores do estádio José Américo de Almeida Filho

Referência	Setor
1	Setor Sombra
1.1	Acesso das Delegações
1.2	Acesso da Torcida Local
1.3	Vestiários
1.3.1	WC's Vestiários
1.4	Arquibancada Sombra
1.4.1	Circulação Torcedores
1.4.2	WC's Arquibancada Sombra
1.5	Cadeiras
1.5.1	Circulação Cadeiras
1.5.2	WC's Cadeiras
1.6	Cabines de Imprensa/Camarotes
1.6.1	WC's Cabines de Imprensa/Camarotes
1.6.2	Circulação Cabines de Imprensa/Camarotes
1.7	Elevadores
1.8	Bares
1.9	Rampas de Acesso
1.10	Fosso
2	Setor Sol
2.1	Arquibancada Sol
2.2	Bares
2.3	Estrutura

2.8	Escadas
2.9	Rampas de Acesso

Fonte: Autoria Própria, 2021

A Tabela 4 exhibe manifestações patológicas comumente encontradas em estádios de futebol. Normalmente, elas são encontradas em larga escala, sobretudo quando as construções são antigas e não passam por manutenções periódicas.

Tabela 4: Manifestações Patológicas Recorrentes em Estádios de Futebol

Item	Manifestação Patológica
A	Fissura
B	Trinca
C	Rachadura
D	Carbonatação
E	Infiltração
F	Eflorescência
G	Desbotamento
H	Descolamento do Revestimento
I	Corrosão da Armadura
J	Oxidação do elemento
K	Armadura Exposta Oxidada
L	Quebra do Revestimento/Piso Cerâmico Desplacado
M	Queda do Rejunte
N	Manchas
O	Oxidação das Esquadrias

P	Desgaste do Piso
Q	Segregação do Concreto
R	Descascamento provocado por infiltração
S	Pintura Corroída

Fonte: Autoria Própria, 2021

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a metodologia descrita, foi realizada a visita técnica com intuito de verificar as possíveis anomalias existentes no local, de modo que essas são descritas a seguir, indicando problemas que podem se agravar com o tempo, dada a frequente utilização da praça esportiva e os grandes públicos presentes.

A Tabela 5, a seguir, resume como as manifestações patológicas se apresentam nas dependências do Almeidão, tomando como base os pontos visitados durante a visita. Os setores foram aglutinados e os resultados estão descritos a seguir.

Tabela 5: Manifestações patológicas nos setores do Almeidão

Setor Principal (Sombra)	
Setor	Manifestação Patológica (Item)
Acesso das Delegações	Infiltração (E)
	Oxidação do Elemento (J)
	Descascamento Provocado por Infiltração (R)
	Armadura Exposta Oxidada (K)
Arquibancada Sombra, Acesso das Torcidas, Bares e Circulação Torcedores	Infiltração (E)
	Armadura Exposta Oxidada (K)
	Descascamento Provocado por Infiltração (R)
	Pintura Corroída (S)
	Descolamento do Revestimento (H)
Vestiários e	Oxidação das Esquadrias (O)
	Desgaste do Piso (P)

WC's Vestiários	Descolamento do Revestimento (H)
	Rachadura (C)
	Segregação do Concreto (Q)
WC's Sombra	Descascamento Provocado por Infiltração (R)
	Armadura Exposta Oxidada (K)
	Infiltração (E)
Cadeiras, Circulação e WC's	Descascamento Provocado por Infiltração (R)
	Trinca (B)
	Infiltração (E)
	Rachadura (C)
	Armadura Exposta Oxidada (K)
	Trinca (B)
	Descolamento do Revestimento (H)
	Oxidação do Elemento (J)
	Segregação do Concreto (Q)
	Infiltração (E)
Cabines de Imprensa/Camarotes, WC's, Circulação e Elevadores	Descascamento Provocado por Infiltração (R)
	Armadura Exposta Oxidada (K)
	Desgaste do Piso (P)
	Pintura Corroída (S)
	Oxidação das Esquadrias (O)
	Pintura Corroída (S)
Fosso	Pintura Corroída (S)
	Armadura Exposta Oxidada (K)
Setor Secundário (Sol/Geral)	

Arquibancada Sol, Bares, Escadas e Acesso ao Campo	Infiltração (E)
	Oxidação das Esquadrias (O)
	Descascamento Provocado por Infiltração (R)
	Desgaste do piso (P)
	Armadura Exposta Oxidada (K)

Fonte: Autoria Própria, 2021

Após a realização da averiguação inicial das anomalias presentes nos ambientes do estádio, foram produzidas novas tabelas, contendo individualmente a apreciação de cada uma citada anteriormente e analisado seu grau de gravidade, pela Matriz GUT.

5.1 Análise específica das manifestações patológicas nos setores do estádio e classificação dos graus de comprometimento segundo a Matriz GUT

Estão apresentadas a seguir, as tabelas contendo as manifestações patológicas encontradas nos setores descritos anteriormente, bem como as os registros fotográficos capturados pelo autor. Cada tabela possui uma nota específica, de acordo com a gravidade, urgência e tendência de cada situação.

5.1.1 Infiltração de água pela estrutura

As infiltrações de água na estrutura ocorrem em diversos setores do estádio, sendo um dos problemas construtivos mais recorrentes registrados no levantamento. Elas são apresentadas a seguir nas fotos e pela Tabela 6.

Figura 13: Infiltração no acesso das delegações



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 14: Infiltração de água pela estrutura no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 15: Infiltração de água pela estrutura no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 16: Infiltração de água pela estrutura no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 17: Infiltração de água pela estrutura no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 18: Infiltração de água nos Wc's do setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 19: Infiltração de água no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 20: Infiltração de água no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 21: Infiltração de água no setor das cabines de imprensa



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 22: Infiltração de água no setor sol



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 6: Análise de infiltrações nos setores do estádio

ITEM		Descrição:		
E		Infiltração de água pela estrutura		
Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
	180	6	3	10
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

As imagens acima descrevem o problema da infiltração de água pela estrutura e expõem a gravidade da situação. Essa manifestação possui gravidade 6, uma vez que gera insalubridade aos usuários e deterioração elevada da estrutura, urgência 3, com evolução a longo prazo e tendência 10, pois está em ocorrência, com nota final 180.

A infiltração gera uma série de problemas secundários e são extremamente prejudiciais à estrutura. É necessária uma intervenção no problema de modo que consiga impedir a sua evolução.

5.1.2 Oxidação dos elementos

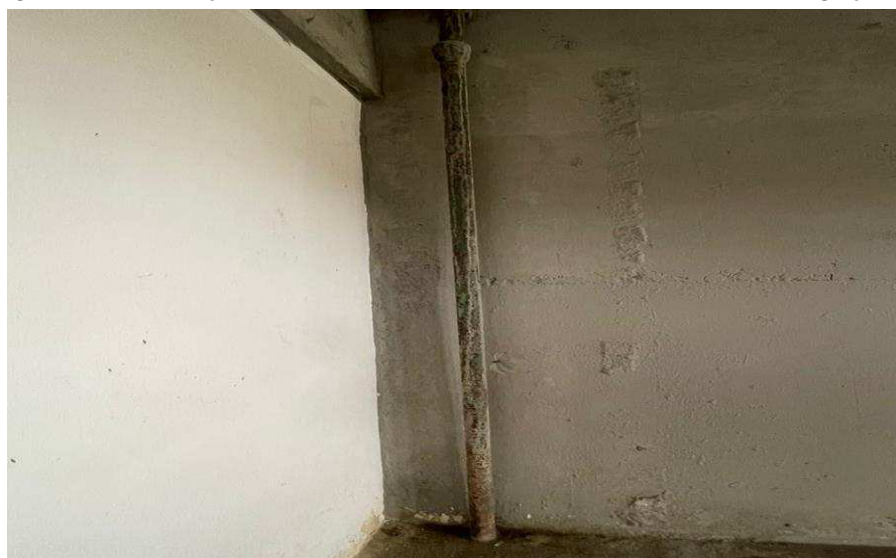
A oxidação dos elementos é um problema que deve ser tratado de maneira a evitar maiores danos aos usuários, incluindo acidentes leves. A Tabela 7 descreve, juntamente com as imagens, tal problema construtivo.

Figura 23: Oxidação do elemento hidráulico no acesso das delegações



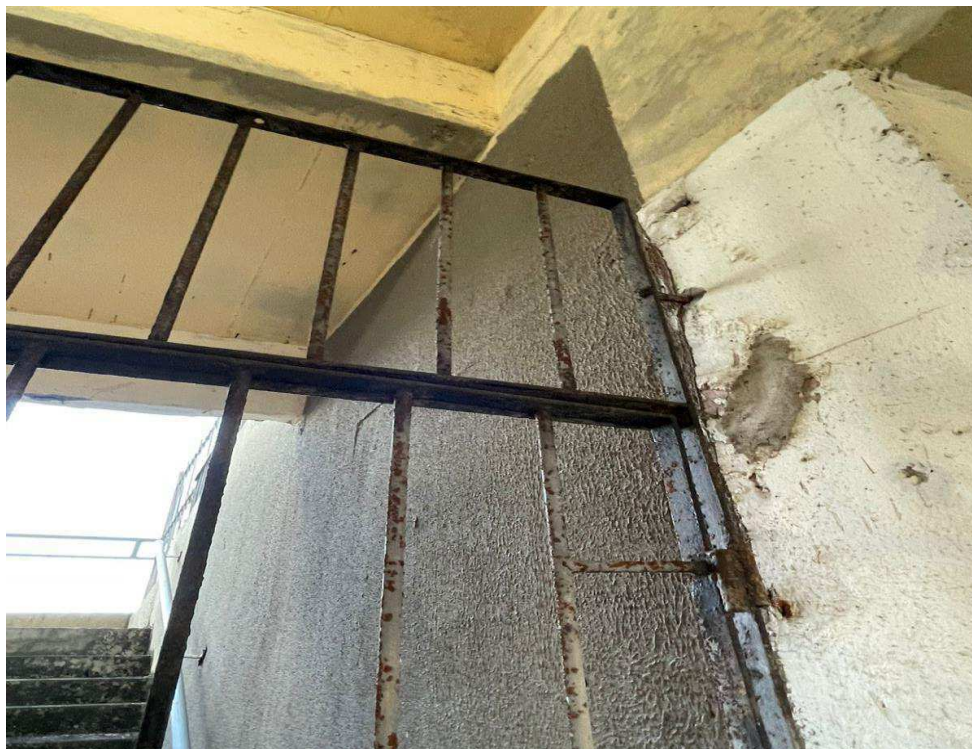
Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 24: Oxidação do elemento hidráulico no acesso das delegações



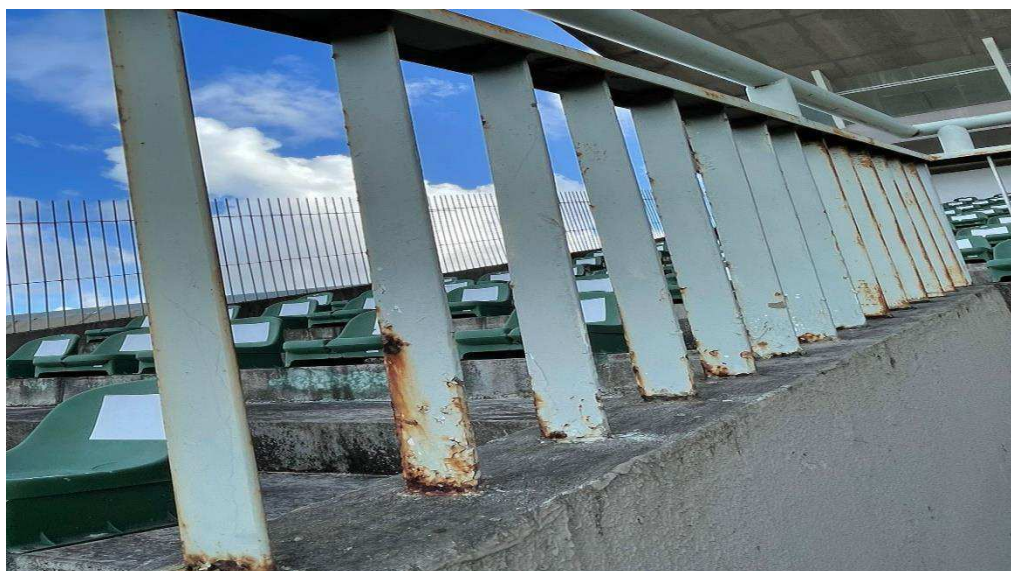
Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 25: Oxidação das grades de proteção no setor das cadeiras



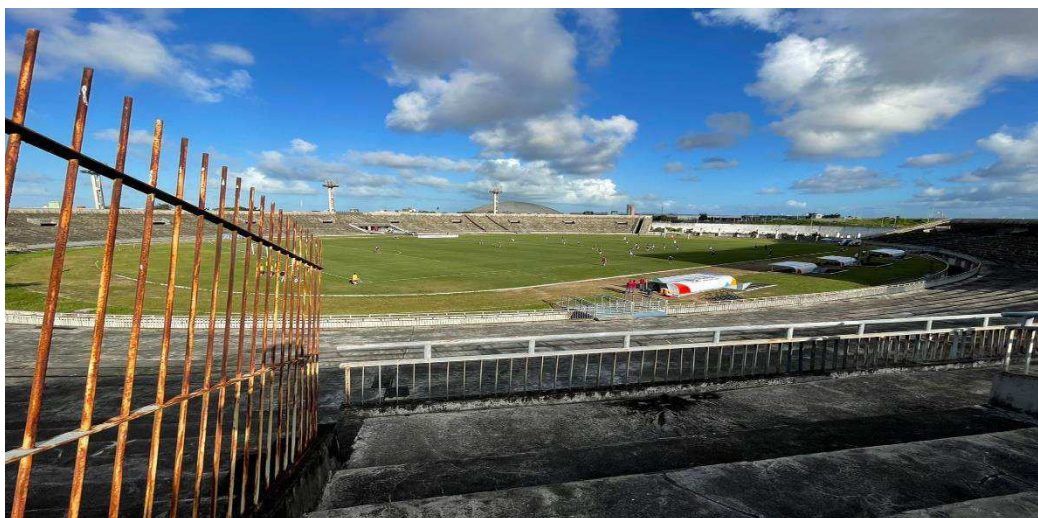
Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 26: Oxidação das grades de proteção no setor das cadeiras



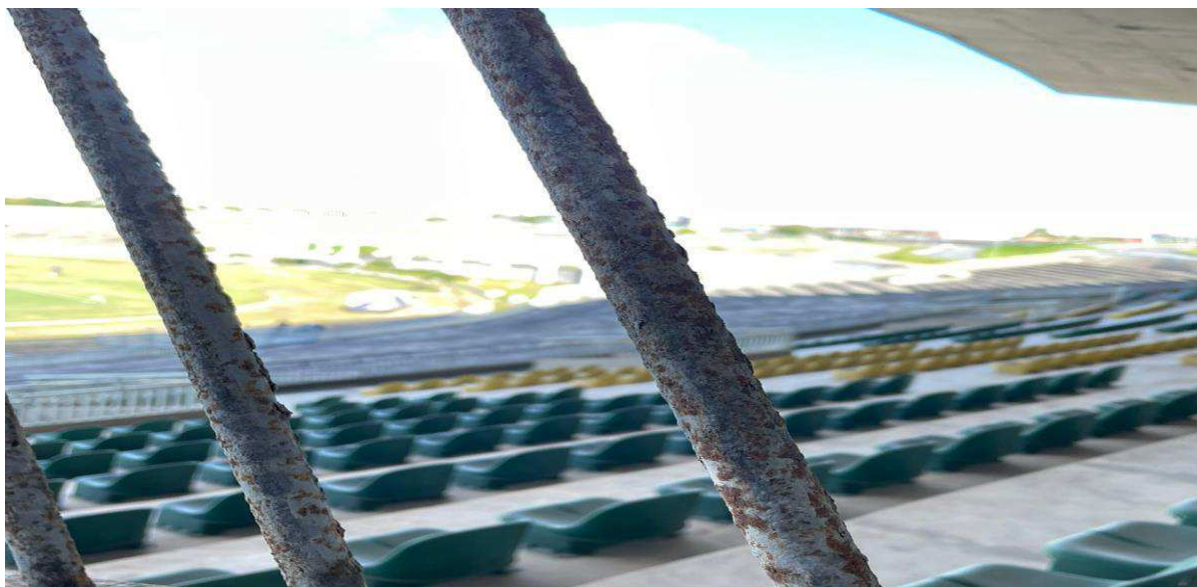
Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 27: Oxidação das grades de proteção no setor da arquibancada sombra, anexo às cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 28: Oxidação das grades de proteção no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 29: Oxidação das grades no setor dos camarotes/cabines de imprensa



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 30: Oxidação das grades da arquibancada do setor sol



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 7: Oxidação do elemento

ITEM		Descrição: Oxidação do elemento		
J				
Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
	240	8	3	10
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

A oxidação do elemento é um problema antigo e que vem se perpetuando ao longo dos anos. Os tubos hidráulicos, que há dezenas de anos estão presentes no estádio, e as grades de segurança são os elementos que mais sofrem pela ação do tempo e chuva.

As notas dos quesitos gravidade, urgência e tendência foram: 8, 3 e 10, respectivamente. Destaca-se o risco de ferimentos aos usuários, evolução a longo prazo e manifestação já em ocorrência, totalizando nota 240.

5.1.3 Descascamento provocado por infiltração

O descascamento das camadas superficiais de pintura pode ser causado, na maioria das vezes, por ação da água em locais indevidos. A *Tabela 8* define a nota para esse problema específico, acompanhado das imagens sobre esta manifestação.

Figura 31: Descascamento provocado por infiltração no acesso das delegações



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 32: Descascamento provocado por infiltração no acesso das delegações



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 33: Descascamento provocado por infiltração no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 34: Descascamento provocado por infiltrações no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 35: Descascamento provocado por infiltrações no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 36: Descascamento provocado por infiltração no setor de circulação das cadeiras



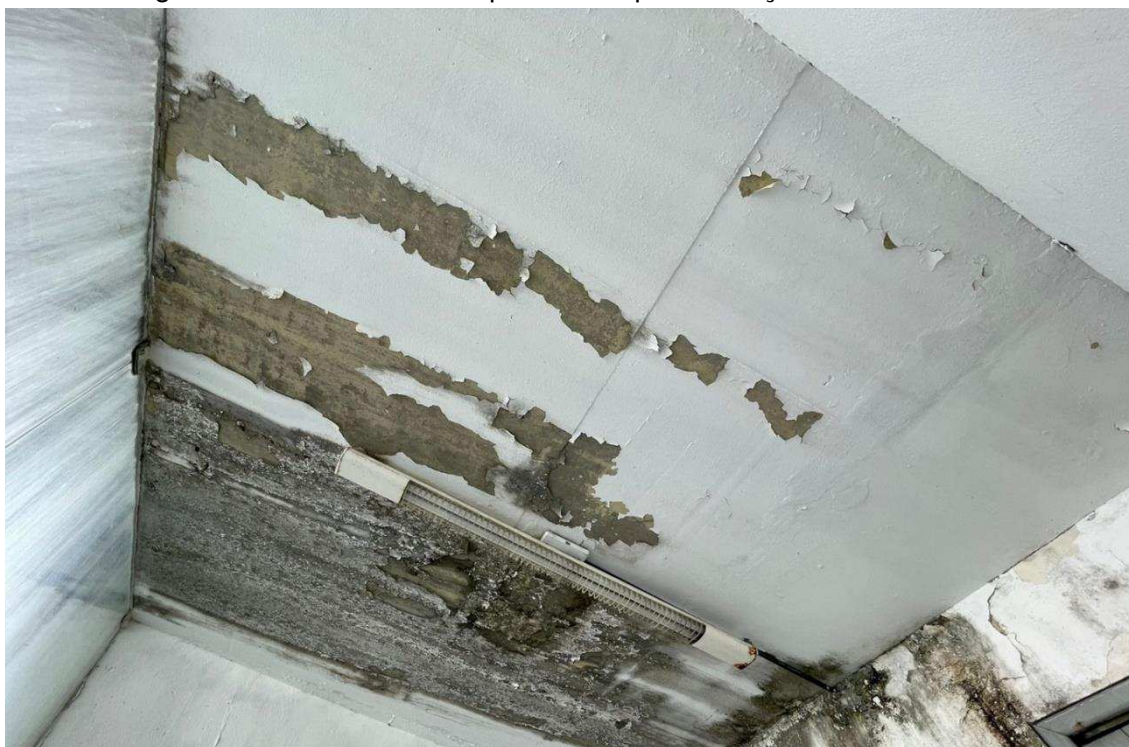
Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 37: Descascamento provocado por infiltração no setor de circulação das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 38: Descascamento provocado por infiltração nos camarotes



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 39: Descascamento provocado por infiltração no setor sol



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 8: Descascamento provocado por infiltração

ITEM		Descrição: Descascamento provocado por infiltração		
R				
Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
	180	6	3	10
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

Pelas imagens anteriores, percebe-se como a infiltração gera problemas secundários. Cenários de paredes completamente deterioradas e revestimentos superficiais caracterizam essa manifestação.

No quesito gravidade, possui nota 6, devido à insalubridade provocada aos usuários, nota 3 para gravidade, dada a evolução a longo prazo e tendência nota 10, visto que está em ocorrência.

5.1.4 Corrosão das armaduras / Armadura exposta oxidada

Um dos problemas mais graves analisados foi a oxidação das armaduras nos elementos do estádio – vigas, lajes e pilares. Essa manifestação é recorrente em diversos ambientes na edificação e é um dos pontos cruciais da pesquisa. A Tabela 9 e as imagens descrevem esse problema.

Figura 40: Armadura exposta oxidada no acesso das delegações



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 41: Armadura exposta oxidada no acesso das delegações



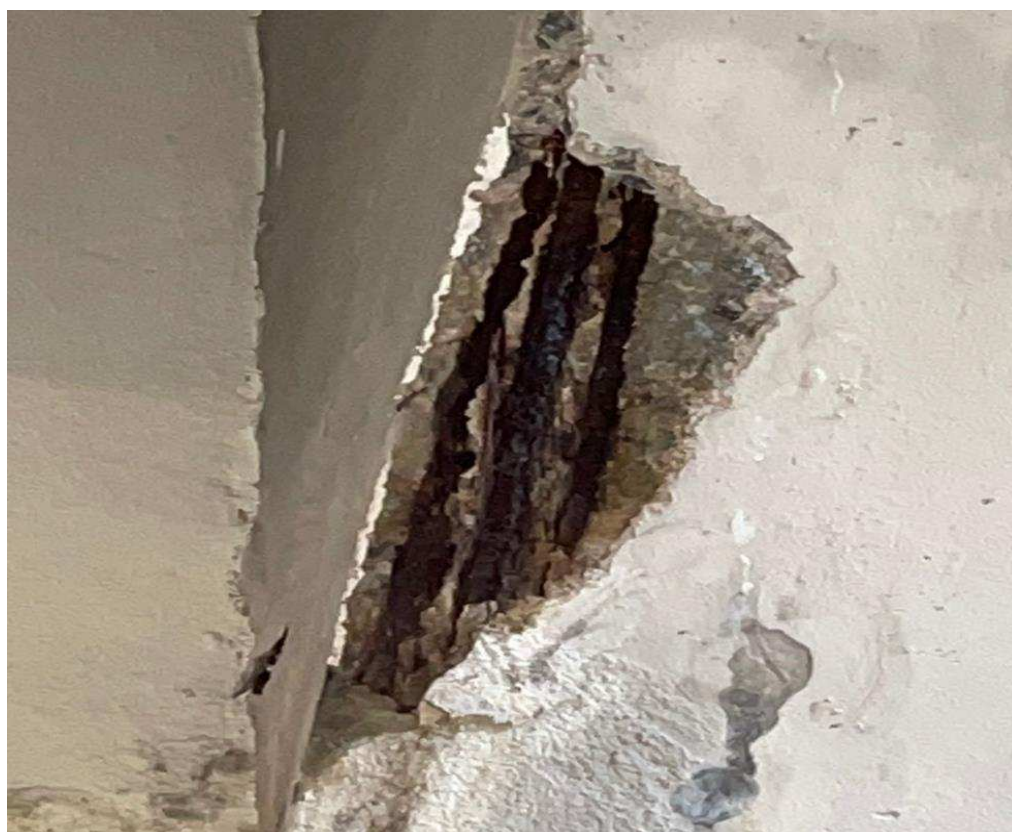
Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 42: Armadura exposta oxidada no setor da arquibancada sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 43: Armadura exposta oxidada no setor da arquibancada sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 44: Armadura exposta oxidada nos WC's do setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 45: Armadura exposta oxidada em pilar do setor das cadeiras



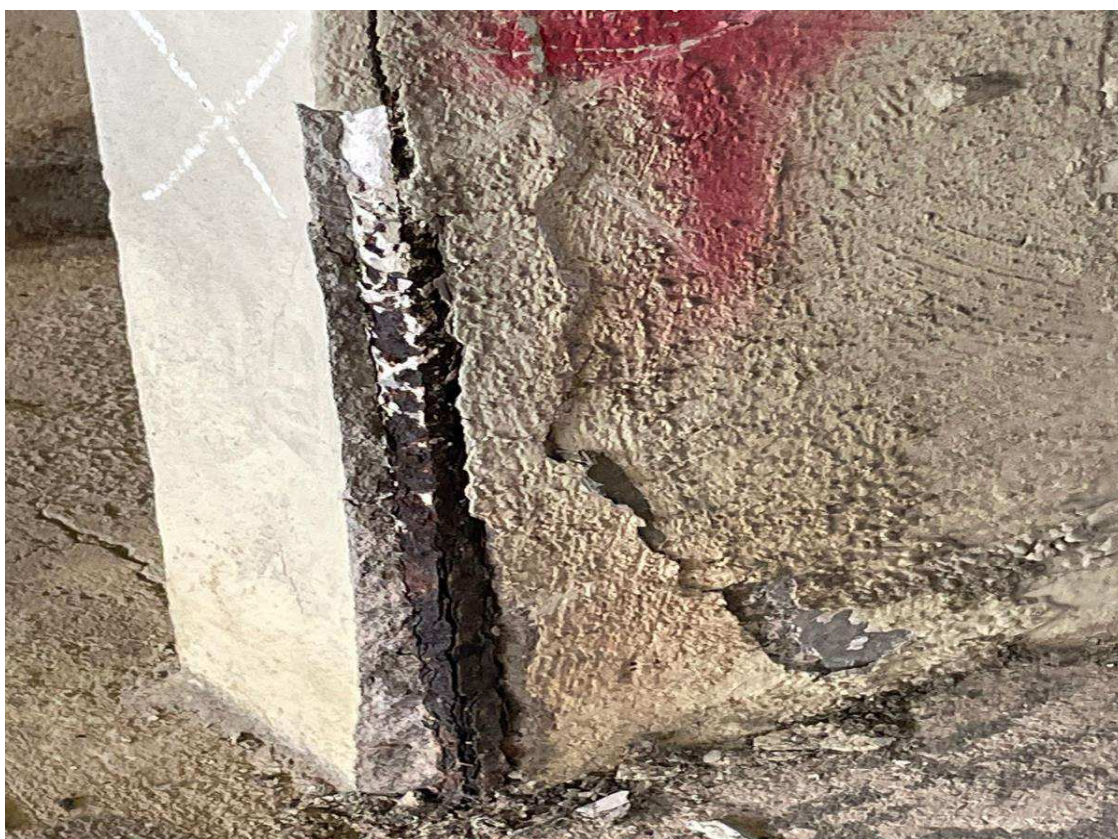
Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 46: Armadura exposta oxidada em pilar do setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 47: Armadura exposta oxidada em pilar do setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 48: Armadura exposta oxidada em pilar do setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 49: Armadura exposta oxidada em viga no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 50: Armadura exposta oxidada em pilar no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 51: Armadura exposta oxidada em pilar no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 52: Armadura exposta oxidada no setor dos camarotes



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 53: Armadura exposta oxidada no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 54: Pequeno trecho de armadura exposta oxidada no fosso do estádio



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 9: Armadura exposta oxidada

ITEM K		Descrição: Armadura exposta oxidada		
Grau	Nota 500	Gravidade	Urgência	Tendência
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

A anomalia acima é, sem dúvidas, a mais grave entre todas analisadas. A oxidação das armaduras oxidadas permite cada vez mais a deterioração dos elementos. Vigas, pilares e lajes fazem parte do problema e, cada dia mais, perdem sua resistência inicial, visto que seções das barras de aço estão completamente ou grande parte corroídas.

Assim, o problema é avaliado gravemente. Gravidade nota 10, pelo risco de colapso do elemento, e, posteriormente da edificação, urgência nota 5, com evolução entre longo e médio prazo, e tendência 10, já em ocorrência. A avaliação final dessa anomalia a define com nota 500.

5.1.5 Corrosão da pintura

Assim como o descascamento, a corrosão da pintura é ocasionada pela ação da água por paredes indevidas. Em diversos casos, os efeitos são evidentes e geram desconforto visual aos usuários. As figuras a seguir e a Tabela 10 exibem o problema bem como sua avaliação.

Figura 55: Pintura corroída no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 56: Pintura corroída nos camarotes



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 57: Pintura Corroída no fosso do estádio



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 10: Pintura corroída nas paredes da edificação

ITEM S				
Descrição: Pintura corroída				
Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
	180	6	3	10
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

A corrosão da pintura gera sensação de sujidade e falta de zelo com a edificação. Muitas paredes sofrem pelo efeito do intemperismo e não possuem manutenção adequada. Percebe-se que tanto zonas externas quanto internas do estádio são afetadas.

A nota no quesito gravidade é 6, com grande insalubridade aos usuários, nota 3 para urgência, dada a evolução a longo prazo e tendência 10, já em ocorrência.

5.1.6 *Descolamento do revestimento*

O descolamento do revestimento é um problema que pode gerar desconforto aos usuários. Ele está presente principalmente no setor sombra e nos bares. A Tabela 11 e as figuras a seguir descrevem a manifestação e a avaliam.

Figura 58: Descolamento do revestimento no bar do setor sombra



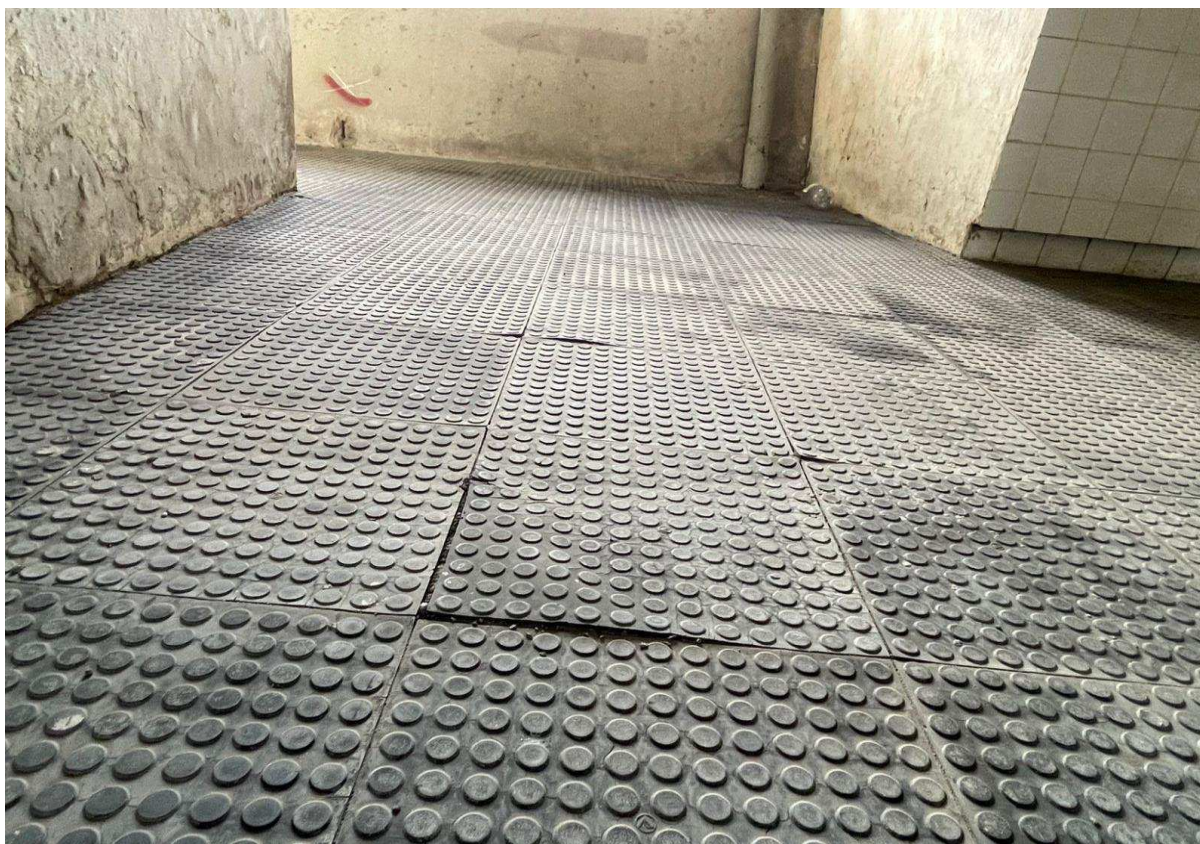
Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 59: Descolamento do revestimento emborrachado no piso do acesso aos vestiários



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 60: Descolamento do revestimento no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 11: Descolamento do revestimento no setor sombra

ITEM		Descrição: Descolamento do revestimento		
H				
Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
	30	3	1	10
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

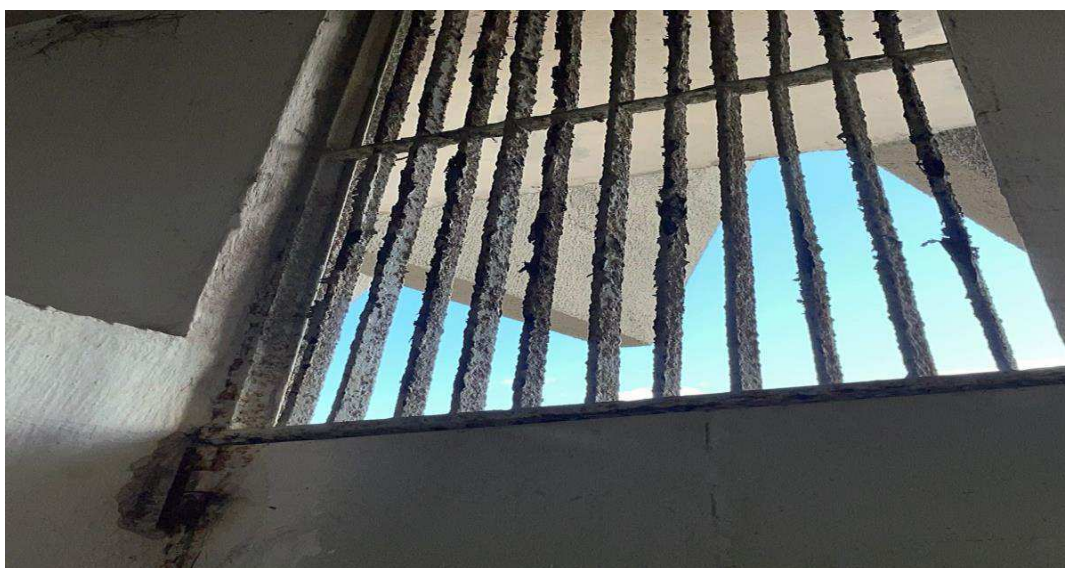
O descolamento do revestimento não é um problema tão grave, contudo, gera uma série de desconfortos visuais e até mesmo risco de pequenos ferimentos devido à mudança repentina de superfície. Pequenas quedas e tropeços podem ocorrer nos locais onde o revestimento está solto. Ainda, riscos de ferimentos podem ser identificados, como nos bares, visto que o revestimento cerâmico se encontra descolado e contém arestas afiadas.

A nota total é 30, com gravidade 3, devido ao incômodo aos usuários, urgência 1, não evoluirá, e tendência 10, em ocorrência. Nota final 30.

5.1.7 Oxidação das esquadrias

A oxidação das esquadrias pode desencadear riscos à saúde dos usuários e lesões na pele e outros ferimentos. As seguintes figuras e a Tabela 12 expõem esse problema e o grau de avaliação a qual está submetido.

Figura 61: Oxidação das esquadrias no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 62: Oxidação das esquadrias no setor sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 12: Oxidação das esquadrias

ITEM				
O				
Descrição: Oxidação das Esquadrias				
Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
	240	8	3	10
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

A oxidação das esquadrias é um problema recorrente e que traz riscos de ferimentos aos usuários e até mesmo risco de doenças como tétano, por exemplo. Percebe-se que nos setores de acesso das torcidas aos estádios, esse problema se torna ainda mais visível.

A nota final da manifestação é 240: 8 no quesito gravidade, dado o risco de ferimento aos usuários, 3 no quesito urgência, devido à evolução a longo prazo e tendência 10, já em ocorrência.

5.1.8 Desgaste no piso

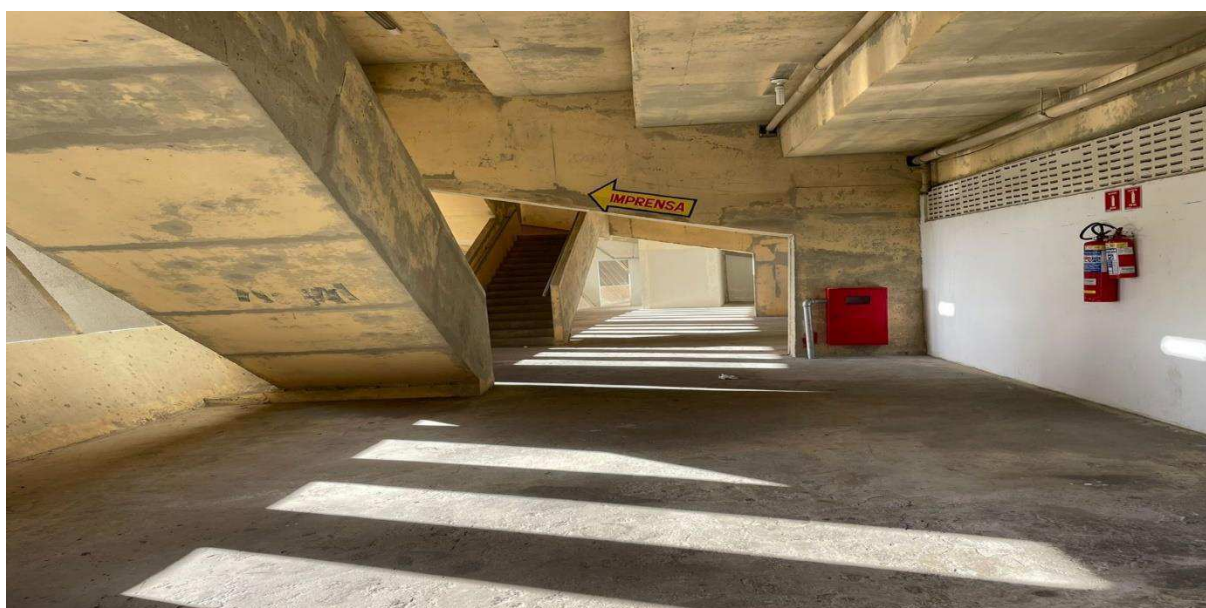
O desgaste no piso é um processo natural que gera desconforto visual e pode acarretar acidentes de percurso aos usuários. A Tabela 13 avalia o estágio em que se encontra essa manifestação no estádio e as figuras mostram a realidade encontradas nos setores sol, cabines de imprensa e vestiários.

Figura 63: Piso desgastado no acesso aos vestiários



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 64: Piso desgastado no corredor de circulação das cabines de imprensa



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 65: Piso desgastado na circulação do setor sol



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 13: Desgaste no piso

ITEM				
P				
Descrição: Desgaste do piso				
Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
	30	1	3	10
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

O desgaste no piso é um problema avaliado, de modo geral, com baixo potencial ofensivo para os usuários. Sua principal característica é uma sensação de sujidades no estádio e é notado com uma frequência mediana. Percebe-se que a sua principal causa é a grande utilização ao longo dos anos sem um processo de manutenção frequente.

A nota final é 30, com gravidade 1, dada a depreciação imobiliária que causa, 3 para urgência, devido a evolução apenas a longo prazo e tendência 10, já em ocorrência.

5.1.9 Segregação do concreto

A segregação do concreto é um problema de execução devido à má vibração do concreto no elemento. Ela está presente nos em diversos setores da edificação e podem ser graves, como mostram as figuras a seguir e a descrição da Tabela 14.

Figura 66: Segregação do concreto em vigas dos vestiários



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 67: Segregação do concreto em viga dos vestiários



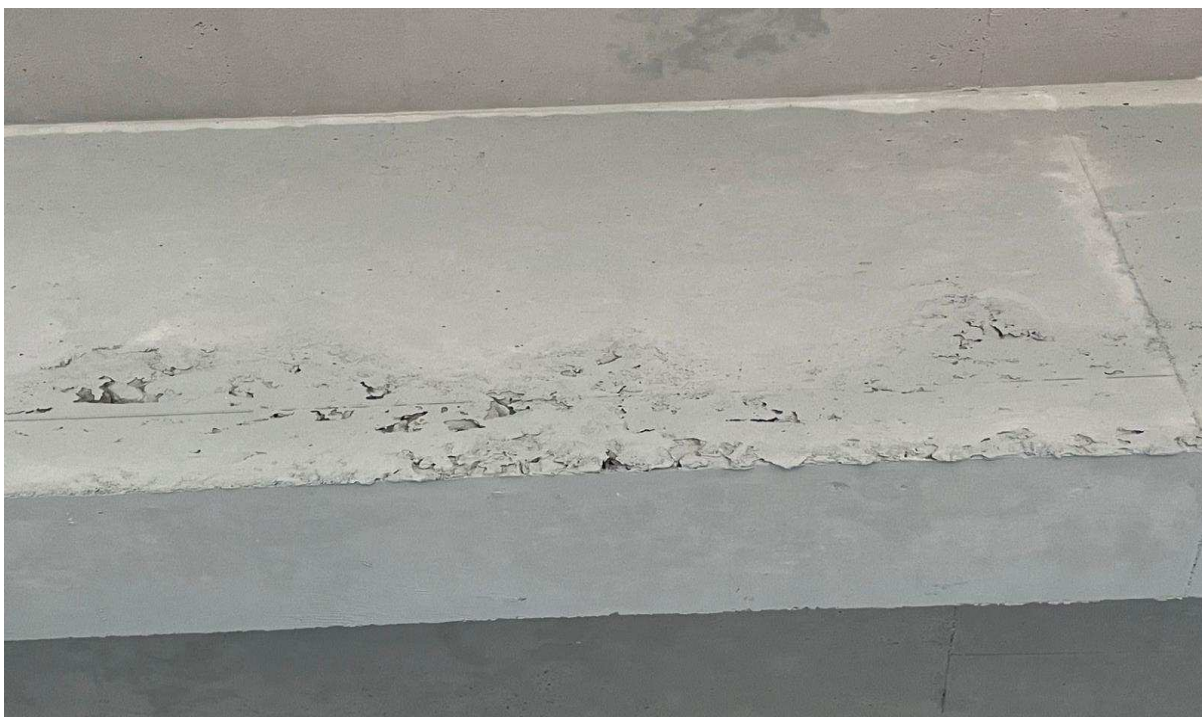
Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 68: Segregação do concreto em viga no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 69: Segregação do concreto em viga no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 14: Segregação do concreto nos elementos estruturais

ITEM				
Q				
Descrição: Segregação do Concreto				
Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
	60	6	1	10
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

A segregação do concreto é uma anomalia bastante recorrente na edificação. Diversas vigas e lajes exibem esse problema e são um retrato da execução mal feita há 46 anos. Um ponto importante, contudo, é a estagnação da manifestação, tendo em vista que o problema não evolui. A má vibração do concreto é a sua causa e pode reduzir drasticamente a resistência do elemento.

A nota final é 60, com gravidade 6, pela deterioração da edificação, urgência 1, por não evoluir e tendência 10, em ocorrência.

5.1.10 Rachaduras

As rachaduras estão presentes sobretudo nos vestiários e nas cadeiras do setor sombra. As figuras a seguir, bem como a Tabela 15, descrevem a manifestação e seu grau de comprometimento segundo a Matriz GUT.

Figura 70: Rachadura em elemento sobre os vestiários



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 71: Rachadura em elemento sobre os vestiários



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 72: Rachadura em parede de alvenaria no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 15: Análise de rachaduras

ITEM		Descrição: Rachaduras		
C				
Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
	480	8	6	10
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

As rachaduras representam grave risco de ferimento aos usuários, visto que grandes peças podem se desprender de vigas ou outros elementos e atingir pessoas, podendo ser, inclusive jogadores e membros do espetáculo esportivo, tendo em vista a ocorrência dessas em vestiários.

A nota no quesito gravidade é 8, pelo risco de ferimentos aos usuários, 6 para urgência, com evolução a médio prazo e 10 para tendência, pois já está ocorrendo. A nota final para a manifestação patológica é 480.

5.1.11 Trincas no elemento

As trincas no elemento geram desconforto visual e podem ser sinal de problemas mais graves na estrutura. O setor das cadeiras concentra a maior quantidade dessa manifestação patológica. A Tabela 16 e as próximas figuras exibem o problema e sua avaliação.

Figura 73: Trinca no elemento do setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 74: Trinca no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Figura 75: Trinca no setor das cadeiras



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Tabela 16: Trincas no elemento

ITEM B		Descrição: Trinca		
Grau	Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
	90	3	3	10
Máximo	10	Risco à vida dos usuários, colapso da edificação, dano ambiental grave	Evolução imediata	Em ocorrência
Alto	8	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução a curto prazo	A ocorrer
Médio	6	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício dos recursos naturais	Evolução a médio prazo	Prognóstico para breve
Baixo	3	Incômodo aos usuários, degradação na edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução a longo prazo	Prognóstico para adiante
Mínimo	1	Depreciação imobiliária	Não evoluirá	Imprevisto

Fonte: Autoria Própria, 2021

As trincas nos elementos podem ser sinais de problemas mais graves e necessitam ser estudadas com mais detalhes. As manifestações encontradas situam-se em grande parte no setor sombra e podem retornar caso sejam apenas vedadas superficialmente, como já ocorreu e se pode notar acima.

A nota final para a manifestação patológica é 90, com gravidade 33, pelo incômodo visual aos usuários e degradação da edificação, 3 para urgência, com evolução a longo prazo e tendência 10, já em ocorrência.

5.2 Avaliação das prioridades de reparo

De acordo com o item 5.1, foi gerada a Tabela 17, a qual expõe a ordem de priorização das atividades de reparo na edificação. As notas, geradas de acordo com a gravidade, urgência e tendência, sendo elas o produto entre os três quesitos descritos, serviram de base para a sua elaboração.

Tabela 17: Ordenação dos reparos na edificação

Descrição: Prioridade dos reparos na edificação			
Prioridade	Nota	Descrição	Item
1º	500	Armadura exposta oxidada	K
2º	480	Rachadura	C
3º	240	Oxidação das esquadrias	O
4º	240	Oxidação do elemento	J
5º	180	Infiltração de água pela estrutura	E
6º	180	Descascamento provocado por infiltração	R
7º	180	Pintura Corroída	S
8º	90	Trinca	B
9º	60	Segregação do concreto	Q
10º	30	Desgaste do piso	P
11º	30	Descolamento do revestimento	H

Fonte: Autoria Própria, 2021

5.3 Reparos das manifestações patológicas

A partir do exposto, fica clara a distinção entre as prioridades de reparo, tais como a gravidade, urgência e tendência de evolução de cada item. Como forma de auxiliar nos reparos futuros, foi elaborada uma relação de providências a serem tomadas como medida de correção aos problemas apresentados.

5.3.1 Armadura exposta oxidada

O primeiro passo para a recuperação do elemento oxidado é a limpeza da área desgastada, seguido por apicoamento do concreto excedente na área afetada e, caso a armadura esteja muito deteriorada e com perdas, é recomendada a troca. Deve ser deixado, no mínimo, 2cm livres em seu contorno, visando o correto recobrimento de sua ferragem. Caso a armadura esteja apenas com uma agressão superficial, deve ser limpa com uma escova de aço e, com auxílio de um pincel, receber uma cama de um produto inibidor de corrosão. Após a superfície estar limpa, resistente e rugosa, isenta de partículas soltas, pinturas ou óleos que impeçam a aderência do produto, deve ser molhada e receber a aplicação de uma argamassa específica para reparo estrutural. O molde deve ser realizado com réguas de madeira ou alumínio.

Caso a recuperação seja em local inacessível, é recomendada a aplicação de graute, auxiliado com uma forma de madeira para a correta aplicação no local adequado. Após 24h deve ser removida.

5.3.2 Rachaduras

Para solucionar o problema das rachaduras, primeiramente deve se haver um estudo sobre o que pode ter ocasionado. Tal problema construtivo pode ser sinal de graves problemas estruturais ou podem ser simplesmente fruto de falhas na execução das juntas de dilatação do elemento estrutural ou até mesmo na dosagem incorreta dos componentes durante o preparo da argamassa.

Para o problema explicitado no estádio, é recomendado uma verificação mais aprofundada para saber a real causa dos problemas nas vigas. As rachaduras na parede de alvenaria que divide a zona das cadeiras, podem ser solucionadas com a abertura da região, em formato de “V”, preenchimento da região com um vedante acrílico e a aplicação de uma tela de poliéster para aderência. Posteriormente, deve ser realizada a aplicação do reboco e massa corrida no local.

5.3.3 Oxidação das esquadrias

O primeiro passo para a recuperação desse tipo de manifestação, deve-se, primeiramente, proceder com a limpeza da superfície. Uma escova de aço ser utilizada para eliminar todo o material oxidado e todas as impurezas superficiais. Logo, em seguida, uma lixa nº 180 deverá ser utilizada para o acabamento final. Em seguida, deve ser aplicado um esmalte antioxidante, com intuito de proteger a estrutura e evitar que o problema volte a ocorrer. Por fim, a parte recuperada receberá uma tinta específica para o tipo de material.

Observação: caso o dano seja muito agressivo a ponto de ter corroído por grande parte da estrutura, é sugerida a troca da esquadria por uma nova.

5.3.4 Oxidação do elemento

O procedimento é similar ao descrito no item anterior, diferenciando apenas o elemento o qual irá receber o tratamento, visto que o elemento oxidado pode causar acidentes, mesmo que leves, aos usuários.

5.3.5 Infiltração de água pela estrutura

Para a correção dos problemas de infiltração do estádio, recomenda-se um estudo detalhado em cada setor para a real identificação do agente causador. Em

caso de ausência de impermeabilização em determinados pontos da estrutura, é sugerida a vedação desses pontos específicos. Para uma correção definitiva, as duas arquibancadas (principal e geral) devem ser impermeabilizados com manta líquida.

No setor das cadeiras, há potenciais pontos de infiltração. Por isso, recomenda-se um preenchimento com graute nas regiões onde as perfurações realizadas para a fixação das cadeiras foram realizadas.

Figura 76: Pontos de risco para infiltrações, arquibancada sombra



Fonte: Acervo Pessoal, 2021

5.3.6 Descascamento provocado por infiltração

O procedimento para recuperação consiste na remoção da camada de tinta degradada, lixamento da área até a sua uniformização, limpeza do substrato, aplicação do selador, massa corrida para nivelar a superfície e, por fim, aplicar a tinta desejada.

Observação: o procedimento somente deverá ser realizado após a correção das infiltrações, causadores desse problema.

5.3.7 Pintura corroída

Deve ser seguido o mesmo procedimento do item anterior.

5.3.8 Trinca

Orienta-se seguir o mesmo procedimento apresentado no processo de correção das rachaduras.

5.3.9 Segregação do concreto

Os problemas que envolvem segregação do concreto devem ser solucionados por meio de tratamento específico, desenvolvidos para sua recuperação. Para tanto, alguns meios de preenchimento dos vazios no concreto estão disponíveis atualmente. É recomendável que segregações com até 5cm sejam executadas com argamassa polimérica estrutural, enquanto reparos com profundidade superior a 5cm sejam aplicados grautes cimentícios.

5.3.10 Desgaste do piso

Esse desgaste ocorre de maneira natural, com o passar do tempo. Para os casos mais leves, é recomendada a utilização de produtos específicos, caso de uma cera acrílica, sendo necessária entre duas e três demãos. É recomendado que, em casos extremos, ocorra a troca do revestimento, visto que não mais viável será seu tratamento, dada sua constante utilização ao longo do tempo e gravidade da situação.

5.3.11 Descolamento do revestimento

É recomendada a troca do revestimento nos trechos onde há esse descolamento, visto que, por muitas vezes, esse descolamento se dá por uma quebra em algum ponto da pedra cerâmica ou até mesmo por desgaste do substrato.

5.4 Conclusão

A partir do exposto, foi observado uma grande quantidade de manifestações patológicas em todos os setores visitados e listados do estádio. Se pôde notar grandes interferências das intempéries e ausência de manutenções preventivas e corretivas ao longo dos 46 anos de utilização do mesmo.

O mapeamento das manifestações foi realizado com sucesso. Cada uma foi diagnosticada e avaliada individualmente, tendo como resultado uma sequência para priorização de providências de reparo.

Soluções práticas de intervenção foram apontadas, baseadas em consulta a especialistas, técnicos da área e experiências práticas.

Os problemas do estádio se deram pelo grande tempo de utilização, sendo ele reservado, em grande parte do tempo para eventos futebolísticos e sem um trabalho específico de manutenção periódica, sobretudo no aspecto estrutural. Com isso, a edificação aponta os efeitos de sua utilização e de grandes quantidades de espectadores quase que semanalmente, em tempos normais de campeonatos esportivos.

As manifestações patológicas devem ser tratadas pelos órgãos competentes (sobretudo o Governo do Estado da Paraíba) o quanto antes para que não continuem a evoluir, tendo em vista que todas apontadas no presente trabalho estão em ocorrência e parte delas tende a evoluir caso não seja realizado um trabalho intenso de correção das anomalias.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Matheus. **Patologias na Construção Civil: tipos e causas.**

Tipos e Causas. 2020. Disponível em:

<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=2350>. Acesso em: 15 mar. 2021.

SILVA, Fernando Benigno da. **Patologia x manifestação patológica.** 2011.

Disponível em: <https://www.ofitexto.com.br/comunitexto/patologia-x-manifestacao-patologica/>. Acesso em: 15 mar. 2021.

LANG, Geovane. **Fundamentos das Manifestações Patológicas nas Construções.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 9. Ano 02, Vol. 05. pp 5-16, dezembro de 2017. ISSN:2448-0959

CARVALHO JÚNIOR, Edson Luis de. **Patologia das edificações em concreto originadas na fase de uso.** 2015. Disponível em: <https://pmkb.com.br/artigos/patologia-das-edificacoes-em-concreto-originadas-na-fase-de-uso/>. Acesso em: 15 mar. 2021.

ABNT. NBR 6118: **Projeto de estruturas de concreto** – Procedimento. Rio de Janeiro, mar. 2003. 221 p.

ABNT. NBR 16747: **Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**– Procedimento. Rio de Janeiro, jul. 2020. 14 p.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; GULLO, Marco Antonio; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral P.; DELLA FLORA, Stella Marys. **INSPEÇÃO PREDIAL TOTAL.** 3. ed. São Paulo - SP: Oficina de Textos, 2020. 166 p.

BRITO, Thaís Farias de. **ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL PELO MÉTODO GUT: ESTUDO DE CASO EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO SUPERIOR:** diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. 2017. Disponível em: <http://ct.ufpb.br/ccec/contents/documentos/tccs/2016.2/analise-de-manifestacoes-patologicas-na-construcao-civil-pelo-metodo-gut-estudo-de-caso-em-uma-instituicao-publica-de-ensino-superior.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021.

PAZZINI, Fillipe Fernandes; ZANCAN, Evelise Chemale. **VISTORIA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL: ESTUDO DE CASO ESTÁDIO ENGENHEIRO MÁRIO BALSINI, CRICIÚMA - SC.** 2012. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/1148/1/Fillipe%20Fernandes%20Pazzini.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021.

ARAÚJO, João Márcio Rebouças; BESSA, Carlos Vinicius Damaceno. **ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DO ESTÁDIO MUNICIPAL CLETO FERNANDES DE OLIVEIRA FILHO EM CARAÚBAS/RN.** 2018. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/2999/2/JO%C3%83OMRA_ART.pdf. Acesso em: 18 mar. 2021.

PARAÍBA. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA. **Militares do Corpo de Bombeiros fazem visita técnica no Estádio 'Almeidão'.** 2019. Disponível em: <https://bombeiros.pb.gov.br/militares-do-corpo-de-bombeiros-fazem-visita-tecnica-no-estadio-almeidao/>. Acesso em: 21 mar. 2021.

G1 - PARAIBA (Paraíba). **Jovem fica ferido após briga entre torcidas do Botafogo-PB, em João Pessoa.** 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2019/01/16/jovem-fica-ferido-apos-briga-entre-torcidas-do-botafogo-pb-em-joao-pessoa.ghtml>. Acesso em: 21 mar. 2021.

LOPES, Nathalia. **DESPLACAMENTO DE REVESTIMENTO: COMO RESOLVER ESSE PROBLEMA.** 2020. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/anomalia-desplacamento/>. Acesso em: 15 set. 2021.

GONZAGA, Amanda. **Saiba como evitar 4 tipos de infiltrações na construção civil.** 2021. Disponível em: <https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/infiltracoes/>. Acesso em: 15 set. 2021.

QUARTZOLIT. **Como recuperar e reforçar estruturas de concreto.** Disponível em: <https://www.quartzolit.weber/solucoes-tecnicas-quartzolit-para-reparos-protecao-e-reforco/como-recuperar-e-reforcar-estruturas-de-concreto#>. Acesso em: 20 set. 21.

LOPES, Nathalia. **COMO RESOLVER RACHADURA EM PAREDE.** 2020. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/rachaduras-parede/>. Acesso em: 20 set. 21.

PINTURA, Dicas de. **COMO PINTAR SUPERFÍCIES COM FERRUGEM DE FORMA RÁPIDA E PRÁTICA**. 2014. Disponível em: <https://politintas.com.br/dicas-de-pintura/como-pintar-superficies-com-ferrugem-de-forma-rapida-pratica/>. Acesso em: 20 set. 21.

TECNOSIL. **Manifestação patológica: segregação do concreto (bicheira no concreto)**. Disponível em: <https://www.tecnosilbr.com.br/manifestacao-patologica-segregacao-do-concreto-bicheira-no-concreto/>. Acesso em: 20 set. 21.

POR DENTRO DO RN (Rio Grande do Norte). **<https://pordentrodo.com.br/2021/09/05/fipe-aponta-que-arena-das-dunas-gerou-r-14-bilhao-para-natal/>**. 2021. Disponível em: <https://pordentrodo.com.br/2021/09/05/fipe-aponta-que-arena-das-dunas-gerou-r-14-bilhao-para-natal/>. Acesso em: 06 out. 2021.

MARCOS SANTOS (Amazonas). **Amistoso Brasil e México altera trânsito no entorno da Arena da Amazônia. Confira o que muda** Texto copiado de: **<https://www.portalmarcossantos.com.br/2018/03/23/amistoso-brasil-e-mexico-altera-transito-no-entorno-da-arena-da-amazonia-confira-o-que-muda>**. Disponível em: <https://www.portalmarcossantos.com.br/2018/03/23/amistoso-brasil-e-mexico-altera-transito-no-entorno-da-arena-da-amazonia-confira-o-que-muda/>. Acesso em: 06 out. 2021.

REDAÇÃO BAND SPORTS. **Quatro anos depois, Parque Olímpico do Rio continua abandonado**. 2020. Disponível em: <https://esporte.band.uol.com.br/noticia/100000991665/quatro-anos-depois-parque-olimpico-do-rio-continua-abandonado->. Acesso em: 06 out. 2021.