

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DO ESTÁDIO MUNICIPAL CLETO FERNANDES DE OLIVEIRA FILHO EM CARAÚBAS/RN.

João Márcio Rebouças Araújo¹, Carlos Vinicius Damaceno Bessa.²

Resumo: Acidentes ocorridos em estádios de futebol causaram prejuízos econômicos, sociais e perdas humanas irreparáveis, chamando a atenção da comunidade da construção brasileira para a necessidade de se desenvolver projetos visando à melhoria da qualidade das construções, tendo em vista que o ciclo de vida útil de toda edificação tende a variar dependendo de fatores como a durabilidade dos materiais empregados, a exposição e utilização da construção e a presença ou não de manutenção. Essa pesquisa visa diagnosticar e relatar as manifestações patológicas no Estádio Municipal Cleto Fernandes de Oliveira Filho, O Tetezão, no município de Caraúbas/RN. Para isso foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico através de revistas, livros, artigos, trabalhos de conclusão de curso, teses e dissertações referentes na área em questão, e posteriormente o estudo de caso para a coleta dos dados e utilização da ferramenta de qualidade matriz GUT, classificando quanto à criticidade dessas anomalias e à urgência de reparação. Os resultados demonstram que 41,7% das manifestações patológicas presentes no estádio estão em nível crítico, devendo ser realizado a manutenção com urgência para suprimir a ocorrência de acidentes graves e evitar que novas anomalias atinjam a edificação gerando gastos para o setor público e riscos a população.

Palavras-chave: Patologias nas estruturas; Estrutura de concreto; Estádio de futebol.

1. INTRODUÇÃO

Em 25 de novembro de 2007, houve uma das maiores tragédias em estádios de futebol no Brasil, com o rompimento da laje de concreto armado na arquibancada no estádio Octávio Mangabeira (Fonte Nova) na Bahia, levando a morte de sete pessoas.

Casos de acidentes em estádios podem acontecer em todo mundo, pois o ciclo de vida útil de toda edificação tende a variar dependendo de diversos fatores, tais como: a durabilidade dos materiais empregados, a exposição e utilização da construção e a presença ou não de manutenção periódica preventiva e corretiva.

Sinistros ocorridos no Brasil, como o acidente no estádio de futebol Fonte Nova, causaram prejuízos econômicos, sociais e perdas humanas irreparáveis. Essas ocorrências têm chamado a atenção da comunidade da construção brasileira para a necessidade de se desenvolver projetos para a durabilidade, de se estabelecer um maior controle do projeto e da execução de novas edificações, da necessidade do constante monitoramento e/ou manutenção das obras já existentes, visando à melhoria da qualidade das construções do país e a garantia da vida útil de projeto [1].

A grande problemática que envolve essa temática, está relacionado ao surgimento das mais diversas manifestações patológicas em uma estrutura de recente inauguração, gerando como hipóteses causadoras, possíveis erros nas fases de projeto, execução, material e a falta de manutenção.

Torna-se de suma importância os estudos de manifestações patológicas em estruturas públicas, a fim de monitorar a segurança e qualidade da estrutura para evitar a ocorrência de acidentes e garantir durabilidade e longa vida útil.

Portanto, esse trabalho tem como objetivo diagnosticar e relatar de forma cabível e explícita, as manifestações patológicas no Estádio Municipal Cleto Fernandes de Oliveira Filho, O Tetezão, no município de Caraúbas/RN, utilizando a ferramenta de qualidade matriz GUT, classificando quanto à criticidade dessas anomalias e à urgência de reparação.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial teórico

2.1.1 Vida útil e durabilidade das edificações

É comum encontrar construções com níveis de degradação superior aos desejados com problemas

relacionados à qualidade e à durabilidade devido a falhas de execução e ao aparecimento de manifestações patológicas, o que afeta a estética, a segurança, a usabilidade e a vida útil das edificações [1].

A vida útil é o período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas, elementos e componentes se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando o atendimento dos níveis de desempenho previstos na NBR 15.575/13, e a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção [2].

O conceito de durabilidade associa-se diretamente à vida útil. Refere-se às características dos materiais e/ou componentes, às condições de exposição e às condições de utilização impostas durante a vida útil da edificação. Destaca-se que a durabilidade não é uma propriedade intrínseca dos materiais, mas sim uma função relacionada com o desempenho dos mesmos sob determinadas condições ambientais. O envelhecimento destes resulta das alterações das propriedades mecânicas, físicas e químicas, tanto na superfície como no seu interior, em grande parte devida à agressividade do meio ambiente [3].

O projeto, a execução, a seleção dos materiais, a caracterização do ambiente de exposição e as estratégias de manutenção e reparo são de suma importância para a garantia de durabilidade (qualidade) de uma estrutura ou componente, e consequentemente, sua vida útil. Qualquer negligência em relação a estes aspectos torna o desempenho das mesmas insatisfatório quanto à durabilidade, afetando diretamente a vida útil requerida [3].

A vida útil de projeto (VUP) é indicada em três níveis: um Mínimo (M); um Intermediário (I); e um superior (S), sendo o primeiro obrigatório (Figura 1). Na Tabela 1 apresentam-se os valores de vida útil de projeto, em anos, especificada pela norma brasileira de desempenho para cada sistema da edificação para os níveis mínimo (M) e superior (S) [4].

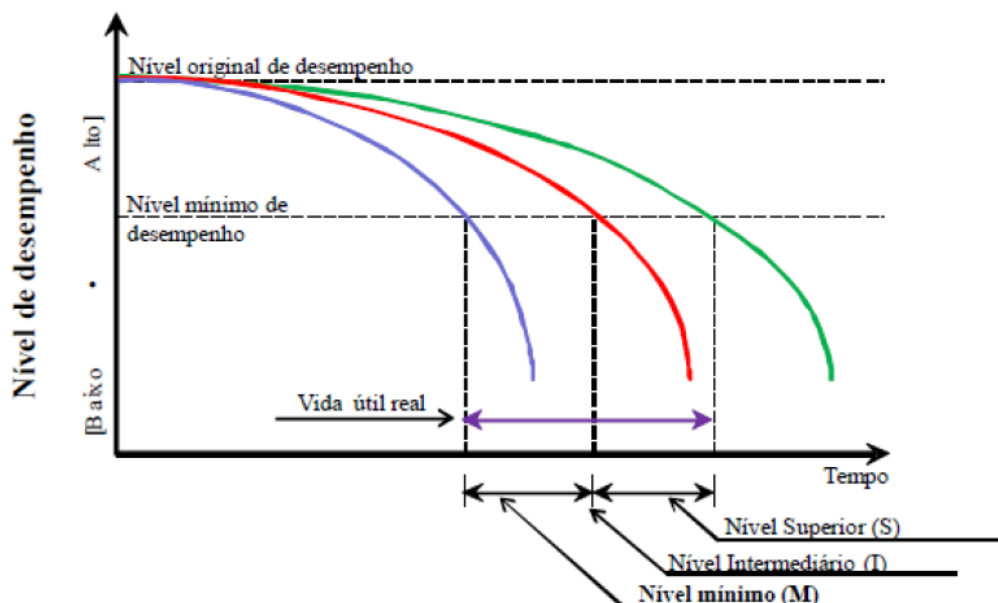


Figura 1. Nível de desempenho x nível de vida útil. (POSSAN; DEMOLINER, 2013)

Quadro 1. Vida útil de projeto (VUP). (NBR 15575/2013)

Sistema	VUP (em anos)	
	Mínima (M)	Superior (S)
Estrutura	≥ 50**	≥ 75
Pisos Internos	≥ 13	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 30

A durabilidade de uma obra em concreto armado é fruto de um trabalho coordenado entre várias etapas, sendo elas:

- concepção e projeto da estrutura;
- escolha dos materiais que serão utilizados;
- execução das estruturas;
- utilização e manutenções preventivas.

Isoladamente, cada uma dessas etapas desempenha um papel de elevada importância no que se refere à durabilidade da estrutura, podendo a deficiência de uma delas influenciar negativamente na durabilidade das estruturas de concreto [5].

2.1.2 Manifestações patológicas em concreto

As causas das manifestações patológicas podem ser as mais diversas, tais como, o envelhecimento natural, acidentes, irresponsabilidade de profissionais e usuários que optam pela utilização de materiais sem seguir as especificações ou não realizam a manutenção correta da estrutura [6].

O concreto armado, sendo um material não inerte, está sujeito a alterações, ao longo do tempo, em função de interações entre seus elementos constitutivos (cimento, areia, brita, água e aço) e materiais que lhe são adicionados (aditivos), e com agentes externos (ácidos, bases, sais, gases, vapores, microrganismos e outros) [7].

Muitas vezes, dessas interações resultam anomalias que podem comprometer o desempenho da estrutura, provocar efeitos estéticos indesejáveis ou causar desconforto psicológico nos usuários. Portanto, saúde das estruturas pode ser entendida como a capacidade de elas desempenharem as funções para as quais foram idealizadas [7].

As enfermidades podem ser congênicas (nascem com a estrutura) ou adquiridas ao longo de sua vida, devido à ação direta de inúmeros agentes externos ou fenômenos físicos (choques, terremotos, incêndios, enchentes, explosões, recalques, variações de temperatura, etc.). Para que uma enfermidade seja perfeita e completamente diagnosticada, é necessário que se conheça suas formas de manifestação, os processos de surgimento, os agentes desencadeadores desses processos e em que etapa da vida da estrutura foi criada a predisposição a esses agentes [7].

2.1.3 Manifestações patológicas em estádios de futebol

A falta de manutenção faz com que pequenas manifestações patológicas, que teriam baixo custo de recuperação, evoluam para situações de desempenho incorreto com ambientes insalubres, de deficiente aspecto estético, de possível insegurança estrutural e de alto custo de recuperação [8].

Os maiores riscos em estádios de futebol estão nos sistemas elétricos conforme mostrado no Gráfico 1 a seguir:

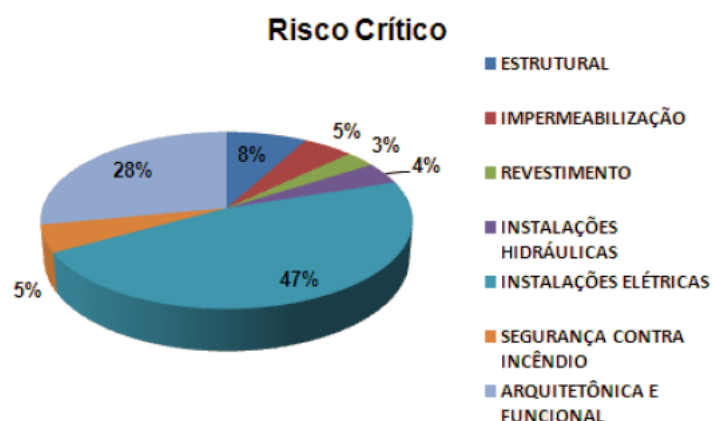


Gráfico 1. Percentual de manifestações patológicas em estádios de futebol. (PUJADAS, 2009)

Durante um estudo no estádio do Maracanã no Rio de Janeiro em 2001, foram constatadas como causas prováveis das manifestações patológicas os seguintes fatores: falhas de projeto e detalhamentos do concreto, ação de agentes agressivos atmosféricos, ação das águas estocadas e águas de percolação, falhas nas instalações, atos de vandalismo e urina, inexistência ou falha de sistemas protetores e impermeabilizações adequadas, deficiências ou inexistência de programas de manutenção, além de pendências de serviços não completamente realizados referentes à obra original. Como consequência, instauraram-se processos de deterioração nas peças estruturais,

concorrendo para a perda de capacidade resistente das mesmas, com riscos de ruína e desconforto aos usuários, além de prejuízos sociais devido às inúmeras obras cíclicas realizadas para recuperação desde a inauguração [10].

2.1.4 Inspeção visual e ensaios não destrutíveis

A inspeção visual consiste em uma importante etapa para a determinação dos agentes patológicos que atuam na estrutura degradando-a, em muitos casos, quando as manifestações patológicas já estão perfeitamente definidas, não há a necessidade de se fazer inspeções mais aprofundadas visto que o diagnóstico já está concluído [8].

Durante as inspeções em estruturas de concreto, são necessárias quatro etapas. São elas: as inspeções preliminares, as inspeções detalhadas, análise dos dados e os diagnósticos propriamente dito. Por outro lado, as fases mais importantes e definitivas para uma boa inspeção são a primeira e segunda fase, onde estão inseridas as inspeções visuais e detalhada [11].

A avaliação é geralmente, realizada em duas fases. Com uma investigação preliminar, faz-se uma primeira avaliação global, ou seja, do dano causado à estrutura, levando em consideração cada uma das manifestações patológicas, bem como outros tipos de dano. Com essas informações se pode formular e apontar possíveis causas da degradação. Em seguida começa a segunda fase, nas quais estão inseridas várias técnicas com diversos graus de aprofundamento (medidas não destrutivas na própria estrutura ou coletas de amostras de material a serem submetidas a análise laboratorial) [12].

A inspeção visual é uma etapa essencial na avaliação de uma estrutura. Consiste em uma inspeção para determinar as condições das estruturas e fornece indicadores úteis para a especificação preliminar do fenômeno em sua manifestação externa. Ou seja, esse tipo de inspeção determina quais possíveis manifestações estão ocorrendo naquele determinado momento, porém ela se limita aos acontecimentos externos a estrutura. Por outro lado, na segunda fase da programação de inspeção, essa etapa possibilita definir em uma análise mais profunda, caso se precise, através de exames, os quais na engenharia costumeiramente são chamados de ensaios, sendo previstos os danos e até que ponto eles podem comprometer o funcionamento das estruturas [12].

Os ensaios considerados não destrutivos são aqueles que não causam nenhum dano no elemento ensaiado ou deixam pequenos danos para serem reparados após o ensaio. Eles não provocam perda na capacidade resistente do elemento [13].

Estes ensaios podem ser utilizados em estruturas novas ou antigas. No caso de estruturas novas, eles podem ser empregados para monitoramento da evolução da resistência ou para esclarecer dúvidas sobre a qualidade do concreto. Os ensaios em estruturas já existentes visam avaliar a sua integridade e capacidade de resistir às solicitações [13].

2.1.5 Matriz GUT

Para a montagem da matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência), as enfermidades são listadas e atribuída uma nota para cada problema, dentro dos três aspectos principais que serão analisados: Gravidade, Urgência e Tendência (Tabela 1).

Tabela 1. Notas a serem atribuídas na Matriz GUT. (PERIARDI, 2011)

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência ("Se nada for feito...")
5	Extremamente grave	Presa de ação imediata	...irá piorar rapidamente
4	Muito grave	É urgente	...irá piorar em pouco tempo
3	Grave	O mais rápido possível	...irá piorar
2	Pouco grave	Pouco urgente	...irá piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Pode esperar	...não irá mudar

Após definir e listar os problemas e dar uma nota à cada um deles, é necessário somar os valores de cada um dos aspectos: Gravidade, Urgência e Tendência, para então obtermos aqueles problemas que serão nossas prioridades. Aqueles que apresentarem um valor maior de prioridade serão os que você deverá enfrentar primeiro, uma vez que serão os mais graves, urgentes e com maior tendência a se tornarem piores [14].

2.5 Metodologia

Inicialmente, foi realizado um levantamento teórico a fim de ocasionar uma fundamentação científica e de orientar o pesquisador no campo, assim como auxiliar na escolha do método a ser utilizado para o

desenvolvimento da pesquisa. Foram utilizadas consultas bibliográficas através de livros, artigos, revistas, monografias, teses, dissertações, normas regulamentadoras e materiais publicados na internet. A revisão da literatura foi desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos [15].

A técnica utilizada na pesquisa se trata de um estudo de caso, pois exige do pesquisador uma série de habilidades como a capacidade de fazer perguntas; ser um bom ouvinte; ser adaptável e flexível; ter plena noção das questões que estão sendo estudadas e ser imparcial em relação a noções preconcebidas, o que torna esse método um dos mais árduos de pesquisa [16].

O método utilizado na pesquisa é qualitativo, pois através dele é possível qualificar em que fases do processo construtivo possam ter ocorridos erros para os surgimentos das manifestações patológicas. O conceito de pesquisa qualitativa é composto de cinco características básicas que configuram esse tipo de estudo: ambiente natural, dados descritivos, atenção com o processo, preocupação com o significado e processo de análise indutivo [17].

2.5.1 Campo de estudo

O estádio municipal Cleto Fernandes de Oliveira Filho, mais conhecido como O Tetezão, está localizado às margens da rodovia RN-233 em Caraúbas/RN, localizada a 300 Km da capital Natal. O estádio que possui capacidade para 2500 pessoas, foi inaugurado em 18/12/2016 com um jogo de abertura que reuniu vários atletas da região, proporcionando que o estádio recebesse lotação total, até então, maior público registrado.

O mesmo é composto por duas arquibancadas com cerca de 107 m de extensão cada, um vestiário masculino, um vestiário feminino, e um prédio central contendo duas lanchonetes de conveniência, uma bilheteria, uma enfermaria e duas salas administrativas (Figura 2).



Figura 2. Estádio O Tetezão. (GOOGLE MAPS, 2018)

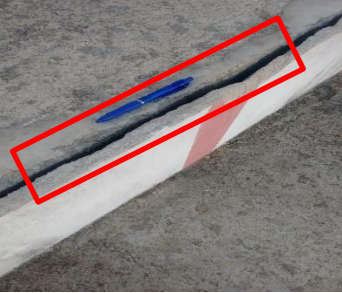
A pesquisa constou de duas visitas *in loco* durante o mês de agosto, onde foram realizadas inspeções visuais das manifestações patológicas expostas em toda a edificação, registros fotográficos para análise dos dados, ensaios com uso de paquímetro para classificação das patologias, ensaios com fenolftaleína para determinar a carbonatação, e ao final, a realização da matriz GUT, conforme Periard, para melhor compreensão dos resultados.

2.6. Resultados e Discussões

Apresenta-se a seguir os principais resultados obtidos nas vistorias realizadas no estádio O Tetezão. Com as manifestações patológicas identificadas a partir da inspeção visual, foram listadas conforme Tabela 2, onde ilustram de forma simplificada a ordem de prioridade de manutenção das anomalias existentes no estádio, bem como o nível de criticidade.

Vale salientar que a criticidade foi atribuída de acordo com a potencialidade da manifestação patológica em gerar causas de acidentes, despesas financeiras e do risco da mesma em ocasionar novas anomalias na estrutura.

Tabela 2. Matriz GUT. (Autoria Própria, 2018)

Item	Foto	Manifestação Patológica	G	U	T	Prioridade	Criticidade
1		Armadura exposta na viga baldrame próximo a arquibancada	5	5	5	15	Crítico
2		Infiltração no prédio central	5	5	4	14	Crítico
3		Movimentação excessiva da junta na arquibancada 2	5	4	4	13	Crítico
4		Fissura inclinada na arquibancada 1	4	5	4	13	Crítico
5		Deslocamento na arquibancada 2	4	4	4	12	Crítico

Item	Foto	Manifestação Patológica	G	U	T	Prioridade	Criticidade
6		Afundamento do piso nas arquibancadas	3	4	4	11	Regular
7		Fissura inclinada em esquadrias no prédio central	3	3	4	10	Regular
8		Trincas e fissuras horizontais no prédio central	3	3	4	10	Regular
9		Trincas e fissuras verticais no prédio central	3	3	4	10	Regular
10		Fissura mapeada no vestiário masculino	3	2	4	9	Regular

Item	Foto	Manifestação Patológica	G	U	T	Prioridade	Criticidade
11		Bolor na arquibancada e no vestiário masculino	2	3	2	7	Regular
12		Desagregação no vestiário feminino	1	2	2	5	Mínimo

A partir da matriz GUT, foi possível fazer o diagnóstico e prognóstico das manifestações patológicas.

2.6.1 Armadura exposta

De acordo com o observado na inspeção visual, a armadura exposta encontra-se na viga baldrame, logo abaixo do muro de alvenaria que limitava o terreno do estádio. Um erro na abertura na parede para a passagem de água pluvial ocasionou a exposição da armadura e consequentemente sua corrosão, afetando a segurança e provavelmente a estabilidade da estrutura, tendo em vista que essa corrosão tende a comprometer toda a armadura exposta. Foi realizado ainda ensaio com fenolftaleína para saber se armadura estava sofrendo carbonatação, tendo seu resultado negativo, constatando apenas a corrosão devido a perda da sessão em massa da armadura e seu aspecto peculiar.

A deterioração de inúmeras obras devido à corrosão da armadura é um dos principais problemas associados à durabilidade do concreto e, tanto a gravidade do problema, como a frequência de ocorrência de corrosão da armadura, evidenciam a necessidade de buscar soluções que contribuam para minimizar a incidência e evolução do processo corrosivo nas estruturas de concreto [18].

2.6.2 Infiltrações

A infiltração é um dos maiores problemas que ocorrem nas construções, pois podem trazer consequências muito mais sérias para a edificação. Essa anomalia merece toda a atenção para que deva ser devidamente corrigida pois serve como porta de abertura para outras diferentes manifestações patológicas, tanto na estrutura, caso entre em contato com uma armadura exposta, como também gerando problemas no revestimento como no caso de eflorescência.

Pode-se analisar que se trata de problemas no sistema de cobertura do estádio e impermeabilização, haja vista que não foi constatado a presença de instalações, tal como, é inviável um diagnóstico por capilaridade ou condensação através da inspeção visual. Dessa forma, o possível descaso pode proporcionar futuros problemas, como corrosão, e afetar diretamente a estabilidade da edificação, além de prejudicar a estética e o bem-estar dos usuários.

2.6.3 Movimentação excessiva da junta

O item 3 mostra o desnível nas juntas das arquibancadas, o que para um estádio de futebol é comprometedora. As juntas são alocadas para absorver as deformações devido a vibração no local, e o seu desnivelamento produz importantes efeitos dinâmicos, que aumentam as solicitações de cargas móveis, podendo causar a ruptura da estrutura. Portanto, a mesma foi classificada como crítica, devendo ser corrigida com alguma

urgência.

2.6.4 Fissura inclinada

Foram encontradas fissuras inclinadas em vários setores do estádio, muitas ocasionadas possivelmente por movimentação térmica, mas chamou atenção a que se encontra na arquibancada, conforme mostra o Item 4. Uma das hipóteses é a falta de apoio à fundação, em consequência de um escoamento de água, tendo em vista que essa arquibancada fissurada se encontrava próximo ao local onde tinha sido feito a abertura no muro para a passagem da água pluvial, comprovando que ali tinha acúmulo de água. Outra hipótese seria a pressão excessiva sobre o terreno enfraquecido provocado pela torcida sobre a arquibancada. Cita-se então possíveis problemas com recalques que a edificação pode ter sofrido.

A sua criticidade se deu por conta de a mesma estar em local de bastante delicado, pois qualquer anomalia presente na arquibancada deve ser tratada com urgência devido à grande presença de público no local em dias de jogos, ainda mais que há passagem de água no local, podendo adentrar na fissura e corroer as armaduras presentes na estrutura, gerando assim riscos mais graves em um prognóstico a curto-médio prazo.

2.6.5 Deslocamento

Ainda nas arquibancadas, foi averiguado a presença de deslocamentos provocado por movimentação térmica ou até mesmo aderência insuficiente do revestimento de cimento. A falta ou demora das manutenções na estrutura resulta em graves riscos, pois envolve a possibilidade de colapsos e acidentes para os ocupantes do estádio. Desta forma essa anomalia tem-se caracterizado como crítica.

2.6.6 Afundamento do piso

O Item 6 aponta a ocorrência de afundamento no piso, ocasionado pelo vazio existente entre a base do solo e o revestimento de pedra intertravada. Um diagnóstico provável é o erro de execução quando compactado ou possivelmente na distribuição uniforme do substrato. Apesar dessa anomalia não atingir a estrutura do estádio, o mesmo apresenta riscos de acidente, pois está em meio ao trânsito de pessoas, servindo também como “arma” para ser arremessada pelos torcedores em caso de confronto e ao ocorrer a descompactação das peças de pedra intertravada, o afundamento tende a piorar em pouco tempo, devendo haver reparo com certa urgência, para que a situação não se alastre ainda mais.

2.6.7 Fissura inclinada em esquadria

Em muitas esquadrias foi possível observar a ocorrência de fissuras inclinadas nos cantos das mesmas, devido a ocorrência de movimentação térmica ou a carga de tensões presentes na alvenaria por conta da ausência de contra verga que deveria resistir a esses esforços. Sua criticidade pode ser considerada regular, tendo em vista que deve recuperar o mais cedo possível pois tende a evoluir para uma trinca ou até uma rachadura em pouco tempo.

2.6.8 Trincas e fissuras horizontais

Durante o ensaio com o paquímetro foi possível a caracterização entre fissuras e trincas *in loco*, tendo em vista que as trincas possuem aberturas acima de 1mm. Com isso é perceptível que muitas das fissuras ali presentes estão ativas, pois estão em processo de evolução para trincas, porém, as mesmas foram classificadas como criticidade regular já que não foi visível nenhuma abertura na estrutura de concreto armado, estando presente na alvenaria do estádio ocasionadas por movimentação térmica, retração, recalque diferencial e sobrecarga. É extremamente importante o acompanhamento e correção das causas das fissuras para não evolução das mesmas, que podem ser vetores para agentes de intempéries e ocasionar problemas com Estado de Limite Último (ELU) e Estado de Limite de Serviço (ELS).

2.6.9 Trincas e fissuras verticais

Na edificação, especificamente no setor de conveniência e salas administrativas, havia bastante a ocorrência de trincas e fissuras verticais, diagnosticadas da mesma forma de incidência das fissuras horizontais, chamando a atenção a trinca, conforme mostrada no Item 9 da matriz GUT, que percorria por mais de um metro o canto da parede de alvenaria.

Uma das hipóteses para o surgimento da trinca vertical, seria que foi ocasionada por movimentação higroscópica, já que a expansão dos tijolos por absorção de umidade provoca o fissuramento vertical da alvenaria,

no canto do edifício [19], como também apresenta traços de recalque devido a fissura inclina que estava interligada.

2.6.10 Fissura mapeada

Assim como as fissuras horizontais e verticais, as fissuras mapeadas encontravam-se superficialmente no revestimento, causando um desconforto estético na edificação, ocasionadas tanto pela retração durante a cura, como também pelo material utilizado que pode ter sido de baixa qualidade. Da mesma forma de qualquer outra fissura, não deve ser negligenciado seu tratamento, pois as mesmas tendem a continuar a aparecer devido à grande quantidade que já é visível em apenas um em meio de inauguração do estádio. Pode ter sido ocasionada na execução ou devido a erros nos materiais e não feito a terapêutica necessária, o que pode ocasionar problemas maiores na edificação, tal como desconforto com os usuários.

2.6.11 Bolor

Foi observado nas arquibancadas e nos cantos de parede do estádio a presença de bolor no revestimento, afetando a estética e a desvalorização da edificação. Essa manifestação patológica se dá pela absorção de umidade e até mesmo pela incidência de urina dos torcedores, que acabam arruinando o revestimento.

2.6.12 Desagregação

Com um nível de criticidade mínimo, pois atinge apenas o revestimento e estava localizada em apenas um ponto, especificamente na lateral do vestiário feminino, a desagregação causa defeitos estéticos na estrutura, causada por motivos de excesso de finos, onde tende a se soltar do revestimento, como também a tinta pode ter sido aplicada antes da cura do reboco. Por não apresentar gravidades a estrutura, pode-se então esperar um pouco sua manutenção perante as demais anomalias encontradas.

2.6.13 Discussão dos Resultados

Perante análise da matriz GUT, identificou-se doze manifestações patológicas no estádio. Conforme Gráfico 2, 8,3% apresentam um nível de criticidade mínimo, enquanto que 50% nível regular e 41,7% apresentam um nível crítico, que segundo a norma do IBAPE/SP são aqueles que provocam danos contra a saúde e segurança das pessoas e meio ambiente, perda excessiva de desempenho causando possíveis paralisações, aumento de custos, comprometimento sensível de vida útil e desvalorização acentuada. Podem causar embargo parcial ou total da edificação [20].

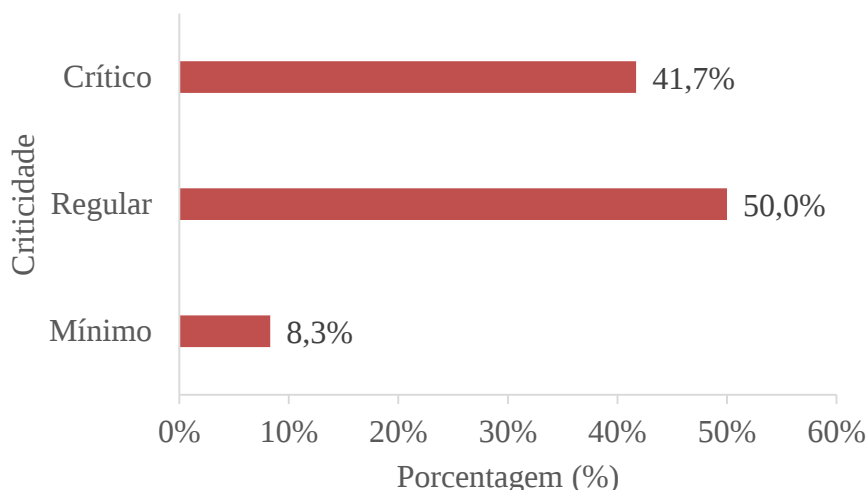


Gráfico 2. Porcentagem da criticidade das manifestações patológicas, (Autoria Própria, 2018).

Esses dados se comparam ao estudo realizado por Pazzini e Zancan em um estádio de futebol no município de Criciúma/SC, onde 50% das manifestações patológicas encontradas apresentavam nível de criticidade regular [18].

3. CONCLUSÕES

Conclui-se que a presença de manifestações patológicas no estádio O Tetezão em Caraúbas/RN já dá sinais agravantes para questionar a durabilidade e a estimativa de vida útil da estrutura, tendo em vista que o mesmo foi inaugurando a menos de dois anos a partir da data de realização dessa pesquisa.

O descaso com a execução e manutenção de obras públicas está muito ligado ao fator financeiro e político. O primeiro fator, por conta da necessidade das construtoras em economizar o máximo possível resultando em utilizar materiais de baixa qualidade e até mesmo em negligenciar uma etapa do serviço que evitaria o aparecimento de anomalias. O segundo fator se dá pelo desleixo em zelar uma obra pública de gestões do governo passado.

De tal modo se faz necessário um maior controle de preservação e constante monitoramento para minimizar o aparecimento de novas manifestações patológicas, bem como proporcionar uma devida manutenção nas anomalias presentes para recuperação imediata de acordo com a ordem de prioridade da matriz GUT, visando à melhoria da qualidade do estádio.

A trajetória do estudo com a coleta e análise dos dados aponta que o objetivo foi alcançado, tendo em vista que foi possível diagnosticar as manifestações patológicas presentes no local de estudo, bem como orientar a prioridade de manutenção para melhor conservação da edificação.

Vale salientar que a ordenação das prioridades citadas anteriormente deverá ser reavaliada a cada longo prazo, caso não ocorra manutenção das mesmas, já que as avarias e os riscos oferecidos são propícios a sofrerem influências externas diárias.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Dal Molin D.C.C et al. **Contribuição à Previsão da Vida Útil de Estruturas de Concreto**. 1ed.: Editora Scienza, 2016. Cap 8, p 223–270.
- [2] CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. **Guia para arquitetos na aplicação da norma de desempenho ABN NBR 15575/2013**. Disponível em: <http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/2_guia_normas_final.pdf>. Acesso em: 25 agosto 2018.
- [3] POSSAN, E.; DEMOLINER, C.A. **Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações**: abordagem geral. Revista Técnico-Científica CREA-PR. V.1, 2013.
- [4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575 - Partes 1-6: **Desempenho de Edifícios Habitacionais**. Rio de Janeiro, 2013.
- [5] ANGELO, A.M.V. **Análise das patologias das estruturas em concreto armado do estádio Magalhães Pinto –mineirão**. 2004. 439f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- [6] ZUCHETTI, P.A.B. **Patologias da construção civil**: Investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS. 2015. 128 f. Monografia (Graduação) – Centro Universitário Univates, Lajeado.
- [7] LAPA, J.S. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. 2008. 56f. Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- [8] PAZZINI, F.F.; ZANCAN, E.C. **Vistoria de estádio de futebol**: estudo de caso estádio engenheiro Mário Balsini, Criciúma – SC. 2012. 19p. Monografia (Graduação) – Universidade do Extremo Sul Catarinense. Santa Catarina.
- [9] PUJADAS, F.Z.A. **Curso de inspeção predial em estádios de futebol nos termos da portaria 124 do ministério dos esportes**. São Paulo, 2009.
- [10] Jordy, J.C.; De Souza, V.C.M. Durability, maintenance and rehabilitation of public buildings in Brazil. **Anais...** Simpósio SANACE 11, Brno, República Tcheca, pp. 209-218.
- [11] NASCIMENTO, E.C. et al.; Análises e comparação das ocorrências de manifestações patológicas em edificações públicas no estado de Pernambuco. **Anais...** I Seminário de Patologia e recuperação estrutural. 22 ago. 2016. Recife, PB. p. 1-12. Disponível em <<http://revistas.poli.br/~anais/index.php/semipar/article/view/262>>. Acesso em: 10 jun. 2018.
- [12] BERTOLINI, L. **Materiais de Construção - Patologia, Reabilitação e Prevenção**. São Paulo, Oficina de Textos, CIDADE. 2014.
- [13] EVANGELISTA, A.C.J.; **Avaliação da resistência do concreto usando diferentes ensaios não destrutivos**. 2002. 239 f. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- [14] PERIARDI, G. **Matriz GUT – Guia completo**. 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>>. Acesso em: 27 ago. 2018.
- [15] GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.
- [16] YIN, Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookmam, 2001. 205 p.

-
- [17] BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. 12.ed. Porto: Porto, 2003. 335 p.
- [18] VIEIRA, F.M.P. **Contribuição ao estudo da corrosão de armaduras em concretos com adição de sílica ativa**. 2003. 242f. Dissertação (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- [19] THOMAZ E. **Trincas em Edifícios**. São Paulo, Editora Pini, 1996. 194p
- [20] NORMAS DE INSPEÇÃO PREDIAL. **Segundo a norma de inspeção predial IBAPE/SP, Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias, 2009**. Disponível em :
<http://www.ibapesp.org.br/arquivos/norma_de_inspecao_predial.pdf>. Acesso em 05 set. 2018.
- .
-