

VISTORIA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL: ESTUDO DE CASO ESTÁDIO ENGENHEIRO MÁRIO BALSINI, CRICIÚMA - SC

Fillipe Fernandes Pazzini (1), Evelise Chemale Zancan (2).

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
(1)lipfernandes@hotmail.com, (2)ecz@unesc.net

RESUMO

O presente trabalho consiste numa vistoria no Estádio de futebol Eng^o Mário Balsini, localizado no município de Criciúma, SC. Elaborou-se um diagnóstico geral do estádio, identificando-se e catalogando através de um *check list*, anomalias e falhas, sem o auxílio de equipamentos especiais para detecção de patologias não aparentes, com base na metodologia do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de São Paulo (IBAPE/SP), e classificando quanto à criticidade das patologias e urgência de reparos. Para tal, utilizou-se a metodologia baseada na matriz de priorização de Gomide (2006), onde o mesmo recomenda o uso da matriz GUT que é a matriz que correlaciona gravidade, urgência e tempo, resultando num número obtido pela multiplicação dos três fatores que dará a ordem de criticidade de reparo para cada patologia apontada. As patologias foram catalogadas em arquivos fotográficos de cada setor do estádio. Todas as dependências do estádio foram verificadas, porém o foco maior deu-se no setor da arquibancada, efetuando o ensaio (não destrutivo e não conclusivo) de medição de resistência superficial do concreto através do ensaio de esclerometria. Com os resultados da vistoria, não são suficientes a emissão de um parecer afim de liberação do Estádio para jogos de futebol como a abertura ao público de torcedores. A vistoria periódica, além de garantir o desempenho do imóvel alertando para anomalias que podem se tornar dispendiosas com o passar do tempo, podem garantir a segurança dos usuários.

Palavras-Chave: Vistoria. Patologia. Estádio de Futebol. Esclerometria.

1. INTRODUÇÃO

Gomide (2009) relata que vistoria, é a constatação técnica de fato, condição ou direito relativo a uma edificação ou seus componentes, mediante verificação *in-loco*. Segundo Castro (1994) a inspeção visual consiste em uma importante etapa para a determinação dos agentes patológicos que atuam na estrutura degradando-a, e ainda, 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.

O trabalho em questão consiste na realização de uma vistoria *in loco* no Estádio de futebol Eng^o Mario Balsini situado na região leste do município de Criciúma, SC, a uma latitude de 28°40'32.43"S, e longitude de 49°20'54.57", com a identificação de falhas e anomalias dos sistemas construtivos, classificando quanto à criticidade dessas patologias e à urgência de reparos a serem feitos.

O estádio foi fundado em 29 de março de 1946, por trabalhadores da Mina Carbonífera Próspera de Criciúma. A parte de arquibancadas e estrutural foi construída no ano de 1964.

Figura 1: Estádio de Futebol Eng^o Mario Balsini



Fonte: Fillipe F. Pazzini.

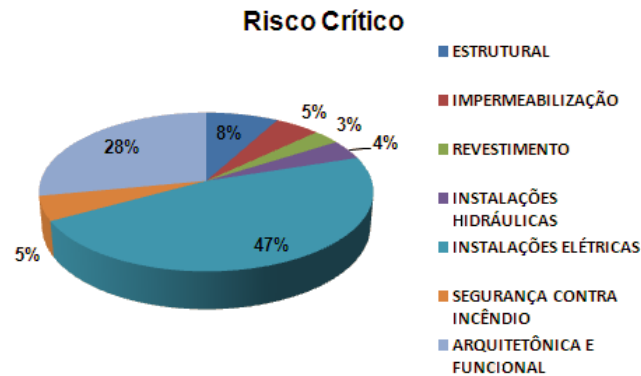
Os problemas encontrados nas construções são divididos, conforme a norma do IBAPE/SP, em anomalias e falhas. As falhas são problemas detectados que tem origem na manutenção feita de forma errônea ou por não execução da mesma. As anomalias são problemas relacionados ao projeto, execução, uso e fatores externos, provocados por terceiros, ou fenômenos naturais.

Todas as edificações possuem um ciclo de vida útil, o qual pode variar dependendo de diversos fatores como a durabilidade dos materiais empregados na construção, das condições de exposição e uso do mesmo e a existência de uma manutenção periódica preventiva e corretiva.

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.

Segundo Pujadas (2009), os maiores riscos em estádios de futebol estão nos sistemas elétricos conforme mostrado na figura 2 a seguir:

Figura 2: Percentual de patologias encontradas nos sistemas



Fonte: Pujadas (2009)

Neste trabalho serão apresentadas e analisadas as manifestações patológicas recorrentes no Estádio de futebol Eng^o Mario Balsini por meio de observações visuais, registros fotográficos, análise dos dados, ensaio não destrutivo e não conclusivo de esclerometria e a realização da matriz GUT (gravidade, urgência, tendência).

Facilitando o diagnóstico, Gomide (2006), recomenda a utilização de uma metodologia que facilite descrever a importância de cada falha, classificando através de um peso que multiplicado dará a criticidade e prioridade para a realização da manutenção a ser feita para o reparo de tal patologia.

A matriz GUT é a matriz que relaciona gravidade, urgência e tempo. Os dados devem ser dispostos de forma decrescente quanto ao grau de risco das anomalias e falhas e a gravidade das mesmas.

O ensaio esclerométrico permite estimar a resistência do concreto pela medida da dureza de sua superfície. Essa medida é feita sem provocar redução da capacidade resistente do elemento estrutural ensaiado e sem provocar dano superficial relevante, por isso esse ensaio é tratado como um ensaio não destrutivo. Porém, as dificuldades maiores do ensaio esclerométrico estão na eliminação dos fatores que



causam variação ou distorção nas grandezas medidas como sinais de carbonatação, sendo assim, trata-se de um ensaio não conclusivo.

O desenvolvimento lento de técnicas não destrutivas para inspeção e avaliação das propriedades do concreto se deve ao fato desse material ser heterogêneo, causando interferências nas medidas realizadas, como atenuação, dispersão, difração e reflexão dos sinais (Mehta & Monteiro, 2008).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho em questão consiste na realização de uma vistoria *in loco* identificando as patologias construtivas existentes num Estádio de futebol por meio de métodos não destrutivos, vistorias *in-loco*, e, ensaio de esclerometria nas arquibancadas. Após isso, elaborou-se um diagnóstico geral do estádio, com a identificação das falhas e anomalias dos sistemas construtivos, classificando quanto à criticidade e urgência dos reparos.

Este diagnóstico permite auxiliar os engenheiros e administradores do Estádio a elegerem as prioridades na execução dos reparos, bem como o acompanhamento da evolução das referidas patologias, ou seja, se as mesmas estão ativas ou estabilizadas, contribuindo para uma análise de risco da edificação como um todo, no tocante à segurança dos usuários desta estrutura.

As vistorias foram realizadas após a autorização dos administradores do Estádio obedecendo à seguinte sequência: elaboração do *check list*, realização do ensaio esclerométrico da arquibancada e vistoria do estádio com registros fotográficos.

As anomalias encontradas foram classificadas quanto ao grau de riscos e indicada a ordem de prioridades, quanto a sua criticidade de reparos.

Sendo assim, a vistoria possibilitou o levantamento da situação atual do Estádio elaborando-se uma análise estatística apresentando graficamente as patologias construtivas, as incidências e a apresentação dos resultados da resistência superficial do concreto armado das arquibancadas.

Atualmente o Estádio encontra-se fechado para jogos oficiais, mas a autorização permitiu o acesso a toda a estrutura e instalações, bem como teve-se acesso as



plantas baixas (apenas plantas de situação e localização). Não foram localizados projetos complementares, tais como estrutural, elétrico, hidráulico.

Antes de iniciar a vistoria propriamente dita, elaborou-se as listas de verificação (*Check list*), dos sistemas vistoriados e suas possíveis manifestações patológicas. As listas de verificação foram aplicadas para cada um dos setores do Estádio (arquibancada, fachada externa, restaurante, vestiários, túneis de acesso ao campo, salas administrativas e dormitórios) conforme tabela 1 a seguir.

Tabela 1: *Check list* elaborado para a vistoria.

Patologias Encontradas	
Umidade ascendente	Descascamento da pintura
Infiltração	Eflorescências
Armadura exposta oxidada	Sujidades
Trincas e fissuras (horizontais)	Desplacamentos do piso cerâmico
Trincas e fissuras (verticais)	Acomodação da estrutura
Rachaduras (horizontais)	Queda do cobrimento da armadura
Rachaduras (verticais)	Oxidação das esquadrias
Fendas (horizontais)	Extintor não conforme
Fendas (diagonais)	Problemas elétricos
Quebras do piso cerâmico	Quebras revestimento argamassado
Trinca e fissura (diagonal)	Pragas urbanas
Queda do Rejunte	Desgaste do piso
Manchas	Porta sem funcionamento adequado
Descascamento provocado por infiltração	Falta de tacos

Fonte: Fillipe F. Pazzini.

As vistorias iniciaram no dia 09 de abril de 2012 e terminaram no dia 07 de maio de 2012 totalizando cinco visitas para a constatação das falhas e anomalias em todos os setores do Estádio.

Foram observadas apenas anomalias e falhas, e, apontadas sugestões de medidas necessárias para reparar tais anormalidades da estrutura.

As anomalias foram detectadas mediante a vistoria visual dos sistemas construtivos e instalações, sem o auxílio de equipamentos especiais para detecção de patologias não aparentes, sendo todos os aspectos construtivos de: entorno, estruturas, alvenarias, revestimentos, pisos, fachada, cobertura e presença de pragas (cupins).

A definição da realização da esclerometria deve-se ao fato que durante a vistoria constatou-se armaduras expostas, bem como queda do revestimento do concreto, conforme figura 3 a seguir.

Figura 3: Anomalia de armaduras expostas encontradas.



Fonte: Fillipe F. Pazzini.

Neste trabalho, executou-se o ensaio esclerométrico do setor das arquibancadas do Estádio, tanto na parte superior como inferior da mesma, a fim de acrescentar à vistoria, uma informação adicional da estimativa da resistência do concreto devido as anomalias encontradas no setor inferior da arquibancada, embora este ensaio deveria fazer parte de uma inspeção do Estádio, complementado por outros ensaios, cujo resultados sejam mais conclusivos.

Na sequência, descreve-se a realização do ensaio de esclerometria.

Primeiramente, marcou-se com um gabarito 16 (dezesesseis) pontos em dois locais diferentes no 1º, 2º e 3º degraus da arquibancada na parte inferior, e, posteriormente na parte superior da mesma, nos assentos identificados com números 223, 332, 380, 474 e 482, conforme a figura 4 a seguir.

A parte localizada no inferior da arquibancada trata-se do teto de alguns dos setores do estádio, tais como: restaurante, vestiários do time local e visitante, túneis de acesso ao campo, sala da diretoria e academia do estádio. A parte superior da arquibancada trata-se dos assentos da mesma.

Figura 4: Realização do ensaio de esclerometria.



Fonte: Fillipe F. Pazzini

Após a locação dos pontos, aplicou-se os golpes com o esclerômetro na posição A (perpendicular a peça ensaiada) em cada ponto e anotou-se os IE (Índices Esclerométrico) numa planilha, conforme apresentados nas tabelas 2 e 3 a seguir.

Tabela 2: Índices Esclerométrico Arquibancada Inferior

Degrau		Índices esclerométrico								IE Médio
1	1º Ponto	29	28	28	28	26	28	24	25	25,56
		20	23	26	27	25	25	25	22	
1	2º Ponto	25	25	27	27	23	24	26	28	25,81
		27	19	26	26	26	28	28	28	
2	1º Ponto	26	26	25	24	22	21	22	23	22,63
		22	22	18	21	20	25	22	23	
2	2º Ponto	24	24	25	25	24	24	22	24	24,50
		28	28	26	17	25	26	25	25	
3	1º Ponto	30	32	30	30	31	30	29	28	29,56
		31	30	28	28	29	28	31	28	
3	2º Ponto	24	26	26	25	28	22	29	23	24,88
		26	26	22	20	30	26	23	22	

Fonte: Fillipe F. Pazzini

Tabela 3: Índices Esclerométrico Arquibancada Superior

Assento Nº	Índices esclerométrico								IE Médio
223	47	47	46	46	42	41	38	41	39,13
	35	34	34	34	37	37	33	34	
332	42	40	41	41	43	43	39	41	40,44
	36	40	40	41	41	42	41	36	
380	39	35	36	39	37	35	35	38	36,00
	37	35	33	35	37	34	34	37	
474	42	38	40	42	30	31	30	30	33,94
	38	37	32	36	28	27	30	32	
482	42	43	42	40	35	35	35	39	39,00
	37	40	41	41	38	40	38	38	

Fonte: Fillipe F. Pazzini



Com os valores dos índices esclerométrico obtidos pelo esclerômetro, desprezou-se os IE que estão afastados (tanto para cima como para baixo) em mais de 10% da média do IE médio, e, calculou-se um novo IE médio de cada área ensaiada de acordo com a NBR 7584/1995 (Concreto endurecido - Avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão), conforme apontado nas tabelas 4 e 5.

Tabela 4: Índices Esclerométrico Arquibancada Inferior

Degrau		Índices esclerométrico								IE Médio
1	1º Ponto	25	28	28	28	26	28	24	25	26,25
		25	25	26	27					
	2º Ponto	25	25	27	27	28	24	26	28	26,50
		27	28	26	26	26	28			
2	1º Ponto	21	22	23	24	22	21	22	23	22,20
		22	22							
	2º Ponto	24	24	25	25	24	24	26	24	24,75
		25	26	25	25					
3	1º Ponto	30	32	30	30	31	30	29	28	29,56
		31	30	28	28	29	28	31	28	
	2º Ponto	24	26	26	25	26	26	26	23	25,00
		23								

Fonte: Fillipe F. Pazzini

Tabela 5: Índices Esclerométrico Arquibancada Superior

Assento Nº	Índices esclerométrico								IE Médio
223	42	41	37	37	38	41			39,33
332	42	40	41	41	43	43	39	41	41,07
	41	40	40	41	41	42			
380	39	35	36	39	37	35	35	38	36,00
	37	35	33	35	37	34	34	37	
474	37	32	36	31	32				33,60
482	42	38	42	40	35	35	35	39	38,73
	37	40	41	41	38	40	38		

Fonte: Fillipe F. Pazzini

A seguir são apresentados os resultados da tensão média através da esclerometria.

Tabela 6: Resultados de tensão média de resistência

Nome da peça		FCK	Idade	Posição	IE Méd.	Tensão Média (MPa)
1º degrau inferior	1º ponto	Desconhecido	Desconhecida	A	26,25	17,50
2º degrau inferior	1º ponto	Desconhecido	Desconhecida	A	22,20	12,00
2º degrau inferior	2º ponto	Desconhecido	Desconhecida	A	24,75	15,00
3º degrau inferior	1º ponto	Desconhecido	Desconhecida	A	29,56	22,00
3º degrau inferior	2º ponto	Desconhecido	Desconhecida	A	25,00	16,00

Tabela 6: Resultados de tensão média de resistência

Assento N° 223	Desconhecido	Desconhecida	A	39,33	38,00
Assento N° 332	Desconhecido	Desconhecida	A	41,07	42,00
Assento N° 380	Desconhecido	Desconhecida	A	36,00	32,10
Assento N° 474	Desconhecido	Desconhecida	A	33,60	29,00
Assento N° 482	Desconhecido	Desconhecida	A	38,73	36,50

Fonte: Fillipe F. Pazzini

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da tabela 6 relatam uma diferença da resistência do concreto em relação à superfície superior do que inferior da arquibancada. Na parte inferior, a esclerometria foi feita na placa de pré-moldado com 10 cm de espessura, já na parte superior o ensaio foi realizado na estrutura de concreto moldado *in loco*.

Os resultados de resistência à compressão através do ensaio de esclerometria obtidos na parte superior da arquibancada foram significativamente maiores. Possivelmente isto deve-se ao concreto inferior da arquibancada encontrar-se deteriorado, com a queda do cobrimento e com exposição das armaduras. Também, quando o ensaio é realizado em áreas com alto índice de carbonatação, a resistência do concreto aumenta com o tempo, e, conseqüentemente, distorce os resultados das grandezas medidas.

Não se obteve nenhuma informação sobre a resistência do concreto moldado *in loco*, como também da placa pré-moldada em face de inexistência de projetos estruturais do Estádio, logo, não se pode afirmar com segurança se este concreto

encontra-se com baixa resistência. A informação é apenas uma estimativa da deterioração do concreto da arquibancada em sua parte inferior devido às diversas patologias construtivas descritas.

Apresenta-se a seguir os principais resultados obtidos nas vistorias realizadas no Estádio Eng^o Mario Balsini.

Com os *check list* realizados, elaborou-se a matriz GUT (gravidade, urgência, tendência), identificando o número de ordem de prioridade para cada patologia encontrada. Nas tabelas 7, 8, 9, 10, 11 e 12 a seguir, ilustram de forma simplificada a ordem de prioridade de manutenção das patologias existentes nos principais setores do Estádio, bem como o nível de criticidade.

Tabela 7: Setor restaurante

Prioridade		Criticidade	Anomalia
Nº	GUT		
1	1.000	Crítico	Trincas e Fissuras horizontais.
2	1.000	Crítico	Rachaduras horizontais.
3	1.000	Crítico	Fenda horizontal.
4	1.000	Crítico	Rachadura vertical.
5	1.000	Crítico	Trinca e fissura horizontal.
6	1.000	Crítico	Trincas e fissuras na viga, 10º degrau.
7	800	Crítico	Extintor sem sinalização adequada.
8	600	Regular	Descascamento da pintura.
9	600	Crítico	Pragas urbanas.
10	480	Regular	Umidade ascendente.
11	480	Regular	Infiltração.
12	360	Crítico	Problemas elétricos.
13	360	Crítico	Problemas elétricos.
14	360	Regular	Umidade ascendente.
15	360	Mínimo	Eflorescência.
16	216	Regular	Armadura exposta.
17	216	Regular	Quebras do cobrimento da armadura.
18	216	Regular	Trinca e fissura diagonal.
19	180	Mínimo	Sujidades.
20	108	Regular	Quebra do revestimento argamassado.
21	30	Mínimo	Queda do rejunte.
22	8	Mínimo	Quebra do revestimento cerâmico.

Fonte: Fillipe F. Pazzini.

Tabela 8: Setor Fachada externa

Prioridade		Criticidade	Anomalia
Nº	GUT		
1	1.000	Crítico	Infiltração.
2	1.000	Crítico	Problemas elétricos.
3	600	Regular	Descascamento.
4	360	Regular	Infiltração.
5	288	Regular	Armadura exposta.
6	180	Regular	Oxidação das esquadrias.

Fonte: Fillipe F. Pazzini.

Tabela 9: Setor vestiário arbitragem e túnel de acesso ao campo

Prioridade		Criticidade	Anomalia
Nº	GUT		
1	1.000	Crítico	Trincas e Fissuras horizontais.
2	1.000	Crítico	Trincas e fissuras diversas.
3	1.000	Crítico	Trincas e fissuras horizontais.
4	1.000	Crítico	Fendas horizontais.
5	1.000	Crítico	Fendas horizontais.
6	640	Crítico	Armadura exposta.
7	640	Regular	Umidade Ascendente.
8	600	Regular	Descascamento.
9	360	Crítico	Problemas elétricos.
10	360	Mínimo	Eflorescências.
11	180	Regular	Oxidação das esquadrias.

Fonte: Fillipe F. Pazzini.

Tabela 10: Setor vestiário time local

Prioridade		Criticidade	Anomalia
Nº	GUT		
1	1.000	Crítico	Trinca e fissura horizontal.
2	1.000	Crítico	Trincas e fissuras verticais.
3	1.000	Crítico	Problemas elétricos.
4	640	Regular	Umidade ascendente.
5	600	Regular	Descascamento.
6	360	Regular	Armadura exposta oxidada.
7	360	Regular	Trinca e fissura diagonal.
8	360	Regular	Quebra do cobrimento da armadura.

Tabela 10: Setor vestiário time local

Prioridade		Criticidade	Anomalia
Nº	GUT		
9	180	Mínimo	Quebras do revestimento cerâmico.
10	90	Regular	Fendas horizontais.
11	90	Regular	Infiltração.
12	90	Mínimo	Oxidação da esquadria.
13	30	Regular	Infiltração.
14	30	Mínimo	Fechadura não está funcionando.

Fonte: Fillipe F. Pazzini.

Tabela 11: Setor túnel de acesso ao campo dos jogadores

Prioridade		Criticidade	Anomalia
Nº	GUT		
1	1.000	Crítico	Armadura exposta oxidada.
2	640	Regular	Umidade ascendente.
3	600	Regular	Descascamento.
4	600	Regular	Fenda horizontal.
5	180	Regular	Infiltração.
6	90	Regular	Trinca e fissura horizontal.
7	60	Regular	Desgaste do piso.
8	30	Mínimo	Manchas.

Fonte: Fillipe F. Pazzini.

Tabela 12: Setor arquibancada

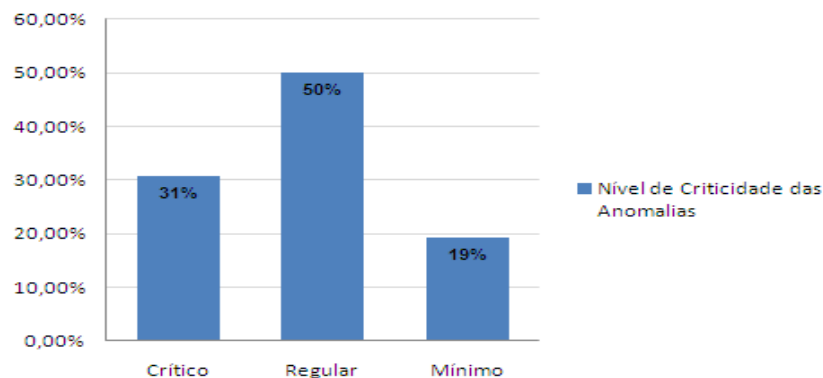
Prioridade		Criticidade	Anomalia
Nº	GUT		
1	1.000	Crítico	Infiltração.
2	1.000	Crítico	Infiltração.
3	1.000	Crítico	Problemas elétricos.
4	600	Regular	Descascamento.
5	512	Crítico	Revestimento solto.
6	216	Regular	Quebra do revestimento argamassado.
7	216	Regular	Armadura exposta.
8	216	Regular	Trincas e fissuras horizontais.
9	216	Regular	Trincas e fissuras verticais.
10	90	Mínimo	Sujidades.

Fonte: Fillipe F. Pazzini.

A ordenação das prioridades citadas anteriormente, inclusive dentro de uma mesma faixa classificatória, deverá ser reavaliada a cada longo prazo, caso não ocorra manutenção das mesmas, uma vez que as avarias e os riscos oferecidos são propícios a sofrerem influências externas diárias.

Observando e interpretando os resultados das tabelas 7, 8, 9, 10, 11 e 12, identificou-se 114 patologias construtivas na vistoria. Conforme figura 5, 19% apresentam um nível de criticidade mínimo, 50% nível regular e 31% 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.

Figura 5: Percentual de criticidade.



Fonte: Fillipe F. Pazzini

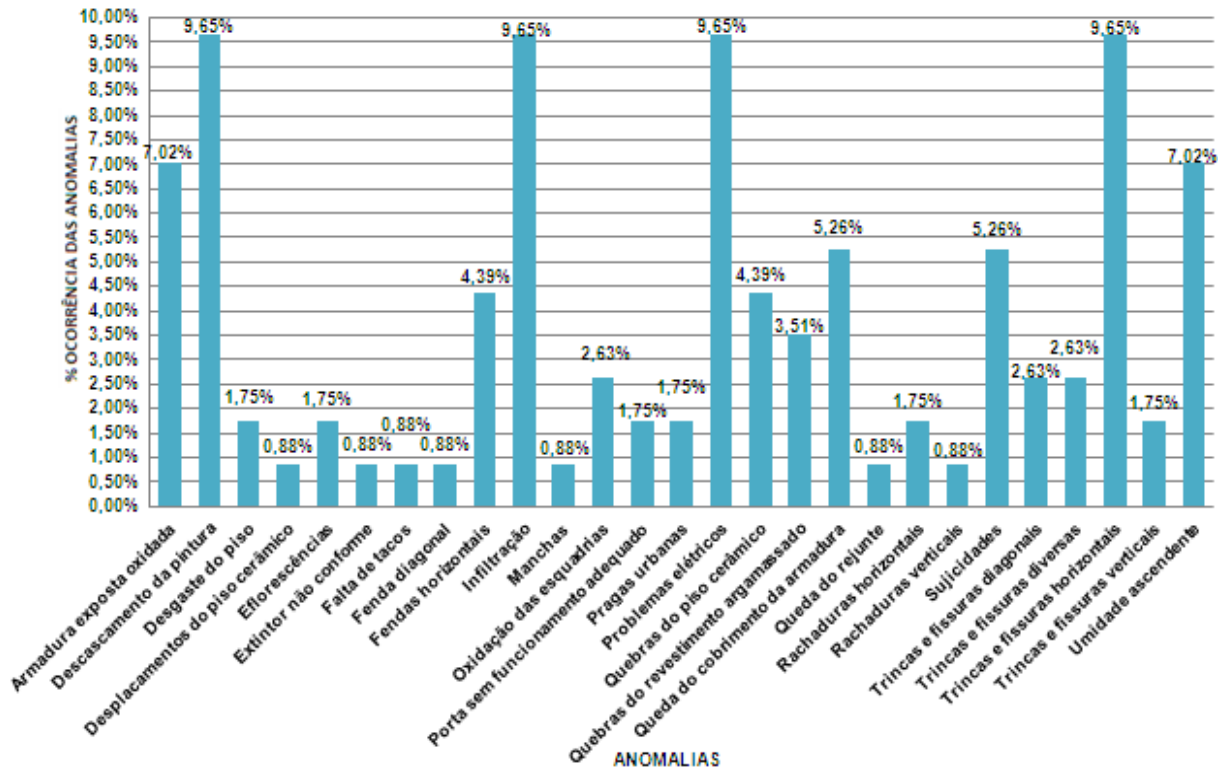
Na tabela 13 e figura 6 apresenta-se resumidamente as incidências das patologias construtivas encontradas no Estádio, cuja, as anomalias foram agrupadas conforme a ocorrência nos elementos estruturais dos diversos setores. Em relação aos problemas patológicos pode-se verificar que as anomalias com maiores incidência são as trincas e as fissuras, correspondendo a 16,68%, umidade ascendente, 16,67%, tendo seu aparecimento generalizado em todo o Estádio, problemas elétricos correspondem a 9,65%, descascamento da pintura e infiltração da água, 9,65%.

Tabela 13: Frequência encontrada de cada anomalia.

Anomalia	Nº de vezes encontrada											% Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Armadura exposta oxidada	X	X	X	X	X	X	X	X				7,02
Descascamento da pintura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9,65
Desgaste do piso	X	X										1,75
Deslocamentos do piso cerâmico	X											0,88
Eflorescências	X	X										1,75
Extintor não conforme	X											0,88
Falta de tacos	X											0,88
Fenda diagonal	X											0,88
Fendas horizontais	X	X	X	X	X							4,39
Infiltração	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9,65
Manchas	X											0,88
Oxidação das esquadrias	X	X	X									2,63
Porta sem funcionamento adequado	X	X										1,75
Pragas urbanas	X	X										1,75
Problemas elétricos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9,65
Quebras do piso cerâmico	X	X	X	X	X							4,39
Quebras do revestimento argamassado	X	X	X	X								3,51
Queda do cobrimento da armadura	X	X	X	X	X	X						5,26
Queda do rejunte	X											0,88
Rachaduras horizontais	X	X										1,75
Rachaduras verticais	X											0,88
Sujidades	X	X	X	X	X	X						5,26
Trincas e fissuras diagonais	X	X	X									2,63
Trincas e fissuras diversas	X	X	X									2,63
Trincas e fissuras horizontais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9,65
Trincas e fissuras verticais	X	X										1,75
Umidade ascendente	X	X	X	X	X	X	X	X				7,02
	TOTAL											100,00

Fonte: Fillipe F. Pazzini

Figura 6: Percentual de ocorrência de cada anomalia.



Fonte: Fillipe F. Pazzini

Destaca-se a preocupação com a incidência de armaduras expostas oxidadas nos túneis de acesso ao campo e no setor do restaurante, conforme figura 7. As armaduras expostas oxidadas encontram-se no teto das partes inferiores das arquibancadas, sendo setores como restaurantes vestiários e túneis de acesso ao campo de futebol.

A armadura interna das peças estruturais de concreto, principalmente no teto dos túneis de acesso ao campo, apresenta problemas de corrosão em estágios diferenciados, ou seja, de corrosão superficial, até barras rompidas pela ação intermitente da corrosão.

Figura 7: Armaduras expostas oxidadas.



Fonte: Fillipe F. Pazzini.

A cobertura e a calha de escoamento da água da chuva do Estádio são novas, porém, executadas de maneira errôneas. Não foram colocados tubos verticais para escoamento da água da chuva até o solo. Recomenda-se instalar junto à calha de escoamento da água da chuva, tubos verticais até o solo, conforme figura 8. Através destes tubos, a água escoar por gravidade. Estas instalações têm como principal função, recolher e conduzir para um local determinado às águas provenientes da chuva que atingem a edificação, garantindo, desta forma, que não haja excessiva infiltração ou umidade na estrutura. Também se faz necessário uma proteção entre a parede de alvenaria e a cobertura para impedir a penetração da água da chuva à arquibancada.

Figura 8: Falta de tubo vertical.



Fonte: Fillipe F. Pazzini.



Constatou-se na vistoria que a simples falta deste tubo vertical, conforme figura 8, ocasionou grande parte das patologias na estrutura do Estádio. A água que não escoa até o solo escorre por toda a fachada externa do Estádio, prejudicando os sistemas de impermeabilização, revestimentos e alvenaria.

Outro fator importante identificado foi que a cobertura da arquibancada limita-se até a linha vertical da parede de alvenaria, fazendo com que a água da chuva entre para a parte superior da arquibancada e, conseqüentemente, penetrando a água ou umidade, acelerando a corrosão das armaduras. Este detalhe é muito importante, por isso, recomenda-se instalar uma proteção metálica ou aumento da alvenaria para o impedimento de percolação da água.

Possivelmente as patologias encontradas nos setores localizados abaixo da arquibancada poderiam ser bem menores, caso este detalhe construtivo fosse percebido na instalação da cobertura, preservando a integridade da estrutura.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que os principais problemas patológicos encontrados no estádio Eng^o Mario Balsini são: trincas e fissuras horizontais, problemas elétricos, descascamento da pintura, infiltração, e armadura exposta oxidada.

Fazendo uma análise dos dados demonstrados acima, pode-se concluir que em todo o estádio há uma grande incidência de fissuras na estrutura, porém este tipo de patologia já é uma consequência de infiltrações e deformações excessivas da estrutura onde os elementos estruturais não acompanham tais deformações.

Os processos de deterioração estrutural observado no Estádio Eng^o Mario Balsini ocorreram principalmente devido à inexistência de programas de manutenção predial. Ficou evidenciada na vistoria a falta de uma manutenção periódica.

Com a vistoria realizada na estrutura do Estádio, construído há aproximadamente 50 anos, conclui-se também que o estádio possui um quadro de deterioração generalizado, sendo que se recomenda tomar ações de recuperação imediata de acordo com a ordem de prioridade da matriz GUT.

Outro aspecto a relatar é que as arquibancadas do Estádio estão sujeitas em dias de jogos de futebol à movimentação das estruturas, acompanhadas do embalo das



torcidas. Um estádio de futebol deve ser construído levando em conta as "vibrações" das torcidas, pois as pessoas pulando e batendo os pés, surge uma ressonância que se a estrutura não absorver estes efeitos podem ocorrer tragédias.

Devido ao fator de risco as pessoas, provocadas pela incidência de exposição das armaduras e a inexistência de projeto estrutural para avaliar o dimensionamento das armaduras, recomenda-se verificar o grau de corrosão das armaduras e a perda ou não de função estrutural.

A vistoria realizada no Estádio sugere uma inspeção detalhada da estrutura de concreto armado avaliando as condições de estabilidade das arquibancadas. Atualmente, com os resultados da vistoria, não são suficientes a emissão de um parecer afim de liberação do Estádio para jogos de futebol como a abertura ao público de torcedores. Salienta-se que o ensaio de esclerometria deva ser complementado com ensaios de prova de carga a critério do profissional especializado em reforço estrutural. Toda esta análise deve ser contemplada o custo, viabilidade técnica e econômica em executá-lo.

Recomenda-se que nesta inspeção inclua a análise de acessibilidade, a verificação das instalações elétricas, sistema de para raios, sistema de combate a incêndio e segurança.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Concreto endurecido – avaliação superficial pelo esclerômetro de reflexão**: NBR 7584. Rio de Janeiro, 1995.

CASTRO, E.K. **Desenvolvimento de metodologia para manutenção de estruturas de concreto armado**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, dezembro, 1994.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta; NETO, Jerônimo Cabral Pereira Fagundes. **Técnicas de inspeção e manutenção predial**. São Paulo: PINI, 2006. 227 p.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira; GULLO, Marcos Antônio. **Engenharia diagnóstica em edificações**. São Paulo: PINI, 2009.

MEHTA, Povindar Kumar; MONTEIRO, Paulo J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais**. São Paulo: PINI: 2008. 574 p.



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 14 de Março de 2012.

PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta. Curso de inspeção predial em estádios de futebol nos termos da portaria 124 do ministério dos esportes. São Paulo, 2009.

WIKIPÉDIA, A enciclopédia livre. Esporte Clube Próspera. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Esporte_Clube_Pr%C3%B3spera. Acesso em 19 de Maio de 2012.