	TÍTULO: RELATÓRIO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS BERÇO 103			
exe engenharia	PROJETO: INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI			
	Nº EXE: RE-020.030-306-00-004	DATA: 26/07/23	REVISÃO: 2	Nº FOLHA: 1 de 48

N°	REVISÃO DAS FOLHAS	N°	REVISÃO DAS FOLHAS	N°	REVISÃO DAS FOLHAS
1	0-1-2	28	0-1-X	55	
2	0-1-X	29	0-1-X	56	
3	0-1-X	30	0-1-X	57	
4	0-1-X	31	0-1-X	58	
5	0-1-X	32	0-1-X	59	
6	0-1-X	33	0-1-X	60	
7	0-1-X	34	0-1-X	61	
8	0-1-X	35	0-1-X	62	
9	0-1-X	36	0-1-X	63	
10	0-1-X	37	0-1-X	64	
11	0-1-X	38	0-1-X	65	
12	0-1-X	39	0-1-X	66	
13	0-1-X	40	0-1-X	67	
14	0-1-X	41	0-1-X	68	
15	0-1-X	42	0-1-X	69	
16	0-1-X	43	0-1-X	70	
17	0-1-X	44	0-1-X	71	
18	0-1-X	45	0-1-X	72	
19	0-1-X	46	0-1-X	73	
20	0-1-X	47	0-1-X	74	
21	0-1-X	48	0-1-X	75	
22	0-1-X	49		76	
23	0-1-X	50		77	
24	0-1-X	51		78	
25	0-1-X	52		79	
26	0-1-X	53		80	
27	0-1-X	54		81	

INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI

REV.	EMIS	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
						VALIDADO		
2	E	07/2023	NS	RFLO	RFLO	-	-	APROVADO
1	B	09/2022	HIRT	RFLO	RFLO	-	-	CFME 2022-003-01-RAP
0	B	08/2022	HIRT	RFLO	RFLO	-	-	PARA APROVAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO (F) COMO COMPRADO	(G) COMO CONSTRUIDO (H) CANCELADO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 4

2 DOCUMENTOS E BIBLIOGRAFIAS DE REFERÊNCIA 5

2.1 Documentos do Projeto de Inspeção 5

2.2 Bibliografias, normas e documentos de referência 5

3 DEFINIÇÕES 6

4 BERÇO 103 7

5 PREMISSAS E LIMITAÇÕES 7

6 INSPEÇÃO 9

7 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS 13

8 CONCLUSÕES 48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Porto do Itaqui em São Luís – MA 4
Figura 2 – Berço 103 5
Figura 3 – Detalhe região de acesso limitado 8
Figura 4 – Mapeamento das manifestações patológicas 13
Figura 5 – Grau de dano da estrutura 13
Figura 6 – Estrutura recuperada 37
Figura 7 – Estrutura recuperada 38
Figura 8 – Detalhe ligação da estrutura com o lado terra 39
Figura 9 – Detalhe da fundação 40
Figura 10 – Detalhe da leitura da espessura da estaca 41
Figura 11 – Vista superior do berço 42
Figura 12 – Detalhe dos danos ao pavimento 43
Figura 13 – Detalhe deficiências na drenagem 43
Figura 14 – Detalhe deficiências na drenagem 44
Figura 15 – Detalhe – tampa danificada 45
Figura 16 – Paramento frontal 46
Figura 17 – Danos no paramento frontal 47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Nível de inspeção, adaptado de PIANC (2013) 7
Tabela 2 – Gravidade dos danos, adaptado de PIANC (2013) 10
Tabela 3 – Avaliação das Condições de Estruturas, adaptado de PIANC (2013) 10
Tabela 4 – Medição da espessura das camisas 42
Tabela 5 – Classificação da estrutura, adaptado de PIANC (2013) 48

1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta os resultados da inspeção visual realizada nas estruturas marítimas do berço 103 da Empresa Maranhense de Administração Portuária - EMAP, localizado no Porto do Itaqui, município de São Luis, estado do Maranhão.

Figura 1 – Localização do Porto do Itaqui em São Luís – MA

A inspeção foi realizada entre 12 e 19 de agosto de 2022 e contemplou todas as estruturas do Berço.

A imagem abaixo mostra a vista área do berço:

Figura 2 – Berço 103

Este relatório cobre todos os aspectos da inspeção visual do Berço 103. Demais Berços, recomendações de reparos, quantidades e orçamento de referência serão parte de documentação específica.

2 DOCUMENTOS E BIBLIOGRAFIAS DE REFERÊNCIA

2.1 Documentos do Projeto de Inspeção

Neste item são apresentados os principais documentos de referência, com o nome e descrição de cada documento.

[1] Projeto de Inspeção de Estruturas e Edificações, Relatórios, Estudos, Laudos de Estruturas e Edificações, Elaboração de Projetos Básicos - Memorial descritivo.

[2] Edital – Licitação LRE Eletrônica 008/2021 – EMAP.

2.2 Bibliografias, normas e documentos de referência

[3] SOUZA, Vicente, RIPPER, Tomaz. Patologia, Recuperação e Reforço de estruturas de concreto.

[4] PIANC – Report n°119-2013. Inventory of InspectIon and repaIr *technIques of navIgatIon structures (steel, concrete, Masonry and tIMber) both underwater and In-the-dry*

3 DEFINIÇÕES

- **Corrosão**: Reação expansiva, onde um metal reage com o ambiente transformando em compostos não aderentes, solúveis ou dispersáveis no ambiente, em que o metal se encontra.
- **Eflorescência**: Produto da lixiviação do concreto, que reage com o gás carbônico atmosférico resultando em crostas brancas de carbonato de cálcio na superfície .
- **Fissura**: Abertura estreita e alongada, com espessura até 0,5 mm.
- **Trinca**: Abertura estreita e alongada, com espessura entre 0,6 mm e 1,5 mm .
- **Fenda**: Abertura estreita e alongada, com espessura superior e 1,5 mm
- **Retração**: Fenômeno físico em que volume ocupado pelo material no estado plástico reduz durante a cura.
- **Desplacamento**: Separação em placas das partes que compõem o material de uma superfície.
- **Falha de concretagem:** são falhas ocorridas durante a fase de execução que provocam espaços vazios em estruturas de concreto endurecido.
- **Manifestação patológica**: é uma expressão que e refere ao resultado de um mecanismo de degradação.
- **Empoçamento**: acúmulo de água na superfície de uma estrutura não nivelada.

- **Armadura exposta**: Exposição da armadura de uma estrutura de concreto armado, resultante do deplacamento do concreto ou falha de concretagem.
- **Cobrimento**: Espessura de concreto que separa a armadura do meio.

4 BERÇO 103

O Berço 103 consiste em um deck contínuo em concreto armado, apoiado sobre estacas de concreto armado com camisas metálicas perdidas.

Segundo informações históricas, o berço foi construído em 1976 e recentemente foi parcialmente reparado.

5 PREMISSAS E LIMITAÇÕES

A inspeção visual seguiu as diretrizes do nível II da PIANC para inspeção de obras marítimas:

Tabela 1 – Nível de inspeção, adaptado de PIANC (2013)

Nível	Objetivo	Manifestações patológicas detectáveis
II	Detecção de defeitos normalmente ocultos pelo crescimento de vida marinha (craca)	Rachaduras ou brechas na superfície, erosão, sinais de corrosão, armaduras ou cabos de proteção expostos.

A inspeção visual foi realizada em todos os elementos visíveis e acima da lâmina d`água durante a maré mínima no período dos trabalhos em campo (variação aproximada entre 0,10 m e 2,00 m). Nenhuma remoção de material ou escavação foi realizada. Algumas áreas que ligam a estrutura a terra não estavam acessíveis devido concepção original da estrutura (existência de enrrocamento sem espaço ou condições de segurança para acesso). Nestes casos a inspeção visual foi realizada com a maior proximidade possível, garantidas condições de segurança.

Figura 3 – Detalhe região de acesso limitado

Devido as condições de baixa luminosidade embaixo do cais, algumas das fotos estão escurecidas, sem prejuízo a inspeção que foi conduzida com o auxílio de lanternas.

Não foi fornecido nenhum relatório de manutenção das estruturas. Assumiu-se que apenas o eixo C/D recebeu manutenção relevante recentemente.

Não existem registros de impacto anormal durante manobras dos navios, embora algumas marcas da estrutura indiquem incidentes de pequeno porte (sem danos à estrutura).

Não foram aferidas as condições "as built" das estruturas do berço.

A inspeção foi realizada apenas em elementos estruturais e não contemplou sistemas mecânicos, tubulações, elétrica, para-raios, iluminação, sistemas de combate a incêndio, válvulas, acessórios,

edificações anexas ou sobre o cais e outros itens diversos a modalidade civil.

6 INSPEÇÃO

A inspeção realizada teve como principal objetivo registrar atributos relevantes de cada manifestação patológica para permitir o projeto de reparo/reforma. Normalmente, esse tipo de inspeção é chamado de inspeção de projeto de reparo.

A inspeção visual foi conduzida em todos os elementos acima do nível da água na maré baixa e cobriu toda a extensão do berço. Elementos inferiores à maré baixa fizeram parte da inspeção subaquática, realizada por amostragem e em conformidade com relatório específico.

Onde necessário, áreas da estrutura foram limpas para detecção das manifestações patológicas ocultas e realização de medições, como espessura remanescente das camisas metálicas.

Em todas as estruturas, a inspeção teve como objetivo a detecção de danos significativos decorrentes de sobrecarga ou deterioração severa rachaduras, fendas ou brechas (aberturas superiores a 0,5 mm), corrosão severa das armaduras, desalinhamentos, recalques significativos, presença de vegetação e condição das juntas, infiltrações e eflorescências, além de confirmar a continuidade dos elementos estruturais.

Todas as manifestações patológicas encontradas foram classificadas com os seguintes quesitos:

- Gravidade do dano
- Distribuição
- Componente afetado
- Localização do defeito no componente

A gravidade dos danos foi classificada de acordo com a seguinte tabela (PIANC, 2013):

Tabela 2 – Gravidade dos danos, adaptado de PIANC (2013)

Condição		Descrição
0	Boa	Nenhum dano detectado pela inspeção.
1	Satisfatória	Danos encontrados, mas que não afetam a capacidade ou desempenho da estrutura atualmente e provavelmente não afetará no futuro. (ex. Danos ocorridos durante a construção e que não se agravaram desde então).
2	Reparos estruturais necessários	Danos encontrados, mas que no momento não afetam a capacidade ou desempenho da estrutura, mas que provavelmente trarão limitação funcional.
3	Limitação funcional	Danos que limitam a capacidade e o desempenho da estrutura.
4	Crítica	Capacidade e/ou desempenho da estrutura não podem ser assegurados. Estudos adicionais e cálculos devem ser realizados antes da liberação da estrutura ou elemento. Os danos encontrados apresentam riscos aos usuários e não permite a utilização da estrutura.

O grau de deterioração da estrutura, segundo o PIANC (2013), é baseado na tabela a seguir.

Tabela 3 – Avaliação das Condições de Estruturas, adaptado de PIANC (2013)

Condição		Descrição
6	Boa	Nenhum dano visível ou apenas danos superficiais. Elementos estruturais podem apresentar deterioração muito pequena, mas nenhum sinal de sobrecarga.
5	Satisfatória	Defeitos pequenos a moderados, em pouca quantidade, mas nenhum sinal de sobrecarga.
4	Razoável	Todos os elementos estruturais principais em boas condições, mas pequenos a moderados defeitos são observados. Regiões pontuais em estado de deterioração moderado a avançado podem estar presentes, mas não reduzem a capacidade de carga da estrutura significantemente.

Condição		Descrição
3	Ruim	Deterioração avançada ou indícios de sobrecarga podem ser observados em diversas partes da estrutura, mas não reduzem significantemente a capacidade de carga da estrutura. Reparos podem ser necessários com urgência moderada.
2	Grave	Deterioração avançada, sobrecarga ou ruptura podem ter reduzido significantemente a capacidade de carga dos elementos estruturais principais. Rupturas locais são possíveis e restrição de carga pode ser necessária. Reparos podem ser necessários com urgência e alta prioridade.
1	Crítica	Deterioração muito avançada, sobrecarga ou ruptura resultaram em falha localizada dos elementos estruturais. Falhas em diversos pontos são possíveis ou prováveis de ocorrerem e limitação de carga deverá ser realizada conforme necessidade. Reparos podem ocorrer sob alta prioridade e com grande urgência.

Os seguintes equipamentos foram utilizados para realização da inspeção:

- Drone DJI Mavic Mini;
- Camera GoPro Hero 9;
- Medidor de espessura ultrassônico DM100;
- Trena eletrônica Bosch GMS-30;

- Nível Laser Skill;
- Fissurometro Trident;
- Paquímetro;
- Outras ferramentas menores.

7 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

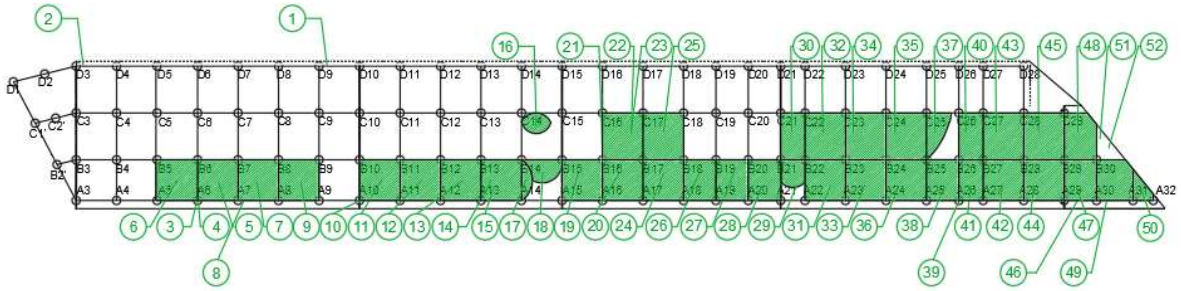


Figura 4 – Mapeamento das manifestações patológicas

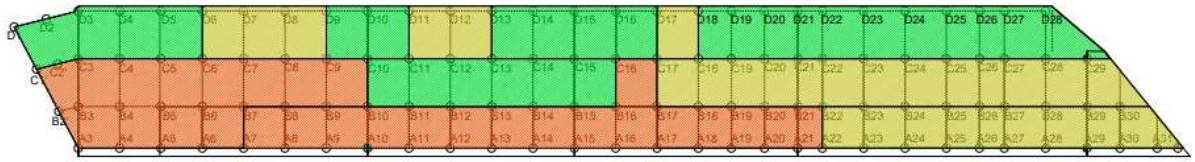
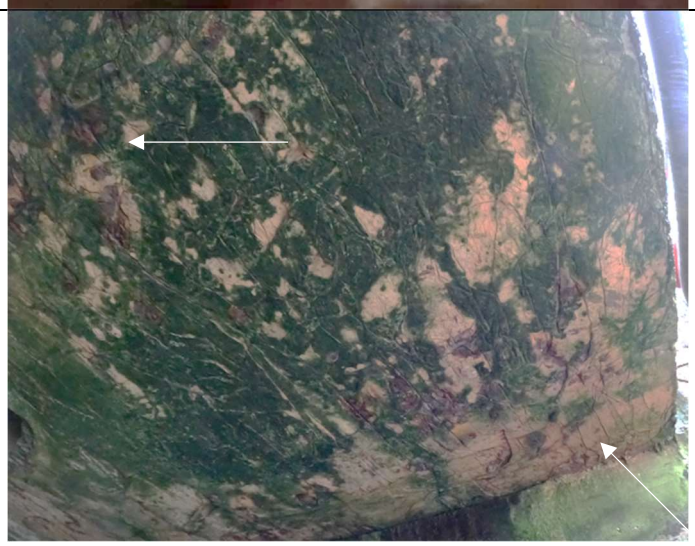


Figura 5 – Grau de dano da estrutura

A descrição de cada manifestação patológica é indicada na seguinte tabela:

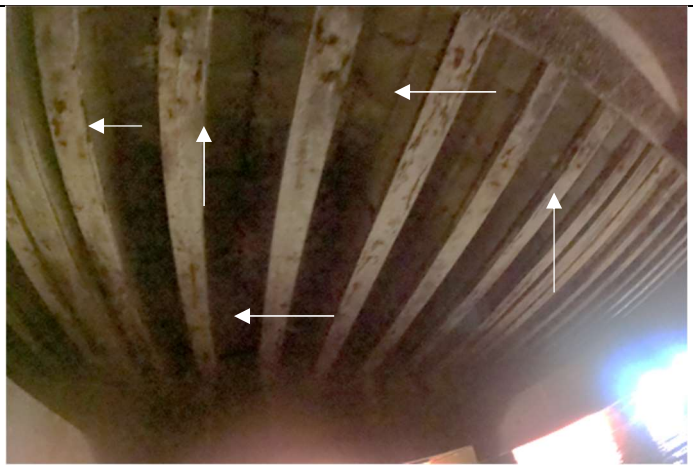
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
1	Desplacamento Rachaduras	Face lateral da viga (D9 – D10)	Reparos estruturais necessários	
2	Sinais de corrosão	Face inferior do paramento de concreto (D3 – D4)	Reparos estruturais necessários	

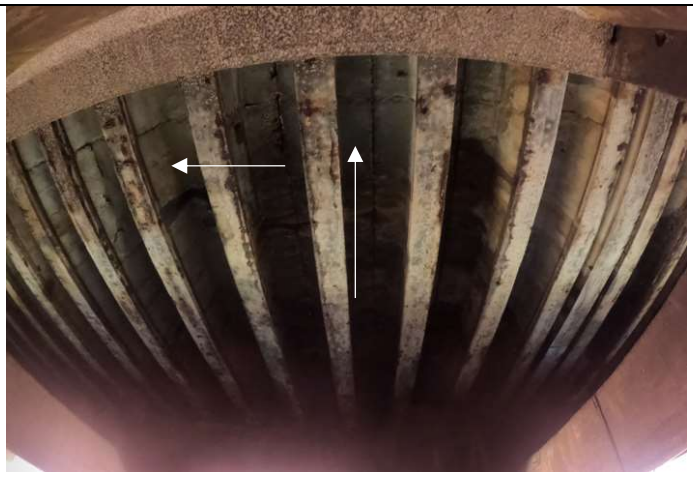
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
3	Falha de concretagem	Face inferior da viga (A6)	Satisfatório	
4	Infiltração Eflorescência	Face inferior da viga (A6)	Reparos estruturais necessários	

Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
5	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior elementos pré-moldados (A6 – B6 e A7 – B7)	Reparos estruturais necessários	
6	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior elementos pré-moldados (A5 – B5 e A6 – B6)	Crítica	

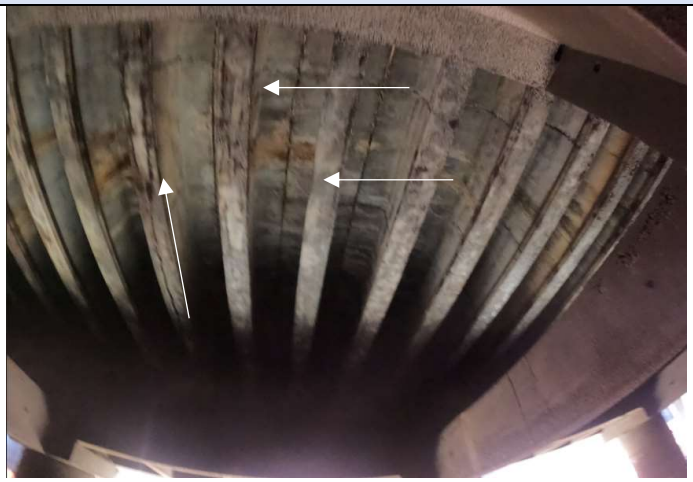
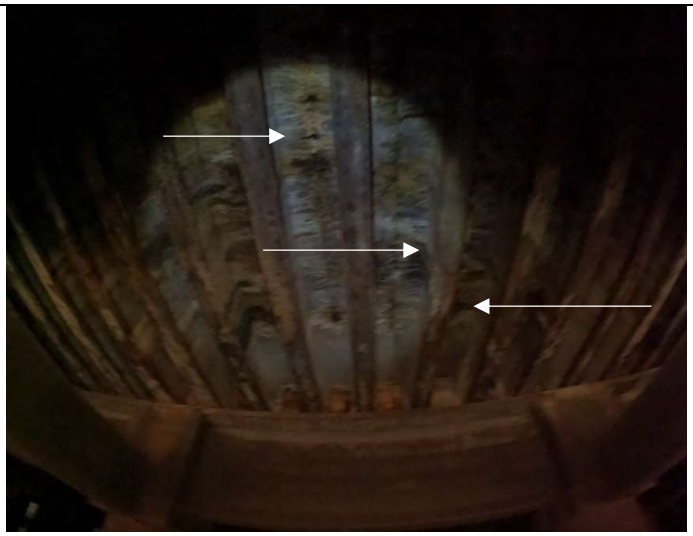
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
7	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior elementos pré-moldados (A7 – B7 e A8 – B8)	Crítica	
8	Forma remanescente Sinais de corrosão Eflorescência	Face inferior do paramento de concreto (A7)	Reparos estruturais necessários	

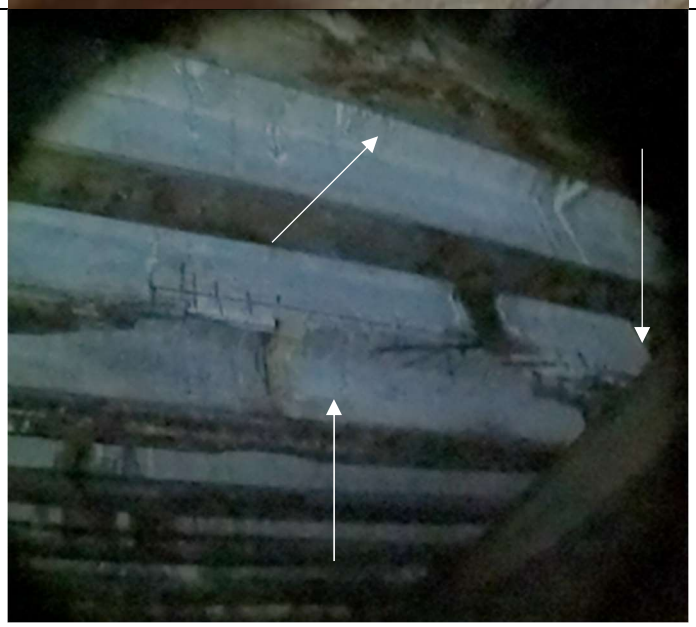
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
9	Eflorescências Desplacamento Rachaduras	Face inferior elementos pré-moldados (A8 – B8 e A9 – B9)	Crítica	
10	Problemas de concretagem Insertos de construção	Estaca A10	**Satisfatório**	

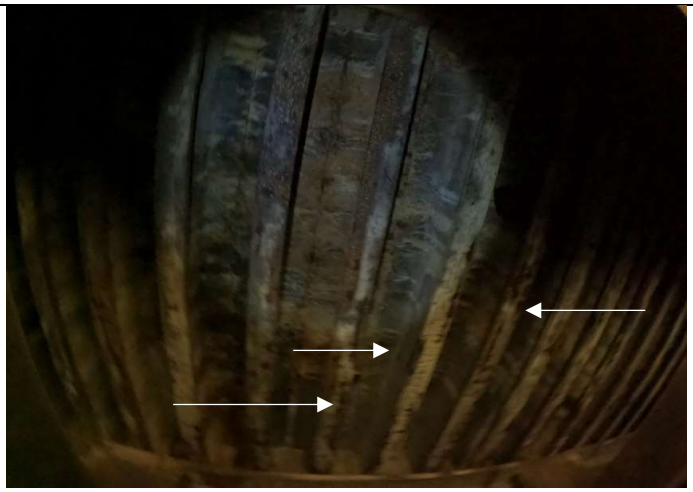
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
11	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior elementos pré-moldados (A10 – B10 e A11 – B11)	Crítica	
12	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior elementos pré-moldados (A11 – B11 e A12 – B12)	Crítica	
13	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior elementos pré-moldados (A12 – B12 e A13 – B13)	Crítica	

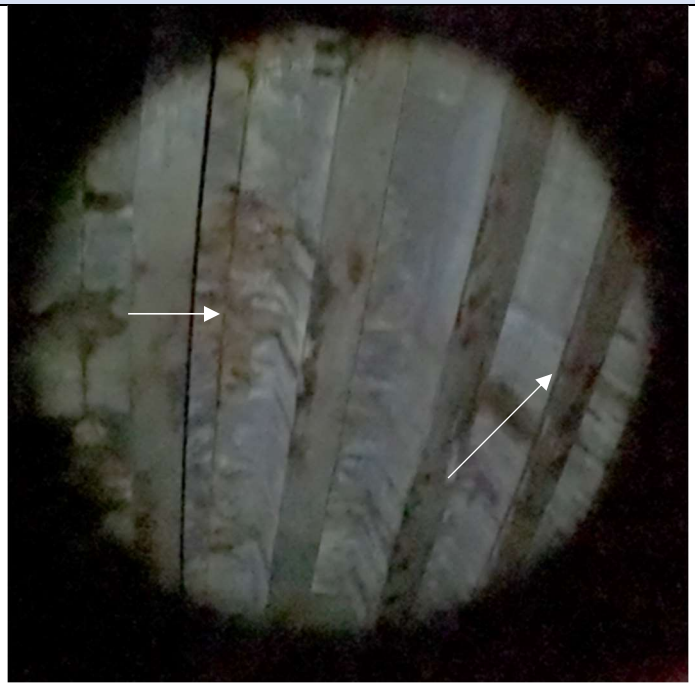
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
14	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior elementos pré-moldados (A13 – B13 e A14 – B14)	Crítica	
15	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior elementos pré-moldados (A13 – B13 e A14 – B14)	Crítica	

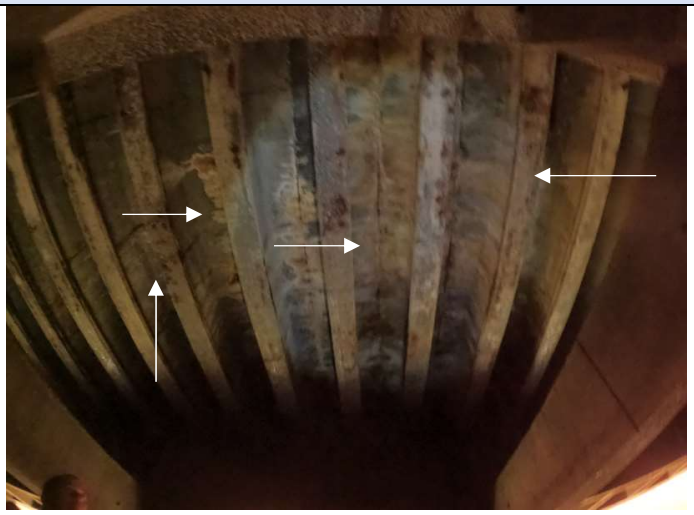
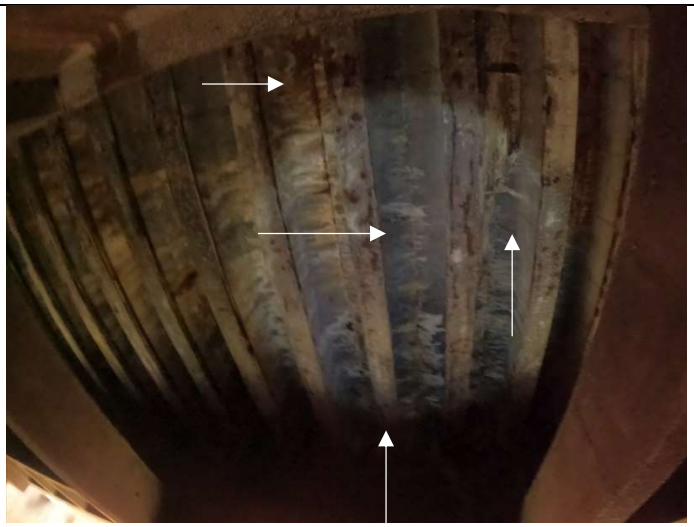
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
16	Desplacamento Corrosão	Face inferior do elemento pré-moldado (B14 – C14 e B15 – C15)	Reparos estruturais necessários	
17	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A14 – B14)	Crítica	
18	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B14 – B15)	Crítica	

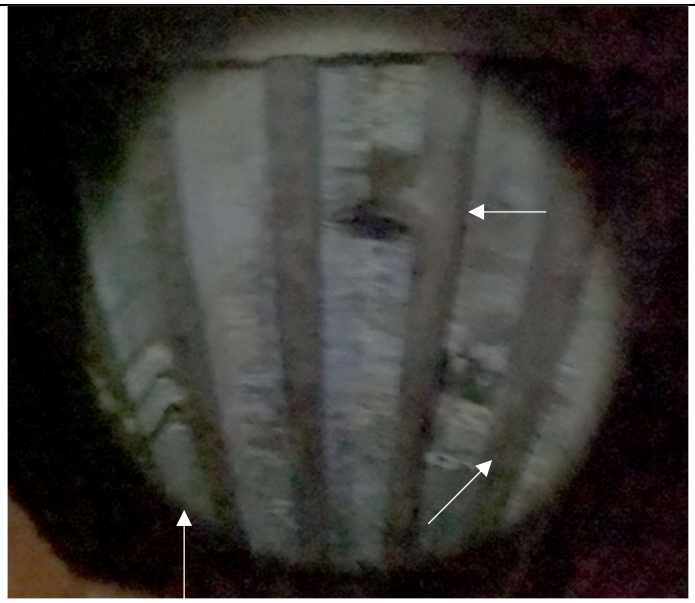
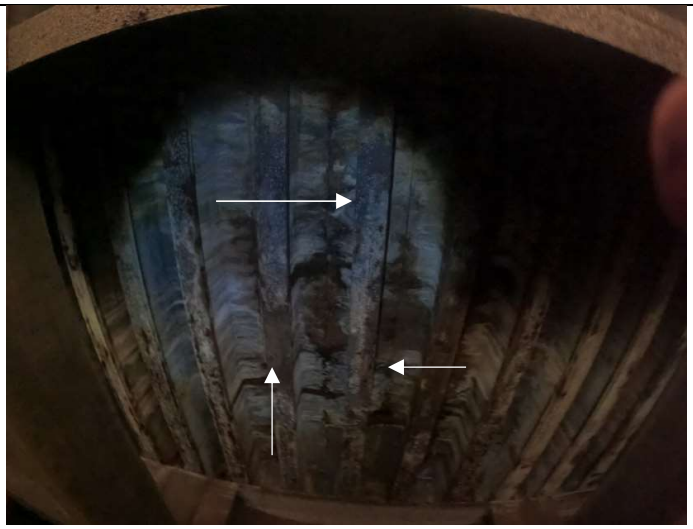
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
19	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A15 – B15 e A16 – B16)	Crítica	
20	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A16 – B16 e A17 – B17)	Crítica	

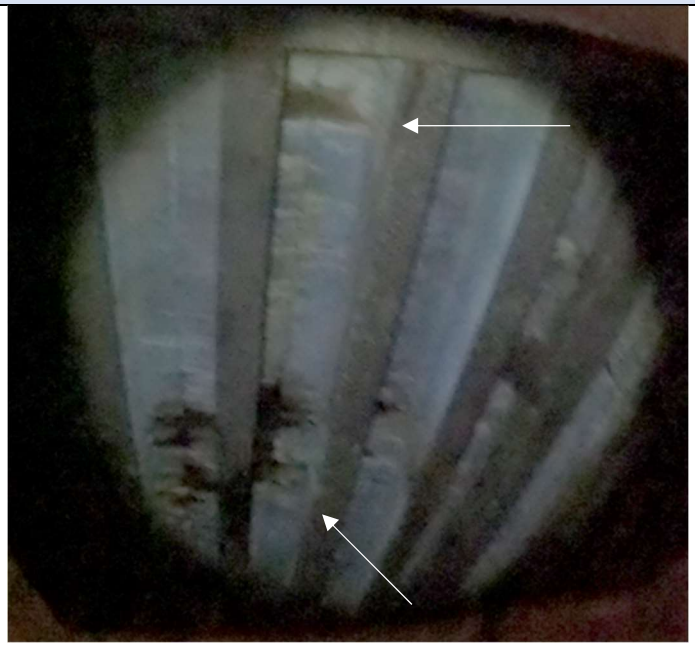
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
21	Falha de concretagem	Face inferior da viga (B16 – A16)	Satisfatório	
22	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta Perda completa da seção da armaudura Perda relevante da seção da viga	Face inferior do elemento pré-moldado (C16 – B16 e C17 – B17)	Crítica	

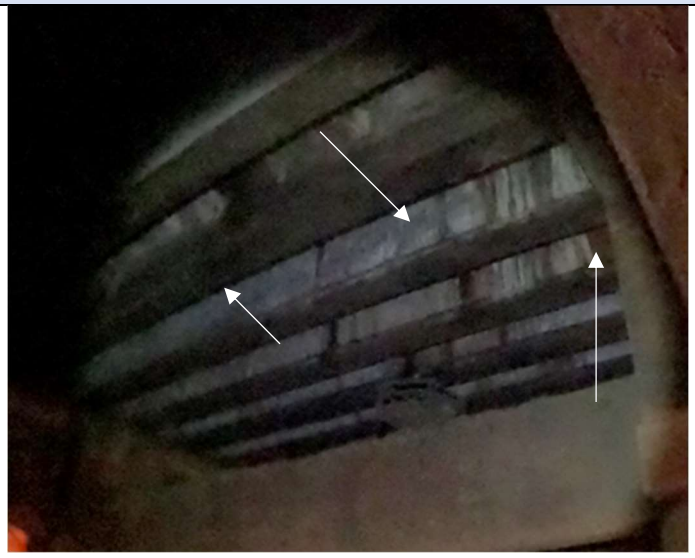
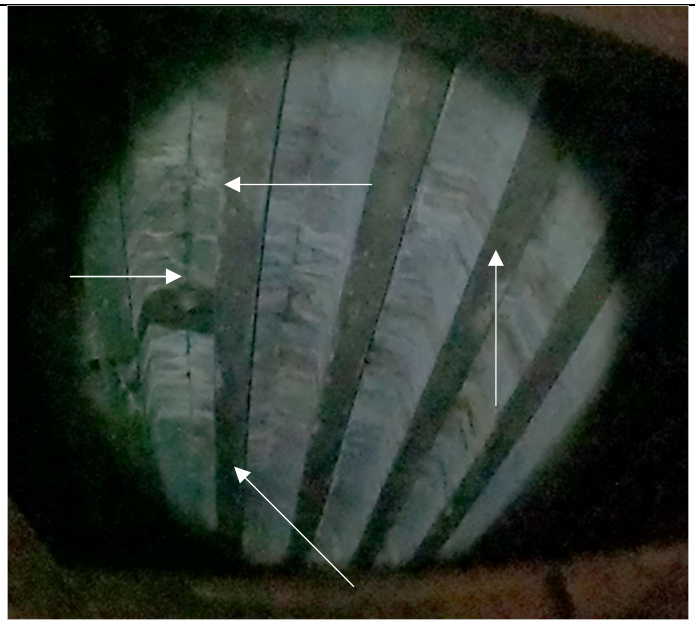
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
23	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta Perda completa da seção da armaudura Perda relevante da seção da viga	Face inferior do elemento pré-moldado (C16 – B16 e C17 – B17)	Crítica	
24	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A17 – B17 e A18 – B18)	Crítica	

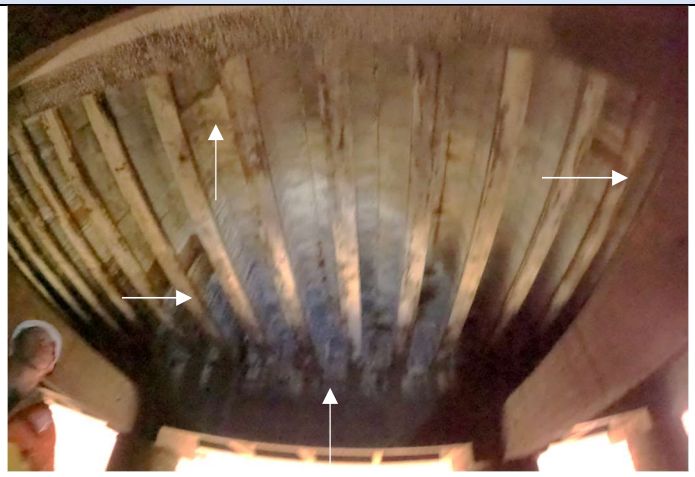
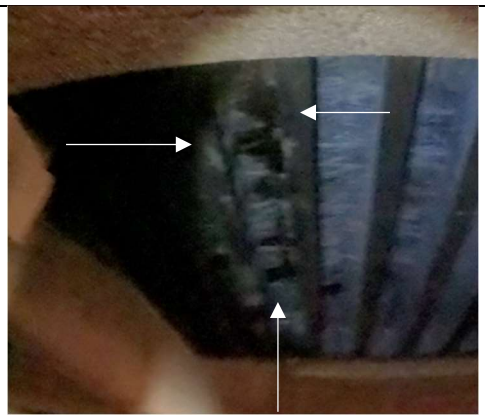
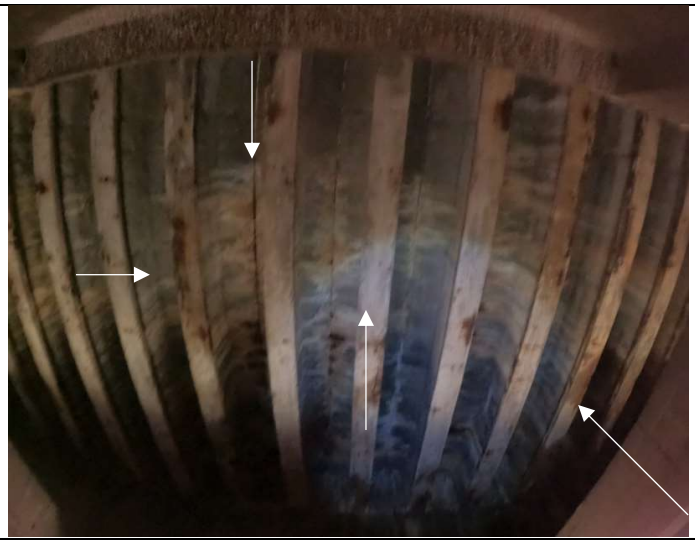
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
25	Sinais de corrosão Eflorescências	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B17 – C17 e B18 – C18)	Reparos estruturais necessários	
26	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A18 – B18 e A19 – B19)	Crítica	

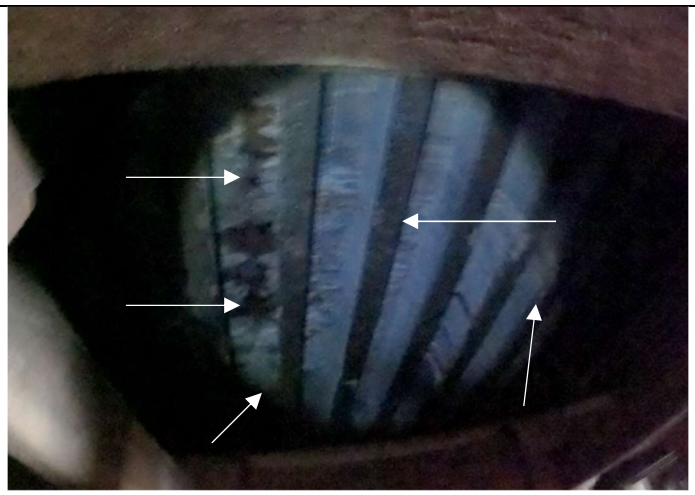
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
27	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A19 – B19 e A20 – B20)	Crítica	
28	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A20 – B20 e A21 – B21)	Crítica	
29	Sinais de corrosão Eflorescência	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A21 – B21 e A22 – B22)	Crítica	

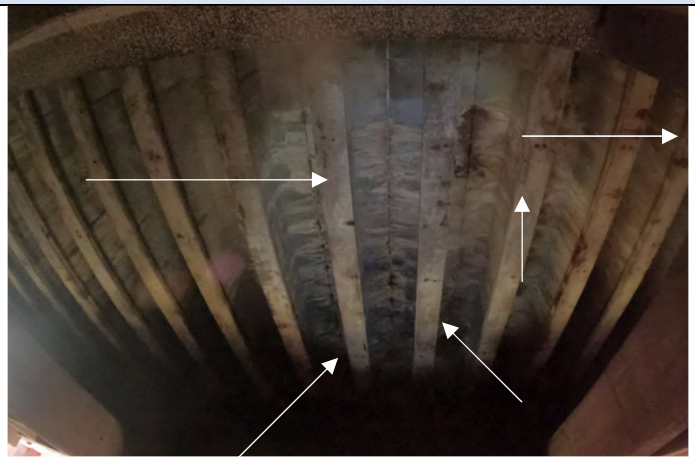
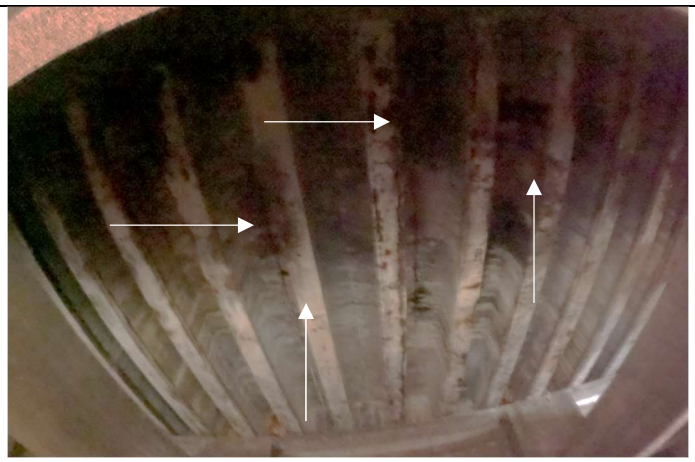
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
30	Sinais de corrosão Eflorescência Desplacamento	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B21 – C21 e B22 – C22)	Reparos estruturais necessários	
31	Sinais de corrosão Eflorescências Rachaduras	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A22 – B22 e A23 – B23)	Reparos estruturais necessários	

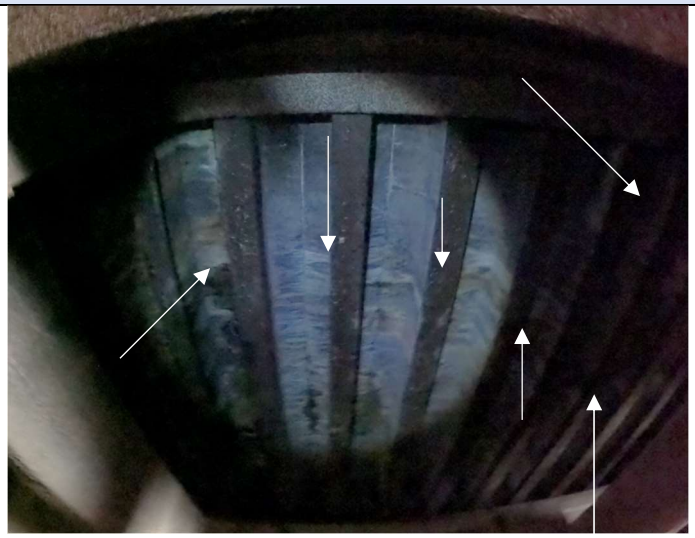
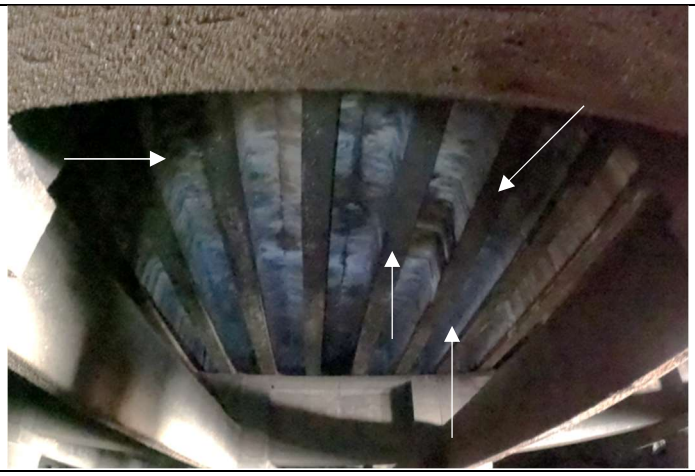
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
32	Eflorescências Sinais de corrosão	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B22 – C22 e B23 – C23)	Reparos estruturais necessários	
33	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A23 – B23 e A24 – B24)	Reparos estruturais necessários	

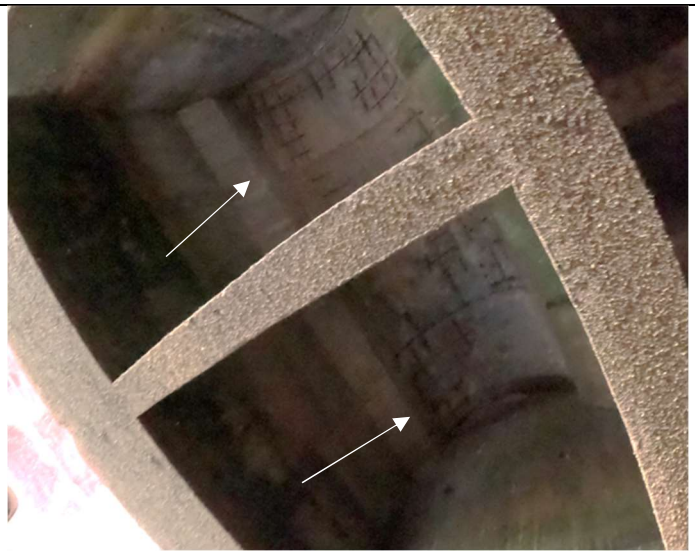
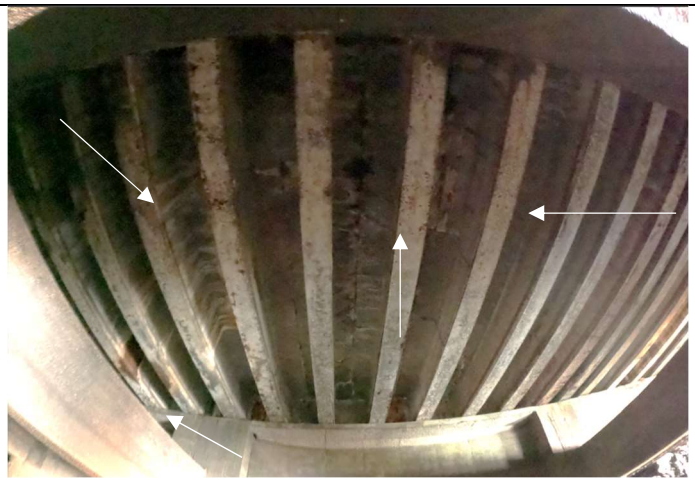
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
34	Sinais de corrosão Eflorescências	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B23 – C23 e B24 – C24)	Reparos estruturais necessários	
35	Sinais de corrosão Eflorescências	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B24 – C24 e B25 – C25)	Reparos estruturais necessários	

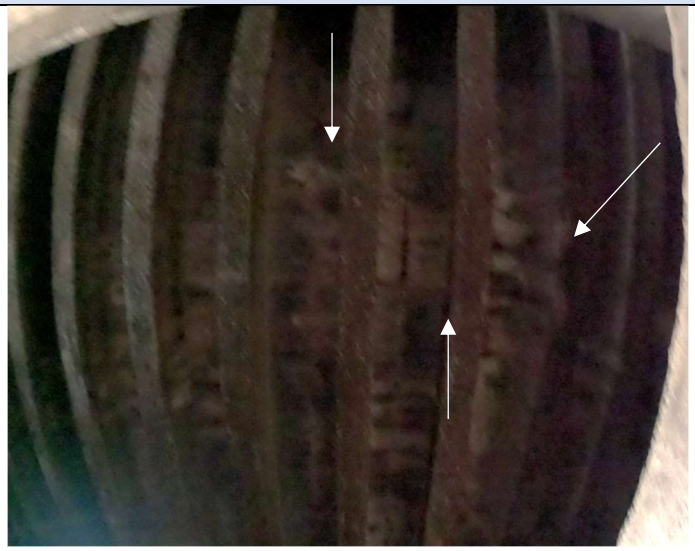
Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
36	Eflorescência Sinais de corrosão Desplacamento	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A24 – B24 e A25 – B25)	Reparos estruturais necessários	
37	Eflorescências Sinais de corrosão Desplacamento	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B25 – C25 e B26 – C26)	Reparos estruturais necessários	
38	Sinais de corrosão Eflorescências	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A25 – B25 e A26 – B26)	Reparos estruturais necessários	

Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
39	Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A26)	Reparos estruturais necessários	
40	Sinais de corrosão Eflorescências Desplacamento Rachaduras	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B26 – C26 e B27 – C27)	Reparos estruturais necessários	

Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
41	Sinais de corrosão Eflorescências Rachaduras	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A26 – B26 e A27 – B27)	Reparos estruturais necessários	
42	Sinais de corrosão Eflorescências Rachaduras	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A27 – B27 e A28 – B28)	Reparos estruturais necessários	

Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
43	Eflorescências Sinais de corrosão Desplacamento Rachaduras	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B27 – C27 e B28 – C28)	Reparos estruturais necessários	
44	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A28 – B28 e A29 – B29)	Reparos estruturais necessários	
45	Eflorescência Sinais de corrosão Rachaduras Desplacamento	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B28 – C28 e B29 – C29)	Reparos estruturais necessários	

Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
46	Desplacamento Armadura exposta	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A29 – B29)	Reparos estruturais necessários	
47	Sinais de corrosão Eflorescência	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A29 – B29 e A30 – B30)	Reparos estruturais necessários	

Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
48	Sinais de corrosão Infiltração Eflorescências	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (B29 – C29 – B30)	Reparos estruturais necessários	
49	Desplacamento Armadura exposta Infiltração Eflorescências	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A30)	Reparos estruturais necessários	

Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
50	Sinais de corrosão Infiltração Eflorescências	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A30 – B30 – A31)	Reparos estruturais necessários	
51	Estruturas metálicas remanescentes da construção Eflorescências	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A31 – A32)	Satisfatório	
52	Desplacamento Perda de sessão de armadura	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A31 – A32)	Reparos estruturais necessários	

Número	Tipo de manifestação patológica	Localização no elemento	Grau de dano	Imagem
53	Desplacamento Eflorescência Sinais de corrosão Falha de concretagem	Face inferior do elemento pré-moldado de concreto (A31 – A32)	Reparos estruturais necessários	

Durante a inspeção visual, verificou-se que a estrutura foi parcialmente reparada recentemente:

Figura 6 – Estrutura recuperada

Figura 7 – Estrutura recuperada

Isso explica o porquê existem condições tão diferentes na condição da estrutura, especialmente entre os eixos C e D.

A ligação entre o eixo D e a contenção em terra estava parcialmente acessível. Neste trecho, observou-se grande presença de umidade, e indícios de corrosão, mas nenhuma descontinuidade nos elementos estruturais.

Figura 8 – Detalhe ligação da estrutura com o lado terra

As camisas metálicas, embora não tenham função estrutural, estão no limite da sua espessura e em alguns casos já completamente consumidas pela corrosão.

Figura 9 – Detalhe da fundação

Figura 10 – Detalhe da leitura da espessura da estaca

A tabela abaixo ilustra a espessura remanescente das estacas, realizadas por amostragem:

Tabela 4 – Medição da espessura das camisas

Estaca	Leitura da espessura da camisa (média 3 medições, em mm)
A12	2,1
A16	3,8
A20	3,1
B23	2,4
B27	0,0
B30	2,3

A parte superior da estrutura está em condição satisfatória, com apenas algumas tampas quebradas, algumas deficiências de drenagem e problemas pontuais na pavimentação.

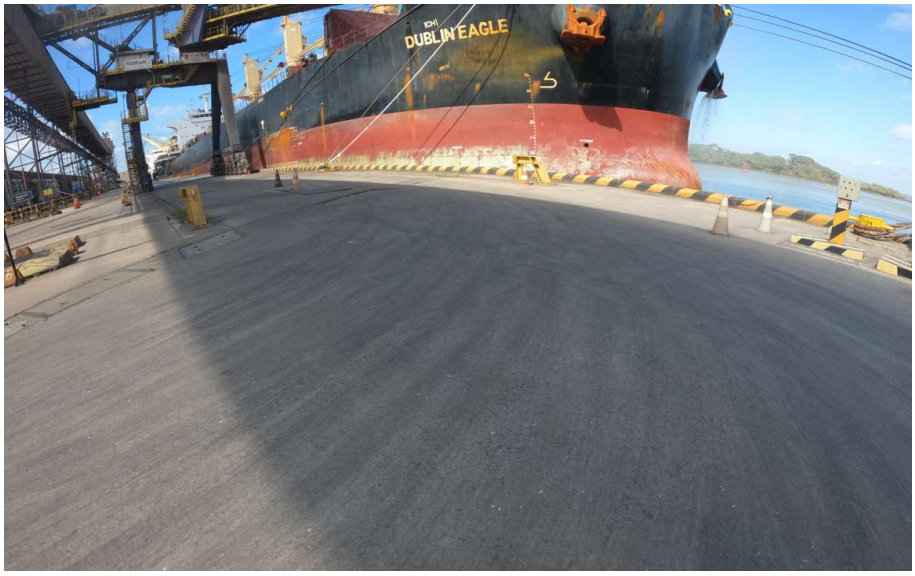


Figura 11 – Vista superior do berço

Figura 12 – Detalhe dos danos ao pavimento

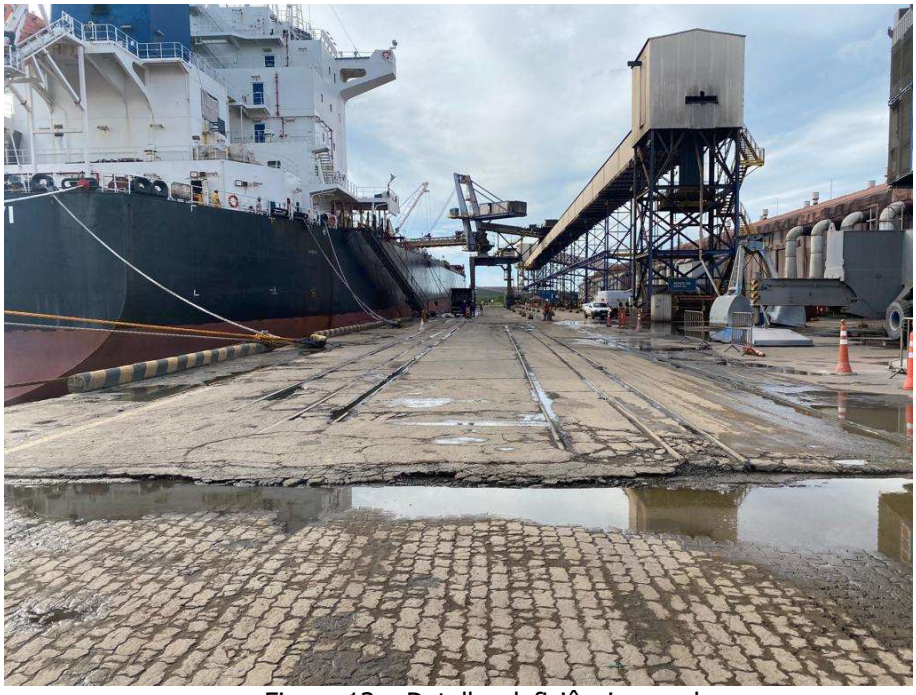


Figura 13 – Detalhe deficiências na drenagem

Figura 14 – Detalhe deficiências na drenagem

Figura 15 – Detalhe – tampa danificada

Salvo na região entre os berços 102 e 103, o paramento frontal apresenta condições satisfatórias, com manifestações patológicas pontuais como sinais pontuais de infiltrações de água e eflorescências.

Figura 16 – Paramento frontal

Figura 17 – Danos no paramento frontal

8 CONCLUSÕES

Baseado nas inspeções visuais e de acordo com a PIANC, a condição média da estrutura pode ser classificada como Grave:

Tabela 5 – Classificação da estrutura, adaptado de PIANC (2013)

Condição		Descrição
2	Grave	Deterioração avançada, sobrecarga ou ruptura podem ter reduzido significantemente a capacidade de carga dos elementos estruturais principais. Rupturas locais são possíveis e restrição de carga pode ser necessária. Reparos podem ser necessários com urgência e alta prioridade.

Embora algumas áreas tenham sido previamente reparadas, a condição de parte das vigas é crítica, com perda total da seção de concreto em algumas áreas.

Nestes locais, até que sejam efetuados os reparos, recomenda-se evitar carregamentos concentrados como patolas de equipamentos.

Considerando as condições locais, recomenda-se proceder com os reparos com a máxima brevidade possível e, de acordo com as diretrizes da PIANC, realizar inspeções periódicas detalhadas e cada três anos.