
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – CRITÉRIOS ADOTADOS NOS PROJETOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL			
	PROJETO: INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI			
	Nº EXE: CP-020.030-30-00-001	DATA: 04/08/23	REVISÃO: 1	Nº FOLHA: 1 de 10

Nº	REVISÃO DAS FOLHAS	Nº	REVISÃO DAS FOLHAS	Nº	REVISÃO DAS FOLHAS
1	0-1	28		55	
2	0-X	29		56	
3	0-X	30		57	
4	0-X	31		58	
5	0-X	32		59	
6	0-X	33		60	
7	0-X	34		61	
8	0-X	35		62	
9	0-X	36		63	
10	0-X	37		64	
11		38		65	
12		39		66	
13		40		67	
14		41		68	
15		42		69	
16		43		70	
17		44		71	
18		45		72	
19		46		73	
20		47		74	
21		48		75	
22		49		76	
23		50		77	
24		51		78	
25		52		79	
26		53		80	
27		54		81	


INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI

1	E	04/08/23	SN	RFLO	RFLO	-	-	APROVADO/PARA CONSTRUÇÃO
0	B	01/2023	EXE	RFLO	RFLO	-	-	PARA APROVAÇÃO
REV.	EMIS	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	POR	DATA	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
TIPO DE EMISSÃO				(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO	(D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO (F) COMO COMPRADO	(G) COMO CONSTRUÍDO (H) CANCELADO		

	TÍTULO:			
	PROJETO EXECUTIVO – CRITÉRIOS ADOTADOS NOS PROJETOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL			
	PROJETO:			
	INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI			
	Nº EXE:	DATA:	REVISÃO:	Nº FOLHA:
	CP-020.030-30-00-001	04/08/23	1	2 de 10

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	DOCUMENTOS E BIBLIOGRAFIAS DE REFERÊNCIA	4
2.1	Documentos do Projeto de Inspeção	4
2.2	Bibliografias, normas e documentos de referência	4
3	PREMISSAS GERAIS E LIMITAÇÕES	5
4	PREMISSAS ESPECÍFICAS	7
4.1	Limpeza da superfície de concreto com jateamento de água sob pressão	7
4.2	Demolição do concreto armado [concreto disgregado]	7
4.3	Demolição de concreto armado [porção superior da pavimentação]	7
4.4	Carga, manobra e descarga de material demolido	8
4.5	Transporte com caminhão basculante	8
4.6	Descarte de resíduos da construção civil em área licenciada.....	8
4.7	Apicoamento manual de concreto	8
4.8	Limpeza manual das armaduras preservadas e pintura com tinta rica em zinco.....	9
4.9	Ancoragem e montagem das armaduras de reforço	9
4.10	Ponte de aderência com adesivo a base acrílica	9
4.11	Argamassa polimérica de alto desempenho projetada para reparos superficiais e reforços estruturais	10
4.12	Formas de compensado plastificado	10
4.13	Concreto fck=40MPa.....	10

	TÍTULO:			
	PROJETO EXECUTIVO – CRITÉRIOS ADOTADOS NOS PROJETOS DE RECUPRAÇÃO ESTRUTURAL			
	PROJETO:			
	INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI			
Nº EXE:	DATA:	REVISÃO:	Nº FOLHA:	
CP-020.030-30-00-001	04/08/23	1	3 de 10	

1 INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta os “Critérios para levantamento de quantidades” das obras civis de reparos nos Berços 100 a 108 da Empresa Maranhense de Administração Portuária - EMAP, localizado no Porto do Itaqui, município de São Luís, estado do Maranhão.




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

A localização do berço é conforme a Figura 2:



Figura 2 – Porto do Itaqui em São Luís – MA

Foram abordados por este documento os itens principais das planilhas de quantidades. Justificativas para itens específicos podem ser encontrados nas Planilhas de Quantidades específicas de cada área a ser reparada.

	TÍTULO:			
	PROJETO EXECUTIVO – CRITÉRIOS ADOTADOS NOS PROJETOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL			
	PROJETO:			
INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI				
Nº EXE:	DATA:	REVISÃO:	Nº FOLHA:	
CP-020.030-30-00-001	04/08/23	1	4 de 10	

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] SALES, Almir et al. Corrosão e Degradação em Estruturas de Concreto.

	TÍTULO:			
	PROJETO EXECUTIVO – CRITÉRIOS ADOTADOS NOS PROJETOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL			
	PROJETO:			
	INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI			
	Nº EXE:	DATA:	REVISÃO:	Nº FOLHA:
	CP-020.030-30-00-001	04/08/23	1	5 de 10

3 PREMISSAS GERAIS E LIMITAÇÕES


As quantidades apresentadas nas planilhas de quantidades e orçamentos refletem os dados colhidos durante a inspeção visual e projetos fornecidos no Edital da licitação [2].

As limitações específicas de cada berço, bem como os níveis de inspeção são descritos nos relatórios de manifestação patológica dos berços.

Por se tratar de um trabalho de recuperação cujas quantidades foram levantadas através de métodos não destrutivos, é esperado divergência de quantidades com o encontrado em campo. Tal fato deve-se a imprevisibilidade das condições da estrutura após a demolição – podendo variar para mais ou para menos. Tal fenômeno é abordado pela literatura especializada. Souza e Ripper afirmam que “quando for necessário remover concreto contaminado por cloretos (casos em que, para prevenir a migração dos cloretos de dentro para fora, o corte vai pelo menos 2 cm para além das armaduras), ou seja, quando o corte é mesmo uma remoção profunda, é normal que a unidade de medição seja o m² x cm, **sendo a área previamente determinada e a profundidade medida no local, após a abertura da cavidade.**” (grifo nosso). Entretanto, considerando a necessidade da obtenção de preço de referência para contratação de empresa especializada, adotou-se premissas para estimativa da profundidade conforme detalhada em neste documento.

Não foi considerado em nenhum momento o escoramento da estrutura, visto que não se espera demolições que possam afetar a capacidade de estrutura. Entretanto, cabe a fiscalização e a executora contratada avaliar em campo cada caso e determinar a necessidade de eventuais escoramentos.

As quantidades limitam-se aos trabalhos de recuperação de estruturas civis degradadas (quando possível). Não foram contempladas demolições de estruturas, reconstruções, reforços estruturais, trabalhos estéticos e outros que não sejam puramente de reparo. Também não foi considerada a pintura dos elementos após a recuperação. Embora tal técnica criaria uma barreira para evitar ou dificultar o ingresso de

	TÍTULO:			
	PROJETO EXECUTIVO – CRITÉRIOS ADOTADOS NOS PROJETOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL			
	PROJETO:			
	INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI			
	Nº EXE:	DATA:	REVISÃO:	Nº FOLHA:
	CP-020.030-30-00-001	04/08/23	1	6 de 10


agentes que promovem a corrosão das armaduras, tentativas anteriores de execução desta metodologia nas condições locais apresentaram desempenho e vida útil muito limitados, como se pode observar nos berços 105 e 106



Figura 3 – Detalhe da pintura com deficiência de aderência – Berço 105

A dificuldade de execução, constante presença de umidade, necessidade de polimento e regularização, custos inerentes a técnica e o fato de não haver recomendações na norma brasileira de concreto ABNT NBR 6118 justificam a opção por não aplicar a camada de proteção.

As metodologias de recuperação seguem o disposto na literatura existente, em especial referência [3], editais anteriores da EMAP e boas práticas construtivas.

	TÍTULO:			
	PROJETO EXECUTIVO – CRITÉRIOS ADOTADOS NOS PROJETOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL			
	PROJETO:			
	INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI			
	Nº EXE:	DATA:	REVISÃO:	Nº FOLHA:
	CP-020.030-30-00-001	04/08/23	1	7 de 10

4 PREMISSAS ESPECÍFICAS

4.1 Limpeza da superfície de concreto com jateamento de água sob pressão

As seguintes premissas foram consideradas:

- Face inferior do píer: quantidades estimadas baseado na área teórica, obtida com base nos projetos fornecidos pelo edital de licitação de todas as vigas, laje e paramento expostos e acessíveis. Esta lavagem é necessária para remoção de cracas e demais sujidades que possam ocultar manifestações patológicas.
- Pavimento: Limpeza baseada na área teórica, obtida com base nos projetos fornecidos pelo edital de licitação de toda a pavimentação;
- Limpeza após apicoamento: Necessária para garantir uma adequada preparação da superfície após a remoção de todo o material degradado, aplica-se em toda a área de demolição.


4.2 Demolição do concreto armado [concreto disgregado]

A área de intervenção considerou as dimensões conforme manifestações patológicas observadas em campo, com uma tolerância de 25 cm em cada direção. A profundidade adotou as seguintes premissas:

- Degradações leves (que não atingiram a armadura): 5 centímetros de profundidade;
- Degradações moderadas (que a armadura foi atingida, mas não está exposta): 7 centímetros de profundidade;
- Degradações severas (armadura exposta): 9 cm de profundidade.

4.3 Demolição de concreto armado [porção superior da pavimentação]

A área de demolição considerou dados obtidos em campo, cruzados com a área teórica da intervenção obtida dos projetos fornecidos pelo edital de licitação.

	TÍTULO:			
	PROJETO EXECUTIVO – CRITÉRIOS ADOTADOS NOS PROJETOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL			
	PROJETO:			
	INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI			
	Nº EXE:	DATA:	REVISÃO:	Nº FOLHA:
	CP-020.030-30-00-001	04/08/23	1	8 de 10

Considerou-se a necessidade de demolição de 7 cm de pavimento, de forma a expor a primeira camada de armaduras para fazer a correta ligação entre o concreto novo e antigo.

4.4 Carga, manobra e descarga de material demolido

Considerou o volume teórico de material removido, sem contingências ou empolamento, multiplicados pelo peso específico dos materiais.

Adotou-se para os seguintes pesos específicos:

- Concreto armado ou simples: 2,4 t/m³;
- Areia ou material de aterro: 1,8 t/m³;
- Estruturas metálicas: 7,85 t/m³.

4.5 Transporte com caminhão basculante

Considerou-se as mesmas premissas apontadas no item 4.4, para uma distância de 65 km.

4.6 Descarte de resíduos da construção civil em área licenciada


Idem 4.4.

4.7 Apicoamento manual de concreto

O apicoamento deverá ser realizado em toda a área de intervenção mencionada no item 4.2.

A área de intervenção considerou as dimensões conforme manifestações patológicas observadas em campo, com uma tolerância de 25 cm em cada direção.

Justifica-se a adoção desse item pois a demolição do concreto é executada de forma mais grosseira e com equipamentos maiores. O

	TÍTULO:			
	PROJETO EXECUTIVO – CRITÉRIOS ADOTADOS NOS PROJETOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL			
	PROJETO:			
	INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI			
	Nº EXE:	DATA:	REVISÃO:	Nº FOLHA:
	CP-020.030-30-00-001	04/08/23	1	9 de 10

apicoamento da superfície tem por objetivo aparar arestas e preparar a superfície para reparos. Tal premissa encontra embasamento na literatura: "De maneira mais precisa, o corte pode ser definido como sendo a remoção profunda de concreto degradado. Esta tarefa tem como razão de ser a extirpação de todo e qualquer processo nocivo à boa saúde das armaduras.". Mais à frente, o mesmo capítulo recomenda: "para facilitar a futura aderência do material de reposição, as arestas internas da superfície devem observar um talude de 1:3, procurando-se manter os seus cantos arredondados", sendo este o procedimento atribuído ao apicoamento. (fonte SOUZA, Vicente, RIPPER, Tomaz. Patologia, Recuperação e Reforço de estruturas de concreto.).

4.8 Limpeza manual das armaduras preservadas e pintura com tinta rica em zinco

Idem 4.7. A composição do orçamento faz a correção do material utilizado para aplicação apenas as barras da armadura.


4.9 Ancoragem e montagem das armaduras de reforço

Aplicável apenas em caso de degradações severas, considerou-se as seguintes premissas:

- Peso teórico da última camada de armadura e estribos, obtido através dos projetos fornecidos ou;
- Peso estimado entre 20 e 80 kg/m², dependendo do elemento estrutural onde se encontra a manifestação patológica.

4.10 Ponte de aderência com adesivo a base acrílica

Idem 4.7.

	TÍTULO:			
	PROJETO EXECUTIVO – CRITÉRIOS ADOTADOS NOS PROJETOS DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL			
	PROJETO:			
	INSPEÇÕES E PROJETOS NO PORTO DO ITAQUI			
	Nº EXE:	DATA:	REVISÃO:	Nº FOLHA:
	CP-020.030-30-00-001	04/08/23	1	10 de 10

4.11 Argamassa polimérica de alto desempenho projetada para reparos superficiais e reforços estruturais

Considera o mesmo volume teórico da demolição de concreto disgregado, somado de volumes menores para intervenção pontuais (caso necessário).

4.12 Formas de compensado plastificado

Pouco utilizadas devido a utilização de argamassa projetada para os reparos, as formas em geral foram consideradas na pavimentação para delimitar canaletas ou em casos específicos. Em ambas as situações a área foi dimensionada para cada caso.

Considerando que não está previsto a recuperação de camadas com mais de 9 cm de profundidade, e que a aplicação de concreto projetado será realizado em camadas de no máximo 2.5 cm de espessura (espessura na qual, segundo SOUZA e RIPPER, se evita o desprendimento do material da superfície base), reduziu-se muito necessidade de formas e consequente custo de execução.

4.13 Concreto fck=40MPa

Utilizado, basicamente, na pavimentação, o concreto Fck=40MPa considerou o mesmo volume teórico da demolição, detalhado no item 4.3.