

[illegible]

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 2 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	OBJETIVO	3
3	CARACTERÍSTICAS GERAIS	3
4	CONDIÇÕES DO LOCAL.....	5
5	RECUPERAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA SUPERESTRUTURA.....	8
5.1	DRENAGEM DO BERÇO	8
5.2	PAVIMENTAÇÃO.....	9
5.3	SINALIZAÇÃO	10
5.3.1	PROJETO ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO	10
6	RECUPERAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	14
6.1	RECUPERAÇÃO DAS CAMISAS METÁLICAS DAS ESTACAS	14
6.2	RECUPERAÇÃO / RESTAURAÇÃO DE VIGAS E LAJES.....	14
7	CONCLUSÕES.....	18

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 3 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

1 INTRODUÇÃO

Visando a recuperação e reparo do berço 103, foram realizados os trabalhos de inspeção e elaboração de projeto executivo de todos os serviços necessários a recuperação e restauração da estrutura de modo a se manter a operacionalidade do berço.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente documento é o de apresentar descrição sumarizada dos trabalhos de recuperação e restauração a serem realizados na superestrutura e na infraestrutura do Berço 103 situado no Porto de Itaqui, de propriedade da EMAP – Empresa Maranhense de Administração Portuária, localizado em São Luís – MA.

3 CARACTERÍSTICAS GERAIS

3.1. Características

- Dimensões: 270m x 35m (Comprimento x Largura);
- Profundidade: 15,00m;
- Carga admissível: 5tf/m²;
- Produtos movimentados: Soja, milho, farelo de soja, celulose, escória de cimento, fertilizantes, equipamentos ferroviários e carga geral.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 4 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

3.2. Localização

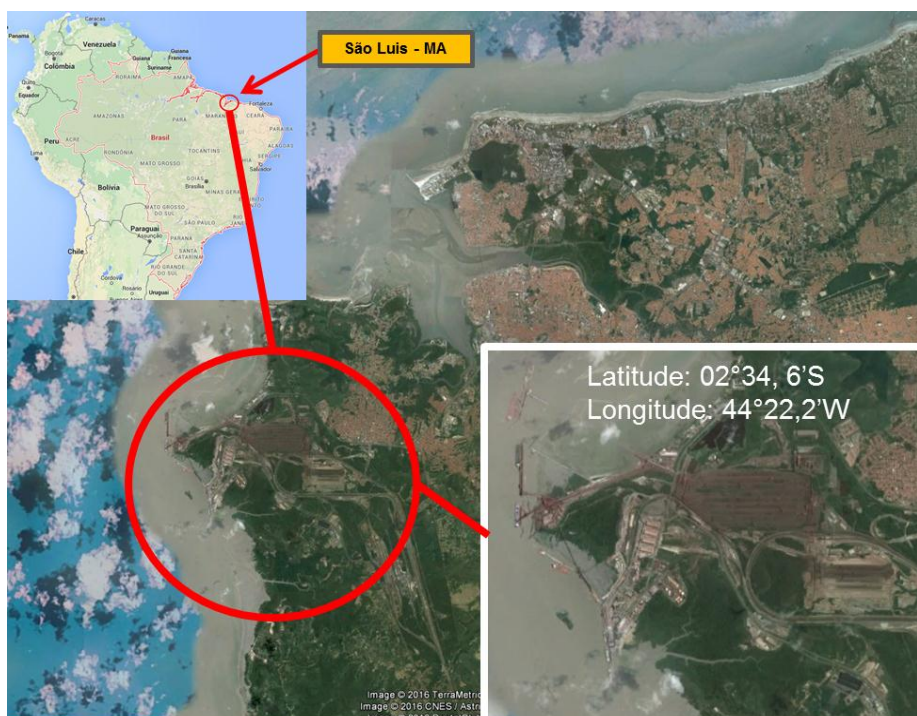


Figura 01: Planta de Localização do Porto

Fonte: Google / Planave



Figura 02: Planta de Localização dos Berços

Fonte: Google / Planave

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 5 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

4 CONDIÇÕES DO LOCAL

A região está localizada dentro de um padrão climático característico das regiões equatoriais tropicais, no qual predomina largamente as chuvas relativamente bem distribuídas durante todo ano, apresentando, no entanto, um volume maior entre os meses de novembro a junho e tendo um período de relativa estiagem entre junho a setembro. Os índices de pluviosidade média em São Luís variam de acordo com tabela 1 abaixo:

MÊS	PRECIPITAÇÃO TOTAL	DIAS COM CHUVA
Janeiro	156,3	14
Fevereiro	269,3	20
Março	415,5	23
Abril	416,2	23
Maio	317,7	24
Junho	154,8	23
Julho	110,6	17
Agosto	36,2	12
Setembro	7,1	6
Outubro	3,6	2
Novembro	19,6	3
Dezembro	45,9	6
Fonte: DHN – ROTEIRO COSTA NORTE		

Tabela 1 – Índices de Pluviosidade Média em São Luís

A temperatura varia ao longo do ano entre 23°C e 31°C, situando-se normalmente em torno de 27°C. Foram, no entanto, registradas temperaturas máximas e mínimas de 40°C e 15°C respectivamente. A umidade relativa do ar é uniformemente alta durante todo o ano, com uma média mensal variando entre 75% e 85%.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 6 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

Os ventos na área do Porto do Itaqui são predominantes os ventos NORDESTE (frequência de 25%), com as velocidades e as respectivas frequências conforme indicadas na tabela 2 abaixo:

BEAUFORT	VELOCIDADE	FREQUÊNCIA
2	2 a 6 nós	39%
3	7 a 10 nós	31%
4	11 a 18 nós	15%
5	17 a 21 nós	1%

Tabela 2 – Velocidades e as Respectivas Frequências na Área do Porto do Itaqui

A maré na Baía de São Marcos tem características semidiurnas com a seguinte variação do nível d'água:

- N-MÁXIMO (previsto): + 7,10 m
- MHWS (média das preamares de sizígia): + 6,27 m
- MHWN (média das preamares de quadratura): + 5,02 m
- MSL (nível médio): + 3,43 m
- NR (nível de redução): + 0,00 m
- N. MÍNIMO (previsto): - 0,30 m
- Os referidos níveis são em relação ao Nível de Redução (NR) da D.H.N. - M.M.

As correntes na Baía de São Marcos (região estuarina), sendo que a circulação de suas águas é definida pela variação de maré ocorrente no local. Os valores máximos de correntes hidrodinâmicas ocorrem aproximadamente 3 horas após a preamar nas vazantes e a baixa-mar das enchentes, enquanto os valores mínimos das correntes ocorrem próximo às estofas de maré. Outra característica estuarina é a presença de marés reversas. Durante as vazantes as correntes apresentam direção Norte e Nordeste e, após as estofas, invertem suas direções para Sul e Sudoeste.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 7 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

Na bacia de evolução, as velocidades apresentam-se em média como mostrado abaixo:

- Enchente de sizígia 4,3 nós (7,95 km/h)
- Vazante de sizígia 3,7 nós (6,85 km/h)
- Enchente de quadratura 5,1 nós (9,45 km/h)
- Vazante de quadratura 4,2 nós (7,80 km/h)

No canal de acesso, as velocidades das correntes na enchente (a 5 metros de profundidade) são apresentadas abaixo:

- Sizígia 5,65 nós (10,45 km/h)
- Quadratura 2,50 nós (4,65 km/h)

As ondas na região são geradas por ventos locais, podendo alcançar alturas correspondentes a uma altura significativa, Hs, de 1,10 m. O período correspondente é de 6 segundos.

A densidade da água do mar varia de 1.010 g/l (baixa-mar no período seco) a 1.019 g/l (preamar no período chuvoso).

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 8 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

5 RECUPERAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA SUPERESTRUTURA

A superestrutura do berço 103 será totalmente reformulada com a substituição da pavimentação existente e a introdução de sistema de drenagem para garantir a qualidade da água a ser lançada no mar resultante das chuvas e de eventual lavagem dos berços.

5.1 DRENAGEM DO BERÇO

A solução mitigadora da drenagem contra a poluição ambiental dos resíduos sólidos e líquidos sobre o berço 103 do Porto de Itaqui, com objetivo não só de captar o deflúvio superficial como também reter os resíduos sólidos porventura carregados e também resquícios de hidrocarbonetos sobrenadantes antes do deságue, baseou-se na criação de bacias de contribuição pluviométrica adaptando a nova pavimentação projetada, com caimentos superficiais em direção às caixas de retenção com selo hídrico – CR, tirando partido da estrutura do respectivo berço, de acordo com as disponibilidades e dificuldades estruturais de implantação.

O critério de dimensionamento adotado para as caixas de retenção considerou que os primeiros minutos de uma chuva de recorrência anual será o responsável pelo carregamento superficial de impurezas prejudiciais ao meio ambiente, adequando os efluentes aos parâmetros da Resolução CONAMA 430.

Esta solução foi a escolhida e adaptada ao tamanho das áreas das bacias contribuintes (áreas dos berços) e diante da dificuldade de conciliar as caixas às estruturas das seções transversais dos berços bem como, também, do reduzido gradiente de cotas entre o pavimento e o nível da maré máxima em Itaqui. Estas caixas deverão ser limpas periodicamente e removido o material sólido decantado e sobrenadante do seu interior.

É importante salientar que é da máxima importância que haja rotinas de varredura superficial dos berços eliminando os materiais sólidos remanescentes das operações de carregamento ou descarregamento de navios.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 9 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

O sistema proposto de drenagem será mais econômico e eficiente e funcionará por gravidade, sem necessidade de condutos forçados e elevatórios de recalque.

5.2 PAVIMENTAÇÃO

Para o projeto de pavimentação do Berço 103 será considerado um pavimento em placas rígidas de concreto estruturalmente armado com espessura de 20 cm. A pavimentação será dotada de barras de transferência e juntas de construção, de retração e de encontro distribuídas de tal forma a garantir o desempenho esperado.

Dentre as principais vantagens quanto ao uso desse tipo de pavimento podemos citar a redução da espessura do concreto, maior espaçamento entre juntas, grande durabilidade e baixa manutenção.

O dimensionamento da pavimentação de concreto será dividido em 2 etapas, a primeira considerando a carga móvel com o trem tipo TB45 e a segunda considerando o guindaste MHC 550 carregados a plena carga

Considerando os recursos de análise e cálculo estrutural atualmente disponíveis será desenvolvido modelo matemático numérico-computacional em elementos finitos das placas da pavimentação apoiadas diretamente sobre o aterro funcionando como base elástica. Esse modelo e os carregamentos aplicados são analisados com o emprego do sistema computacional SAP2000 – versão 18.0.1.

Na ausência de ensaios de subleito nas áreas de projeto, será adotada a premissa de um subleito regularizado, com $CBR \geq 12\%$.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 10 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

5.3 SINALIZAÇÃO

5.3.1 PROJETO ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO

No desenvolvimento do Projeto de Sinalização teve como referência o Projeto de levantamento dos berços.

O principal conceito deste Projeto de Sinalização é o de preservar vidas, ou seja, a segurança viária como principal resultado a ser obtido. Sendo assim, desenvolveu-se uma metodologia de levantamento de dados e observações “in loco”.

Os serviços serão executados em conformidade com o objeto e os princípios escritos no Termo de Referência do contrato 158/2018, atendendo às Normas Brasileiras de Referência (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Normas Regulamentadoras (NR) e Manuais e Instruções do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

5.3.1.1 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal, cuja finalidade consiste em fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar, proibir e regulamentar os usuários da via.

São constituídas por linhas e faixas (interrompidas e/ ou contínuas), marcas de canalização de fluxos, setas, símbolos e legendas aplicadas no pavimento.

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 11 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos. Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.

De forma geral, são indicados materiais termoplásticos por aspersão ou por extrusão tanto para as pinturas correspondentes aos zebraados, setas, símbolos e legendas, quanto para as pinturas demarcadoras de faixa, tudo de acordo com as especificações do extinto DNER, atual DNIT, e demais normatizações citadas.

Classificação

A sinalização horizontal é classificada em:

- Marcas Longitudinais – separam e ordenam as correntes de tráfego;
- Marcas Transversais – ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres;
- Marcas de Canalização – orientam os fluxos de tráfego em uma via;
- Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento – delimitam e proporciona o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via;
- Inscrições no Pavimento – melhoram a percepção do condutor quanto às características de utilização da via.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 12 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

Tipos Previstos

Os tipos previstos variam suas dimensões e características em função do local de aplicação e da velocidade, conforme descritos a seguir respeitando a Instrução de Serviço IS-215 - Projeto de Sinalização.

- Linha de Bordo – LBO (Linha contínua de bordo da pista)

Estabelece o limite da pista de rolamento com o acostamento e com o canteiro central e deverá ser pintada na cor branca, com largura de 0,10m.

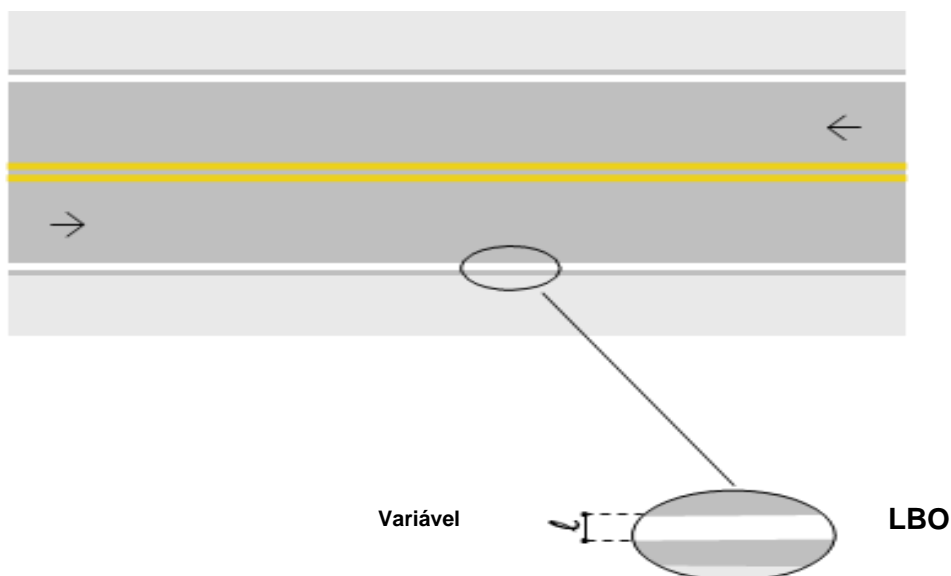


Figura 03 – Linha Contínua de Bordo da Pista

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 13 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

- Marcação no Piso para Pedestre.

Marcação com largura de 1,50 destinada a delimitar a área de fluxo de pedestre.

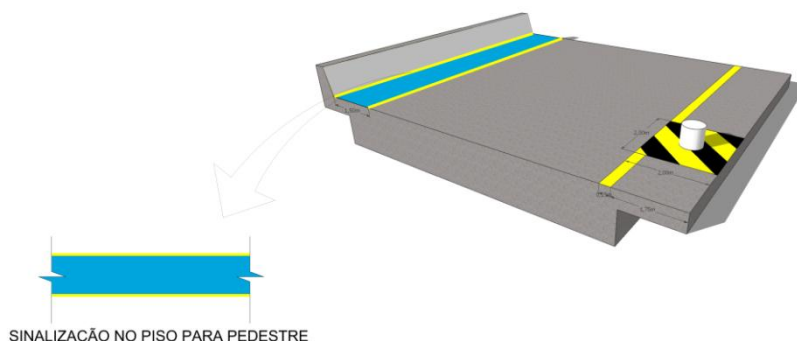


Figura 04 – Marcação no Piso para Pedestre

- Marcação de Aproximação de Obstáculos Permanentes – MAO

É utilizada para canalizar os fluxos de tráfego nas proximidades de obstáculos fixos na pista de rolamento.

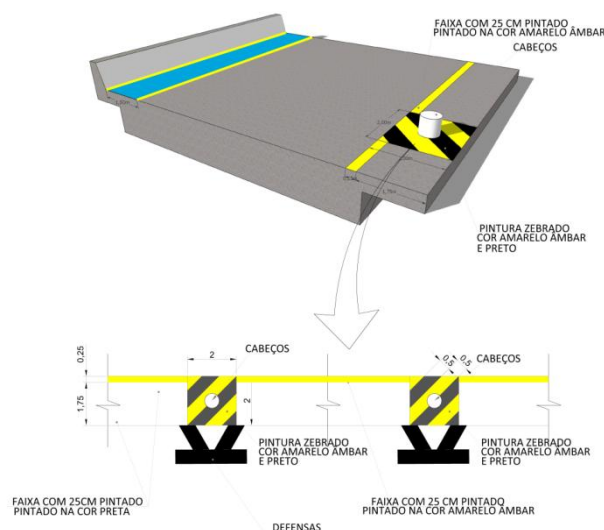


Figura 05 – Marcação de Aproximação de Obstáculos Permanentes

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 14 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

6 RECUPERAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

6.1 RECUPERAÇÃO DAS CAMISAS METÁLICAS DAS ESTACAS

Foram inspecionadas 48 estacas sendo que o critério de avaliação foi realizado por método tátil, devido à turbidez da água.

Constatou-se como principais ocorrências focos de corrosão de forma generalizada, apresentando forma alveolar a uniforme e focos de corrosão de intensidade severa. Os focos de corrosão apresentaram-se em estágio avançado e em extensões significativas nas camisas metálicas, com considerável perda de seção do aço, chegando até a perfurar as peças e consequentemente permitir a exposição do concreto.

Apesar de não ter função estrutural a camisa metálica protege o concreto das estacas da ação agressiva da água do mar. Em consequência a proteção oferecida pela camisa no trecho da variação da maré será reconstituída com a aplicação dos procedimentos estabelecidos na 2017.14-ET-GER-1001-0001-R00.

Para detalhes das principais ocorrências constatadas nas estacas durante a vistoria ver desenhos 2017.14-DS-SCE-1203-0003-R00 e 2017.14-DS-SCE-1203-0004-R00.

6.2 RECUPERAÇÃO / RESTAURAÇÃO DE VIGAS E LAJES

A infraestrutura, constituída de estrutura em concreto armado formada basicamente por vigas e lajes, está apoiada em estacas de concreto armado. As estacas se apresentam integras não necessitando de maior atenção.

Os elementos de concreto armado apresentam diversos pontos de deterioração característicos de obras de concreto armado localizada em ambiente marítimo.

As principais patologias verificadas no Berço 103 são:

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 15 de 19

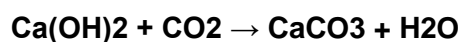
Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

- Concreto Disgregado Superficial e Concreto Disgregado com Armadura Exposta e Oxidada Profunda:** O concreto disgregado é caracterizado pela evolução do processo de corrosão da armadura, que gera a expansão das barras de aço, em função da formação de oxi- hidróxidos na superfície das mesmas. O volume de oxi- hidróxidos produzidos pela corrosão é de 3 a 8 vezes superior ao volume original da barra de aço, gerando fortes tensões de tração no concreto que a envolve, causando por consequência ruptura e destacamento/desplacamento do concreto de cobrimento. Como sintomas iniciais, surgem fissuras na superfície do concreto seguindo as linhas das armaduras principais e as dos estribos, podendo também aparecer manchas de óxidos na fissura, realçando o processo corrosivo. Na sequência ocorre o destacamento do concreto de cobrimento, permitindo cada vez mais a penetração de agentes agressivos e assim acelerando o processo de degradação das peças estruturais atingidas.
- Corrosão das Armaduras:** O processo de corrosão das armaduras é um fenômeno eletroquímico. Este processo se dá pela geração de um potencial elétrico na presença de um eletrólito, que no presente caso é formado pela solução aquosa do concreto ionicamente carregado (por íons cloreto), em contato com um condutor metálico (a própria barra de aço) gerando por consequência uma diferença de potencial. Desta forma é criado um efeito denominado pilha eletroquímica onde o processo de corrosão é gerado com a formação de uma corrente elétrica direcionada do ânodo para o cátodo através do eletrólito; ocorrendo processos de oxirredução. No presente caso, o ambiente marinho em que a estrutura se encontra é considerado como severo, dada a presença de alta salinidade (maresia). Este ambiente carrega elevados teores de cloretos, que em contato com concreto tendem a migrar para o núcleo dos elementos estruturais de concreto. Importante ressaltar a constatação de diversos pontos onde ocorre um microclima favorável ao desencadeamento de focos de corrosão. São as regiões sujeitas a ciclos de molhagem/secagem, como faces inferiores de vigas e lajes.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 16 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

- Manchas de Eflorescência e Manchas de Oxidação: As manchas de carbonatação e/ou eflorescências são decorrentes da reação química do hidróxido de cálcio do concreto, com anidrido carbônico do ar, constituindo carbonato de cálcio e água, simplificadamente de acordo com a fórmula a seguir:



Na hidratação do cimento há liberação de cal; esta em presença de água proveniente das infiltrações ou que percola pelo concreto carreiam a cal ou outros sais solúveis dissolvidos que se depositam na superfície.

Na evaporação da água, em presença de anidrido carbônico do ar, esta cal se transforma em carbonato de cálcio, um composto pouco solúvel em água.

A carbonatação do concreto não se constitui unicamente em anomalia de caráter estético, pois é inofensiva ao concreto; todavia agressiva à armadura, tendo em vista que diminui a alcalinidade do concreto; diminuindo a passivação da armadura e consequentemente, a proteção do aço contra a oxidação.

- Exposição de Agregado Graúdo: Caracterizados pela perda ou carreamento de material cimentício (argamassa) da superfície do concreto, causando sua erosão, podendo apresentar-se superficialmente com exposição branda ou inexistente de agregados graúdos, ou profundamente com exposição severa de agregados graúdos e carreamento da matriz de argamassa.

A causa desta anomalia se deve ao carreamento da matriz de argamassa devido à fragilidade do concreto frente as ações de origem mecânica decorrentes da ação abrasiva de águas escorridas e/ou lançadas pelas ondas e marés, vaporizações ou condensações na superfície do concreto e ao lançamento de partículas por ventos (poeiras ou outros sólidos).

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 17 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

- **Concreto Lixiviado:** O concreto lixiviado é decorrente da reação de agentes químicos agressivos com a pasta de cimento. Este fenômeno é comum em ataque de produtos que possuem sulfatos (água marinha) em sua composição. A deterioração da camada de concreto (cobrimento) compromete a proteção das armaduras, proporcionando assim a instalação do processo de corrosão.

Tabela resumo com os quantitativos das patologias e indicação das técnicas de reparo está mostrada na Tabela mostrada em seguida.


	PROJETO DE RECUPERAÇÃO E REFORÇO ESTRUTURAL DOS BERÇOS 101, 102, 103, 104 E 106 - PORTO DO ITAQUI				
	PLANILHA RESUMO DE ANOMALIAS - BERÇO 103				
	TÉCNICAS DE REPARO				
ANOMALIA	1, 2, 5 e 15	1, 2, 4, 6 e 15	1, 2, 14 e 15	1, 2, 10, 11 e 15	1, 2, 8 e 15
	Área (m²)	Área (m²)	Área (m²)	Comp. (m)	Área (m²)
Concreto Disgregado Superficial	571,00	-	-	-	820,00
Concreto Disgregado Profundo	-	135,00	-	-	205,00
Concreto Disgregado com Armadura Exposta e Oxidada Superficial	-	-	-	-	-
Concreto Disgregado com Armadura Exposta e Oxidada Profundo	-	123,00	-	-	-
Concreto Segregado Superficial	-	-	-	-	-
Concreto Segregado com Armadura Exposta e Oxidada Profundo	-	-	-	-	-
Armadura Exposta e Oxidada	-	-	-	-	-
Mancha de Eflorescência	1444,00	-	-	-	-
Mancha de Oxidação	1221,00	-	-	-	-
Exposição do Agredado Graúdo	-	-	634,00	-	-
Concreto Lixiviado	-	-	244,00	-	-
Fissuras	-	-	-	427,00	-
TOTAL	3236,00	258,00	878,00	427,00	1025,00

Tabela 3 – Planilha Resumo das Patologias no Berço 103

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 18 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

A aplicação das técnicas de recuperação e restauração estrutural preconizadas na Especificação Técnica - Metodologia de Recuperação dos Berços recolocará a estrutura do Berço 103 nas suas condições originais garantindo vida útil adicional compatível com suas características de utilização.

A especificação técnica em referência prescreve para cada caso de patologia as intervenções reparadoras cabíveis, em atendimento as prescrições da NBR-6118/2014 no que diz respeito aos requisitos mínimos de qualidade, como a capacidade resistente, o desempenho em serviço e a durabilidade.

7 CONCLUSÕES

7.1 – A introdução de sistema de drenagem apropriado e a substituição da pavimentação por outra impermeável conferirá á superestrutura do Berço 103 novos atributos adequando-a as atuais exigências dos órgãos ambientais e preservando suas características de funcionalidade;

7.2 – A recuperação e restauração estrutural proposta recolocará a infraestrutura do Berço 103 nas suas condições originais garantindo vida útil adicional esperada compatível com suas características de utilização;

7.3 – Todos os trabalhos a serem realizados no Berço 103, tanto na infraestrutura como na superestrutura contemplam propostas que qualificam a manutenção da concepção arquitetônica original da instalação e estão estabelecidos com base em critérios sustentáveis que irão promover o necessário equilíbrio entre as dimensões sociais, econômicas e ambientais das obras;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO – MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO – BERÇO 103			
	PROJETO: Contratação de Empresa especializada para execução do Projeto de Recuperação estrutural dos Berços 103 e 106 (infra, meso e superestruturas) e Recuperação Catódica dos Berços 101 e 102, no Porto do Itaqui em São Luís – MA.			
	Nº EMAP: 2017.14-MD-GER-1203-0001-R00	DATA: 08-2017	REVISÃO: 00	Nº FOLHA : 19 de 19

Nº PLANAVE: 1.16.137-OS-01/00 – MD-B01-B00-0003-B

7.4 – Os insumos e as metodologias executivas propostas para as diversas intervenções estão adequadas ao meio ambiente onde serão realizadas e facilitarão a integração com os setores da sociedade afetados pelas obras, beneficiando a comunidade envolvida. São soluções que reduzem os custos de manutenção, não acarretando danos ambientais.