
	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 0 de 18

Sumário

1	OBJETIVO	1
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS.....	1
3	RELATO RESUMIDO DAS PRINCIPAIS ANOMALIAS OBSERVADAS	2
3.1	Ponte de Acesso - Tabuleiro	2
3.2	Ponte de Acesso - Travessas	4
3.3	Pier – Tabuleiro em Lajes Pi.....	7
4	METODOLOGIA DE ACESSO E RECUPERAÇÃO DA ESTRUTURA	11
5	CONCEITUAÇÃO DA METODOLOGIA DE RECUPERAÇÃO DA ESTRUTURA	17
6	CUIDADOS A SEREM OBSERVADOS PARA AS OBRAS DE SUPORTE	18

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 1 de 18

1 OBJETIVO

O objetivo do presente relatório técnico é a apresentação do estudo para os serviços de recuperação das estruturas do Atracadouro de São José de Ribamar, após o levantamento das anomalias, conforme apresentado no relatório fotográfico e no relatório técnico elaborado pela BNA (Falcão Bauer). Nosso foco é a análise e conceituação da metodologia de recuperação da estrutura. Não são abordados aqui os serviços de recuperação dos elementos arquitetônicos localizados no nível do piso dessa área, como as estruturas metálicas dos quiosques, o piso, e os postes e guarda-corpos.


2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS

2018.17-RF-GER-5001-0001 – Relatório Fotográfico.

BNA/61.087/225.986/02/11 – Relatório de Patologias.

BNA/61.087/225.986/01/11 – Relatório de Inspeção.

2018.17-RL-GER-5001-0001 – Relatório Inspeção Subaquática.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 2 de 18

3 RELATO RESUMIDO DAS PRINCIPAIS ANOMALIAS OBSERVADAS

Conforme os levantamentos realizados, é possível observar, nas estruturas do atracadouro, duas situações distintas de anomalias, que refletem concepção dos serviços de recuperação.

3.1 Ponte de Acesso - Tabuleiro

Na estrutura da ponte de acesso foram observadas anomalias, cujo tratamento de recuperação envolve basicamente a intervenção para tratamento das armaduras expostas e recomposição do concreto disgregado. Nota-se que tais ocorrências aparecem mais nas lajes do tabuleiro que nas longarinas, e o fato destas serem protendidas auxiliou a proteger a estrutura das ações deletérias do meio ambiente. Mesmo assim, as anomalias observadas na estrutura como um todo não são comprometedoras, embora devam ser tratadas assim que possível.



Foto 1 – Vista inferior do tabuleiro – Ponte de Acesso – Lajes com armaduras expostas

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 3 de 18

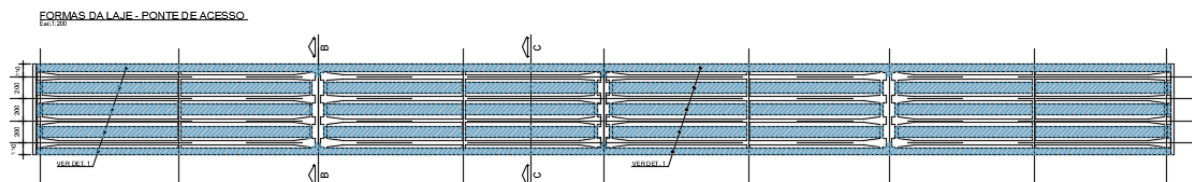


Figura 1 – Planta do Tabuleiro – Ponte de Acesso – Lajes com armaduras expostas

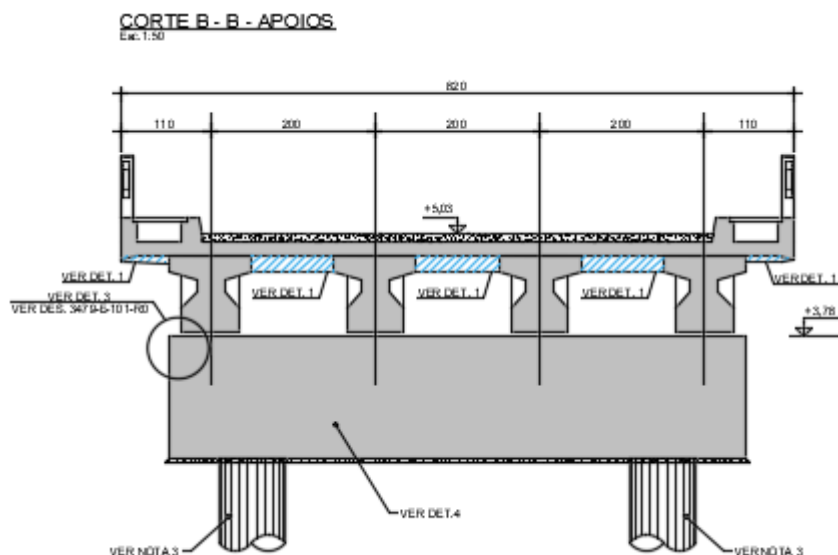



Figura 2 – Seção do Tabuleiro – Ponte de Acesso – Lajes com armaduras expostas

As figuras 1 e 2 indicam as áreas com as patologias indicadas conforme Foto 1, e que devem ser recuperadas através de aplicação de tela soldada e concreto projetado de fck 40MPa ou superior.

A recuperação deverá ser realizada escarificando a seção danificada, de modo a limpar a região e retirar materiais que contenham poeira e detritos que possam dificultar a aplicação do concreto. A seguir, imagem ilustrativa do procedimento de recuperação.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 4 de 18

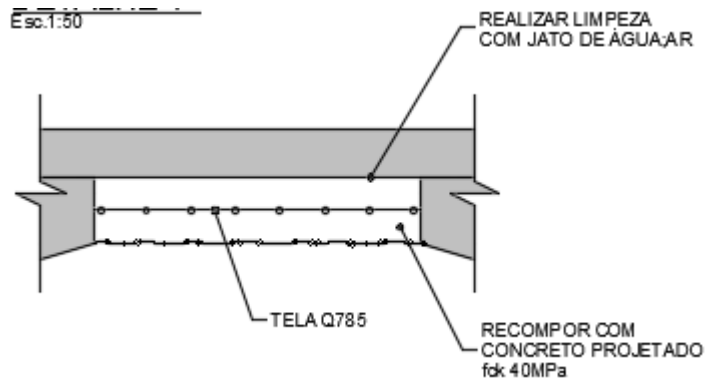


Figura 3 – Recuperação do Tabuleiro – Ponte de Acesso – Lajes com armaduras expostas

A recuperação proposta visa somente reestabelecer a capacidade portante da obra de arte, mantendo, portanto, os valores de carregamentos originalmente projetados.

3.2 Ponte de Acesso - Travessas

As travessas da ponte de acesso apresentam em seu perímetro e suas bordas superiores, fissuras e provável corrosão das armaduras, sendo necessário a recuperação do concreto através de apicoamento da travessa na região da patologia com posterior aplicação de adesivo e concretagem. Abaixo foto da região descrita.


	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 5 de 18



Foto 2 – Vista inferior do tabuleiro e travessa de apoio – Ponte de Acesso – Sem anomalias de destaque nas longarinas. Travessa: necessidade de recuperação nas bordas. Cracas nas estacas e travessa

Abaixo, a elevação longitudinal demonstra em verde as travessas com necessidade de recuperação em suas bordas, conforme demonstrado na Foto 2.

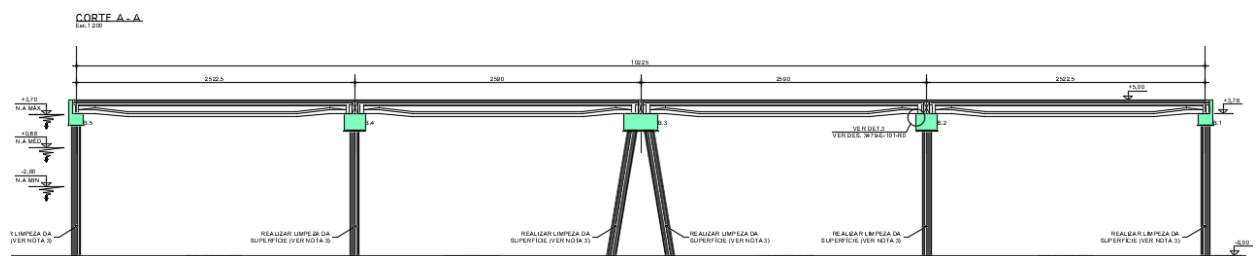



Figura 4 – Elevação da OAE – Ponte de Acesso – Travessas com desprendimento do concreto.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 6 de 18

Tal recuperação está prevista de ser realizada manualmente, através da quebra na região fissurada, limpeza com hidrojateamento, aplicação de adesivo e posterior concretagem. Tal procedimento fica melhor ilustrado através da figura abaixo:

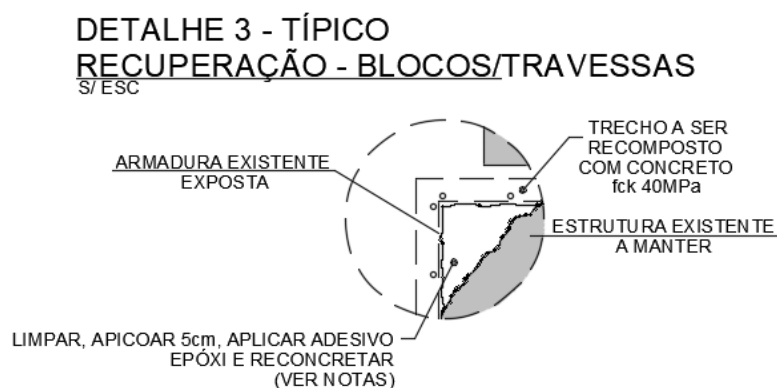


Figura 5 – Recuperação das Travessas – Ponte de Acesso – Quinas e bordas com desprendimento de concreto e oxidação.

Além da patologia demonstrada na travessa anteriormente, existe ainda pontos de oxidação nas faces das travessas, que também necessitam de intervenções e podem ser demonstradas na foto a seguir:



Foto 3 – Vista lateral da travessa de apoio – Ponte de Acesso – Oxidação nas faces

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 7 de 18

Conforme patologia demonstrada foi concebido a proposta de recuperação abaixo:

DETALHE 4 - TÍPICO
RECUPERAÇÃO - BLOCOS
S/ ESC

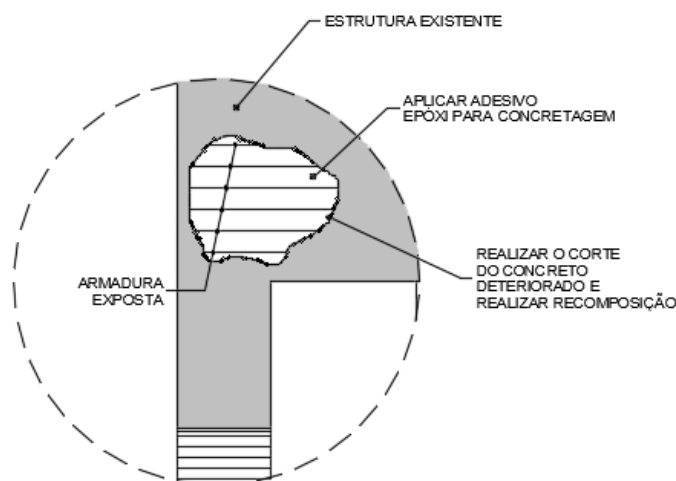


Figura 6 – Recuperação das Travessas – Ponte de Acesso – Faces com desprendimento de concreto e oxidação.

3.3 Píer – Tabuleiro em Lajes Pi

Quanto à estrutura do cais, suas condições de integridade estrutural e capacidade resistente são preocupantes. A vistoria feita pela parte inferior das estruturas indica alto grau de deterioração devido principalmente à exposição das barras das armaduras dos elementos estruturais. Em vários locais da estrutura essas barras são visíveis e apresentam alto grau de oxidação, desprendidas do concreto e em alguns casos até totalmente seccionadas. A capacidade resistente desses elementos está altamente comprometida e requer ações de recuperação de forma urgente, assim como a proibição da ocupação desse local, por motivos de segurança.



	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 8 de 18



Foto 4 – Vista inferior da estrutura do Píer – lajes PI com armadura exposta, travessas e estacas com cracas



Foto 5 – Vista inferior da estrutura do Píer – lajes PI com armadura exposta, estacas e paredes laterais com cracas

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 9 de 18

Conforme fotos demonstradas da situação atual do píer, é proposto a urgente recuperação das nervuras, tendo a necessidade de recompor as armações originais em 100% da área de aço.

Tal demanda necessita de maior explanação quanto aos equipamentos e métodos de execução disponíveis, abaixo demonstra-se o método proposto.

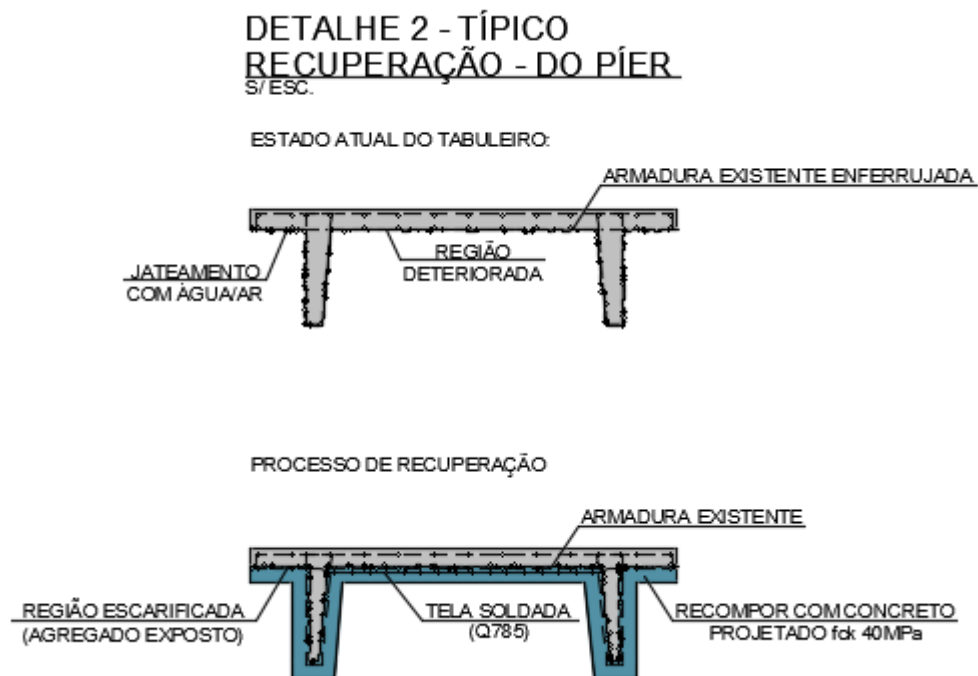



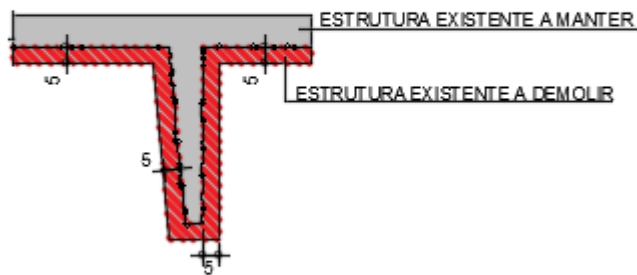
Figura 7 – Recuperação das Lajes Pi – Píer – Alto grau de corrosão das armaduras

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 10 de 18

Para a proposta acima descrita, foi desenvolvido o processo de recuperação a seguir:

DETALHE 1 - TÍPICO RECUPERAÇÃO - NERVURAS DO PÍER 57 ESC.

1ª ETAPA:
APICAR 5cm DA ESTRUTURA EXISTENTE
REMOVENDO MATERIAL DETERIORADO.



2ª ETAPA:
POSICIONAR OS NOVOS FERROS
RESPEITANDO O COBRIMENTO INDICADO



3ª ETAPA:
RECOMPOR ESTRUTURA COM CONCRETO PROJETADO fck 40MPa

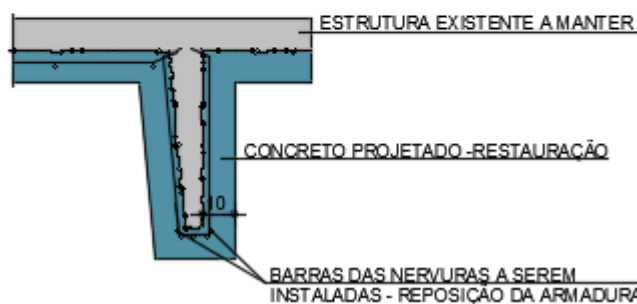


Figura 8 – Processo de Recuperação do Píer – Alto grau de corrosão das armaduras

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 11 de 18

4 METODOLOGIA DE ACESSO E RECUPERAÇÃO DA ESTRUTURA

De uma forma resumida, pode-se descrever que superestrutura do píer foi executada com a instalação de elementos pré-moldados em concreto armado (conhecidos com lajes “PI”), apoiados em vigas compostas por partes pré-moldadas, com concretagem posterior, que otimizou o processo construtivo.

Essas lajes PI, que cobrem praticamente toda a extensão do píer, apresentam nervuras finas e elevada densidade de armadura longitudinal, com barras de 16 mm de diâmetro em alto grau de oxidação, em muitos casos desprendidas do concreto já altamente deteriorado, podendo ser observados alguns casos de total seccionamento dessas barras.



Foto 6 – Vista inferior das lajes PI – Píer - estado de deterioração das peças


	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 12 de 18



Foto 7 – Vista inferior das lajes PI, travessa com armadura exposta e cracas nas paredes – Pier


	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 13 de 18



Foto 8 – Detalhe das armaduras expostas nas travessas – Píer

A recuperação desses elementos só poderá ser feita por meio do acesso à sua face inferior, uma vez que a alternativa, inicialmente considerada, de uma eventual viabilidade de substituição dessas peças por peças novas fica inviabilizada por causa da existência de uma camada espessa de capa de concreto moldado no local, lançada sobre as lajes PI, que consolidou a estrutura como um corpo só.

O acesso às áreas a serem objeto de intervenção deverá ser feito por meio de andaimes. Esses andaimes serão do tipo "Tubo Braçadeira", com piso de madeira. Eles deverão ser dotados de sistema de movimentação vertical para adequar o nível em relação ao nível da maré. Portanto, a operação desses andaimes deverá ser intermitente, e os serviços de intervenção limitados pelo acesso à parte inferior da estrutura.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 14 de 18

Os acessos e andaimes a serem utilizados devem ser dotados de guarda-corpos e rodapés, além de ter superfície áspera, para garantir a segurança e ergonomia adequada para os operários. Devem ser tomadas precauções para evitar queda de objetos dos andaimes no mar.

Outros elementos componentes dessa estrutura do píer também apresentam problemas, não apenas as lajes PI. As vigas corridas, travessas e blocos também apresentam trechos com armaduras expostas e concreto deteriorado. Outros elementos da estrutura nas regiões de variação da maré também apresentam problemas devido à adesão de cracas nas suas superfícies. São notadamente as partes superiores das estacas, os blocos de coroamento, paredes e regiões próximas à face inferior.



Foto 9 – Laterais das paredes e escadas do Píer – Cracas nas superfícies


	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 15 de 18



Foto 10 – Detalhes dos tops das estacas e faces internas das paredes do Píer – Cracas (Incrustações) nas superfícies

No caso da estrutura da ponte de acesso, embora em amplitude menor, nota-se várias regiões das lajes do tabuleiro com armaduras expostas e oxidadas, e partes das travessas de apoio e blocos de coroamento com armaduras expostas e concreto com partes disgregadas. No caso das cracas (incrustações), nota-se as mesmas ocorrências nessa estrutura.



	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 16 de 18



Foto 11 – Cracas nas estacas da Ponte de Acesso

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 17 de 18


5 CONCEITUAÇÃO DA METODOLOGIA DE RECUPERAÇÃO DA ESTRUTURA

A recuperação da estrutura do píer e da ponte de acesso, que constará do processo de tratamento do concreto e das barras da armadura, deverá ser feito pela parte inferior da estrutura. Portanto a metodologia executiva deverá contar com a instalação de equipamentos para acesso ao fundo da estrutura, considerando a variação de nível da maré.

Os serviços de recuperação deverão incluir basicamente as operações de apicoamento das faces deterioradas e disgregadas do concreto, o lixamento das barras e detecção de sua seção efetiva, a instalação de novas barras caso necessário, com a posterior concretagem do elemento. Sua execução deverá ser feita por meio de concreto projetado.

A alternativa de se concretar por cima, por meio de furos a serem feitos na laje, não é considerada adequada, pois além de requer a execução de muitos furos, obriga a instalação de formas pela parte inferior, de difícil posicionamento e montagem, que devem ser penduradas na própria estrutura, pois devido ao nível da maré não é possível se pensar em cimbramento.

No caso do píer, quando for a feita a recuperação das lajes PI, essa concretagem acarretará no alargamento das espessuras das nervuras, ocasionando um pequeno aumento nas cargas permanentes sobre a estrutura.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA EMAP GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	TÍTULO: RELATÓRIO TÉCNICO – PROJETO BÁSICO			
N.º PROCESSO EMAP:	OBJETO: RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO CAIS SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
Responsável pela Solicitação: Alex da Silva Passos	Nº COTEC: 2018.17-RT-GER-5001-0003	DATA: 25/09/19	REVISÃO: 0	PÁGINA: 18 de 18

6 CUIDADOS A SEREM OBSERVADOS PARA AS OBRAS DE SUPORTE

Todo o processo de recuperação dessas estruturas envolve a produção de muitos resíduos, quer devido ao desgaste do concreto e do aço, quer devido à reflexão do concreto projetado. E a premissa de evitar que esses resíduos possam cair no mar requer a adoção de sistemática de controle a ser adotada pela executora desses serviços.

Para todas as operações de recuperação das estruturas, deverá ser instalada uma plataforma inferior, para acessar as estruturas por baixo das mesmas. Essa plataforma deverá ser capaz de coletar os materiais e evitar que os mesmos caiam no mar. Portanto deverá ser provida de lona para forrar o chão, bacias e bandejas de contenção e materiais para enclausurar as estruturas para jateamento/demolição/pintura.

Além disso, essa plataforma deverá movimentar-se verticalmente, de forma a poder se recolher para próximo ao fundo da estrutura durante na subida da maré e garantir a segurança das pessoas de forma que não caiam na lateral. Os turnos de trabalho deverão ser restritos, em função dos tempos de subida e descida contínua da maré.