

REVISÃO	SERVIÇO	DATA	ELABORAÇÃO	REVISÃO
INICIAL	0010.19.002.2.PP-0028.REV00	02/03/2020	MC/TK	GN/LM



OCEANORTE ENGENHARIA LTDA EPP
 Rua Municipalidade, 985 – Edifício Mirai Offices – Sala 1518 – Belém – Pará – Brasil
 +55 (91) 9.8066-0364 – gelson@oceanorte.com
 +55 (91) 9.8159-8380 – lucca@oceanorte.com

CLIENTE:
CPH – COMPANHIA DE PORTOS E HIDROVIAS DO ESTADO DO PARÁ

TÍTULO:
MEMORIAL DESCRITIVO – REFORÇO ESTRUTURAL

OBJETO :
TERMINAL HIDROVIÁRIO DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE

26 de Fevereiro de 2020.

RESPONSÁVEIS:
ENGENHEIROS MATHEUS COELHO, LUCCA MIRANDA, GELSON NETO.
ARQUITETO E URBANISTA TALES KAMEL

MEMORIAL DESCRITIVO – REFORÇO ESTRUTURAL.

CONTEÚDO:

- 1 INTRODUÇÃO.**
- 2 NORMAS APLICÁVEIS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.**
- 3 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.**
- 4 REMOÇÃO DAS ESTRUTURAS COMPROMETIDAS.**
- 5 POSICIONAMENTO E TRATAMENTO DAS ARMADURAS.**
- 6 FÔRMAS.**
- 7 CONCRETAGEM, DESFORMA E CURA DO CONCRETO.**

1. INTRODUÇÃO.

A empresa Oceanorte Engenharia Naval Ltda. foi contratada pela CPH – Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará para a revisão e atualização dos projetos executivos de reforma e ampliação do Terminal Hidroviário de Monte Alegre/PA.

Para revisão e atualização de tais projetos, faz-se necessário elaborar o estudo de viabilidade e levantamento das estruturas existentes no local.

O Terminal Hidroviário de Monte Alegre nomeado de Agemirol Baía da Costa localiza-se na Av. Presidente Getúlio Vargas S/N.

A estrutura portuária existente foi construída no início dos anos 2000. Apresentando arquitetura destacável e atemporal.

A edificação construída indicada pela prefeitura possui aproximadamente 958,50 m² de área total, apresentando funcionamento adequado. O conjunto naval (rampa e píer) são feitos de concreto e possuem uma área de aproximadamente 759,00 m². O píer possui dimensões de 78 metros de comprimento por 8 metros de largura.

As vistorias técnicas realizadas no mês de agosto de 2019 e no mês de fevereiro de 2020, pela equipe de engenharia da Oceanorte tiveram como objetivo principal levantar dados arquitetônicos e estruturais; concomitantemente, elaborar os laudos batimétrico, topográfico e de sondagem do solo. Além de realizar um levantamento detalhado dos danos causados a estrutural, bem como a elaboração de projeto executivo para reforço da estrutura afetada. Com base nas informações apuradas, este documento foi desenvolvido para expor a real situação atual do terminal, bem como, fundamentar os estudos necessários para a revisão e atualização dos projetos executivos da reforma.

Neste relatório, será apresentado o memorial descritivo do reforço estrutural a ser executado no terminal hidroviário estudado.

2. NORMAS APLICÁVEIS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.

Para fundamentar a execução dos levantamentos técnicos, elaboração dos laudos e estudos, bem como, referenciar o desenvolvimento dos projetos básicos e executivos do Terminal Hidroviário de Monte Alegre, foram selecionadas as Normas de Referência, atendendo a legislação vigente.

Em adicional a legislação vigente, outras normativas consideradas de grande valia para a elaboração dos projetos foram adotadas. As Normas Aplicáveis e os Documentos de Referência adotados para o desenvolvimento dos projetos básicos e executivos do Terminal Hidroviário de Monte Alegre estão listados a seguir.

➤ NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA OBRAS, DRAGAGENS, PESQUISA E LAVRA DE MINERAIS SOB, SOBRE E ÀS MARGENS DAS ÁGUAS SOB JURISDIÇÃO NACIONAL. – NORMAM 11/DPC (2017) – 1º Revisão;

➤ NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS. – NORMAM 25/DHN (2018) – 2º Revisão;

➤ Resolução Normativa nº 13 – ANTAQ (2006);
➤ NBR 6118:2014 – Projeto de estrutura de concreto – Procedimento;
➤ NBR 15575:2013 - Desempenho de edificações;
➤ NBR 6123:1988 – Força devida ao vento em edificações;
➤ NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

- NBR 14762:2001 – Dimensionamento de perfis formados a frio;
- NBR 6120:1980 – Cargas para o cálculo de estrutura de edificações;
- NBR 6122:1996 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 9050:2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 14762:2008 – Dimensionamento de estruturas de aço
- NBR 6492:1994 – Representação de projetos de arquitetura;
- NBR 14.253:1998 – Cargas perigosas – Manipulação em áreas portuárias – Procedimento;
- NBR 15.450:2006 – Acessibilidade de passageiros no sistema de transporte aquaviário;
- NBR 15.239:2005 – Tratamento de superfícies de aço com ferramentas manuais;
- NBR 14718:2001 – Guarda-corpos para edificação;
- NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;

- NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NBR 5419:2015 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR 5626:1998 – Instalações prediais de água fria;
- NBR 10844:1989 – Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e Execução;
- NBR 12209:1992 – Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- NBR 7229:1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- NBR 13714:2000 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- Norma Sanitária - Resolução N° 72/09/ANVISA;
- Lei N° 10.048, de 08 de novembro de 2000, e o Decreto N° 5.296, de 02 de dezembro de 2004.

– Porto enquadrado no IP4.

3. Considerações iniciais

Aço: CA-50: $F_{yk} = 500$ MPa.

Concreto: F_{ck} 30 MPa, Slump 22+-3cm com relação a/c < 0,5 (aplicar aditivo plastificante ou superplastificante para atingir a trabalhabilidade indicada).

Realizar o ensaio de abatimento (Slump) sempre antes de lançar o concreto na estrutura.

Utilizar cimento do tipo CP III Classe 32 ou 40, devido à sua maior impermeabilidade. Na ausência deste tipo de cimento no mercado, dar prioridade para outros tipos que também apresentam impermeabilidade elevada.

Todas as cotas devem ser conferidas in loco antes da execução do projeto.

Caso haja discrepâncias nas medições superiores a 20%, a equipe do projeto deve ser contatada para análise.

É recomendado realizar o reforço 3 28 dias após a execução dos reforços 1 e 2.

O reforço da viga V1 deve ocorrer 28 dias após a execução do reforço dos pilares.

Observar o ciclo da maré e iniciar os trabalhos de execução sempre que o rio estiver começando a secar.

Em estruturas cercadas pelo rio, é fundamental estabelecer uma base plana, imóvel e segura para os colaboradores que farão a execução do projeto.

Se utilizar algum material elétrico, optar por equipamentos que utilizem bateria ao invés de fios.

Se for identificado algum elemento estrutural comprometido e que não apresenta um reforço indicado neste projeto, contatar o responsável técnico imediatamente.

4. Remoção das estruturas comprometidas e preparo da superfície.

Remover qualquer material que não possui contribuição estrutural e prosseguir conforme indicações do reforço de cada pilar.

Repor armaduras identificadas in loco que não possuem seção contínua com novas barras de mesmo diâmetro.

Remover lascas de concreto soltas da estrutura, e aumentar a rugosidade das faces dos pilares que receberão reforço, através de jatos de pressão d'água, martelo de agulhas ou pneumático. Não é recomendado o uso de martelotes. A profundidade de cada desgaste não deve ser superior a 2cm.

Caso o tratamento da rugosidade se torne logisticamente inviável, aplicar uma camada de Sikadur 32, Graute ou Argamassa polimérica em todas as faces dos pilares e vigas que receberão reforço com o auxílio de uma desempenadeira dentada, antes do posicionamento das armaduras, para garantir uma ponte de aderência eficiente.

Os pilares 08 e 17, que receberão o reforço 3, devem ter as suas seções eliminadas em até 3 metros a contar do topo da laje, para a execução do reforço. Manter exposto 40 cm das armaduras longitudinais para ancoragem na nova estrutura.

5. Posicionamento e tratamento das armaduras.

As armaduras devem ser posicionadas conforme indicação das figuras de cada reforço.

Colocar espaçadores de 3 cm entre a superfície do pilar e a nova armadura, assim como entre a armadura e a fôrma, no reforço 2.

Limpar com escova de aço e aplicar limpeza química nas armaduras corroídas.

Aplicar tinta anti-corrosiva nas armaduras.

As barras e ganchos que penetrarão a seção dos pilares devem ter suas cavidades preenchidas com Sikadur 32, Graute ou argamassa polimérica.

No reforço 2, a armadura longitudinal que estiver no sentido de uma viga deve ser cravada 5 cm antes da mesma. As demais barras longitudinais devem se estender até o topo do pilar.

No reforço 3, a armadura longitudinal que estiver no sentido de uma viga deve encerrar 5 cm antes da mesma. As demais barras longitudinais devem se estender até o topo do pilar.

Posicionar estribos nos reforços 2 e 3 somente após o fim da viga, quando existir.

No reforço 3, realizar ancoragem de 40 cm entre a armadura existente do pilar e a nova armadura de reforço, conforme indicado no detalhe do reforço.

6. Confeção das Fôrmas.

As fôrmas devem ser constituídas de compensado ou madeira maciça com 10 mm de espessura.

Nos reforços 1, 2 e 3, ripas transversais de espessura > 1 cm e largura 5 cm devem abraçar todas as faces do pilar, com um distância de 20 cm entre as mesmas

No meio da altura de cada face das fôrmas dos pilares, deve ser confeccionado um cachimbo com abertura de 10 cm (Figura 2).

Manter uma abertura de 10 cm entre a fôrma e o topo do pilar para preenchimento.

Utilizar cantoneiras de dimensões 5x5x0,5cm e 30cm de comprimento (largura do pilar) para apoiar as fôrmas dos pilares. As cantoneiras devem ser fixadas no pilar através de dois parabolts, conforme indicado na “Figura 1”.

No reforço 4, ripas transversais de espessura > 1 cm e largura 5cm devem abraçar a viga, com uma distância de 20 cm entre as mesmas.

Manter uma abertura de 10 cm entre a fôrma e o topo da viga para preenchimento, em ambos os lados.

Fixar dois cabos de aço nos pilares que apoiam a viga a ser reforçada, para sustentar a fôrma.

Para fixação dos cabos, deve-se cravar 3 parabolts tipo argola 12,5 mm ou superior em cada pilar que apoia a viga. Os parabolts serão interligados através de outro cabo de aço. Amarrar os cabos de aço que irão sustentar a fôrma da viga no cabo de aço que estará interligando os parabolts (ver “Detalhe de fixação dos cabos de aço”).

7. Concretagem, desforma e cura do concreto

Umedecer as fôrmas e as faces dos pilares e vigas, par evitar a absorção de água do concreto, e assim reduzir a sua trabalhabilidade

Nos Pilares que receberão reforço, a concretagem terá início utilizando as aberturas dos cachimbos. Lançar o concreto de maneira uniforme e simultânea em todas as faces.

Após atingir o limite de preenchimento do cachimbo (ver figura 2), vedar a abertura dos mesmos e prosseguir com a concretagem no topo do pilar.

A viga deve ser preenchida em ambos os lados de maneira uniforme. Escolher uma extremidade da viga para iniciar a concretagem, e manter o mesmo sentido de concretagem até o fim da viga. Não é recomendado iniciar pelas duas extremidades da viga simultaneamente.

Iniciar o processo de desforma somente 7 dias após o término da concretagem.

Remover cantoneiras e cabos de aço de apoio, e preencher as cavidades deixadas pelos parabolts com Sikadur 32, Graute ou argamassa polimérica.

Realizar os procedimentos de cura do concreto em regiões da estrutura que não entram em contato com o rio, de 2 a 3 vezes por dia, pelo período de 14 dias.

Aplicar tinta impermeabilizante em toda a estrutura.

Belém, 26 de Fevereiro de 2020.

ELABORAÇÃO	ELABORAÇÃO
Matheus Araújo Coelho Eng. Civil CREA-PA 151860060-3	Tales Albuquerque Kamel Arquiteto e Urbanista CAU-PA A96357

REVISÃO/APROVAÇÃO
Gelson Ferreira da Silva Neto Eng. Naval CREA-PA 151582827-1