

MEMORIAL DESCRITIVO		MD-NUC-18.12.3-820-EIC-001						
USUÁRIO: NUCLEBRÁS EQUIPAMENTOS PESADOS S/A - NUCLEP					FOLHA: 01 de 26			
EMPRESAMENTO: ELABORAÇÃO DE LAUDO TÉCNICO, COM VISTAS À OBRA DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO TERMINAL MARÍTIMO DA NUCLEP					DATA: 03/06/2019			
UNIDADE: ITAGUAÍ/RJ					NOME DO ARQUIVO: MD-NUC-18.12.3-820-EIC-001.doc			
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:								
ENG. WALTER MOREIRA LIMA FILHO CREA 5.730-D/PE								
ENG. ROMERO DÁVILA COELHO CREA 29.498-D/PE								
ENG. JOSÉ INÁCIO DE SOUZA LEÃO ÁVILA CREA 21.002 D/PE								
ÍNDICE DE REVISÕES								
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS							
0	EMISSÃO INICIAL							
1	SOLICITAÇÃO DO CLIENTE							
2	SOLICITAÇÃO DO CLIENTE							
3	SOLICITAÇÃO DO CLIENTE							
	ORIGINAL	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7
DATA	28/03/2019	11/04/2019	13/05/2019	03/06/2019				
EXECUÇÃO	JOSE INÁCIO	JOSE INÁCIO	JOSE INÁCIO	JOSE INÁCIO				
VERIFICAÇÃO	ROMERO	ROMERO	ROMERO	ROMERO				
APROVAÇÃO	WALTER	WALTER	WALTER	WALTER				

NUCLEBRÁS EQUIPAMENTOS PESADOS S/A – NUCLEP

MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL DO TERMINAL
MARÍTIMO DA NUCLEP, EM ITAGUAÍ/RJ



JUNHO/2019

**SUMÁRIO**

1.0. OBJETIVO	5
2.0. ESCOPO DOS SERVIÇOS.....	7
3.0. RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	9
3.1. Vigas da Passarela de Acesso ao Dolfin.....	9
3.1.1. Suspensão da Viga	9
3.1.2. Demolição da Base da Viga E TRANSVERSINAS	9
3.1.3. Neoprene	10
3.1.4. Demolição do Console.....	10
3.1.5. Limpeza da armadura Existente	10
3.1.6. Hidrojateamento das Superfícies de Concreto Cortadas	10
3.1.7. Colocação de Armadura Complementar.....	10
3.1.8. Aplicação de Pintura Protetiva.....	10
3.1.9. Colocação da Forma	10
3.1.10. Recomposição do trecho cortado - Concretagem.....	10
3.1.11. Retirada da Forma.....	11
3.1.12. Início da Cura	11
3.1.13. Após a Cura	11
3.1.14. Recolocação da Viga de Concreto no Lugar.....	11
3.1.15. Corte do concreto do piso.....	11
3.1.16. Limpeza da armação superior da laje	11
3.1.17. Pintura anticorrosiva da armação da laje.....	11
3.1.18. Recomposição da seção da laje.....	12
3.1.19. Cura do concreto.....	12
3.1.20. Pintura protetiva	12
3.2. Estacas.....	12
3.2.1. Corte de Concreto	13
3.2.2. Corte das Barras de Aço	13
3.2.3. Hidrojateamento da Superfície	13
3.2.4. Colocação de Novas Barras de Aço	13
3.2.5. Limpeza da Armadura Existente.....	14
3.2.6. Colocação das Formas.....	14
3.2.7. Concretagem Submersa.....	14



3.2.8. Retirada das Formas	15
3.2.9. Cura do Concreto	15
3.2.10. Impermeabilização das superfícies das estacas	15
3.3. Plataforma	15
3.3.1. FACE SUPERIOR	15
3.3.2. Fachada 1	16
3.3.3. Fachada 2	17
3.3.4. Fachadas 3 e 4.....	19
3.3.5. FACE INFERIOR (trecho a ser executado - compr.: 25,0 m).....	21
3.4. Dolfin	22
3.4.1. FACE SUPERIOR	22
3.4.2. Fachadas 1, 2, 3 e 4.....	23
3.4.3. FACE INFERIOR.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - planta baixa das estruturas do terminal.	6
Figura 2 - Esquema para o içamento das vigas da passarela de acesso ao dolfin (DE-NUC-18.12.0-100-EIC-014)	9
Figura 3 - Reforço estrutural das estacas	13
Figura 4 - Detalhamento do corte do concreto da fachada da plataforma.....	18

1.0. OBJETIVO

Trata-se da análise do atual estado de conservação e operacionalidade de uma estrutura portuária marítima (píer) composta por uma plataforma, uma passarela e um dolfin, todos em concreto armado, cujo projeto executivo é de 1981, sendo esses elementos a infraestrutura física que, atualmente, propicia as operações de carga e descarga de equipamentos pesados em balsas especializadas para transporte marítimo de curta distância. A plataforma tem formato retangular, com dimensões de 46,0 m de comprimento, 23,0m de largura, em laje maciça, com espessura de 80 cm. Uma rampa faz parte desta plataforma, e está localizada na parte frontal (lado mar aberto), com comprimento total de 19,0m e largura de 6,0m, servindo para facilitar o acesso das máquinas de terra que levam/trazem os equipamentos das balsas. Essa estrutura em laje plana, apoia-se sobre um estaqueamento formado por 61 elementos, entre verticais e inclinadas. É utilizada para operações de atracação e amarração das balsas acima mencionadas (de médio porte). Nesta plataforma há 2 cabeços de amarração, que têm capacidade para absorver esforços da ordem de 500,0 KN, cada.

O dolfin, o segundo elemento portuário de atracação e amarração das balsas, é uma laje quadrada maciça em concreto armado convencional, com espessura de 1,5 m, e 4 lados de 11,0 m (em projeção horizontal). Está apoiado sobre um estaqueamento formado por 16 elementos, entre verticais e inclinadas. As paredes laterais, verticais, têm altura total de 1,90 m. Uma dessas paredes atua como apoio e fixação das defensas de amortecimento, que absorvem os esforços horizontais durante as manobras de atracação e amarração dessas balsas. Possui apenas um cabeço, com capacidade para 50 Ton.

Interligando a plataforma e o dolfin existe uma passarela, construída em vigas de concreto armado pré-moldado convencional, que estão apoiadas, de um lado, sobre um console de concreto da plataforma, no centro do seu comprimento, sobre um bloco de concreto que está apoiado, por sua vez em um par de estacas e, do lado do dolfin, sobre outro console em concreto armado. A Figura 01, abaixo, mostra a disposição desses elementos:

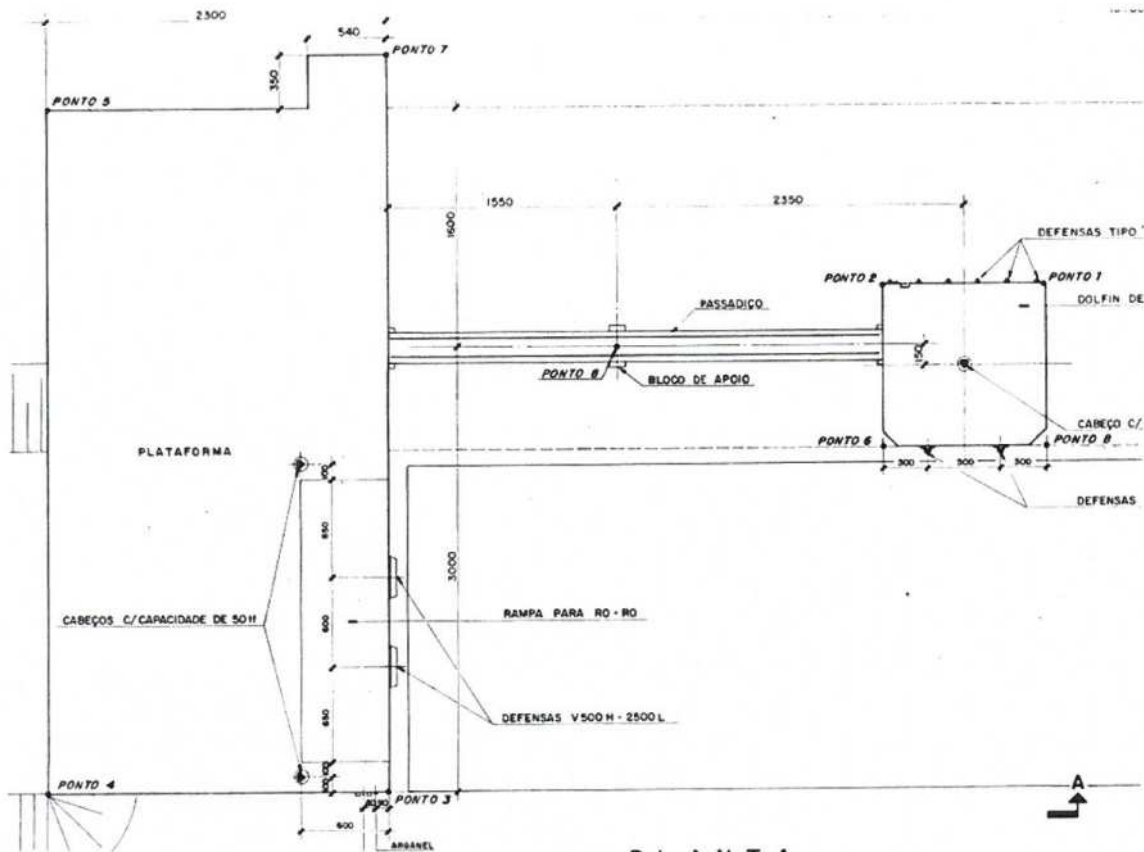


Figura 1 - planta baixa das estruturas do terminal.

O processo de degradação física dessas estruturas tem origem nas intempéries físico-químicas naturais do ambiente marinho daquela região. Percebe-se visualmente a compatibilidade do quadro de danos com a patologia RAA incidindo sobre as estruturas da plataforma e do dolfin.

Registra-se, desde o início de operação dessas estruturas até o presente momento, apenas uma intervenção de restauração.

Para uma melhor compreensão desses mecanismos de degradação, há aqueles preponderantes de deterioração relativos ao concreto, conhecidos como lixiviação, expansões e as reações químicas deletérias (tardias ou não) dos agregados da massa do concreto, em sua interação com o material aglutinante do composto (cimento). Há os mecanismos preponderantes de deterioração relativos às armaduras tais como a despassivação por carbonatação do concreto e por elevado teor de cloretos, e ainda há aqueles mecanismos de deterioração física da estrutura propriamente dita, a saber, ações mecânicas não previstas em projeto (mau uso da estrutura através de cargas excedentes às de projeto), impactos, ações cíclicas, deformação lenta (fluência), relaxação, etc. Todos esses mecanismos podem atuar conjunta e permanentemente desde a construção e durante toda a existência da estrutura, desgastando e degradando o conjunto, reduzindo a sua capacidade nominal efetiva de trabalho e, por consequência, a vida útil. Obviamente que estruturas marítimas



podem ter todos esses mecanismos previstos em projeto e mitigados através da utilização de barreiras de proteção físicas, químicas, bem como com o estabelecimento de um programa de manutenção preventiva/corretiva adequado. Com essas considerações levadas em conta ainda em fase de projeto, de construção da obra, e a adoção de tais programas ao longo dos anos de uso, prolonga-se o tempo de vida útil da mesma.

Em geral, os problemas patológicos são evolutivos e tendem a se agravar com o passar do tempo, e os custos necessários à recuperação dos elementos estruturais danificados crescem em uma acelerada curva ascendente.

Para um diagnóstico completo e efetivo, fazia-se necessário a realização de alguns ensaios laboratoriais, como por exemplo: reatividade álcali-agregado, ensaio mecânico de resistência à compressão, à tração, carbonatação, íons sulfato, resistividade, galvanometria e outros, igualmente indicados em amostras diversas, retiradas dos elementos da estrutura, por ocasião do início dos serviços de investigação. Os ensaios em testemunhos retirados da plataforma e do dolfin para identificação de eventual RAA (Reação Álcalis-Agregado) e DEF (Formação de Etringita Tardia) comprovaram a presença de Etringita Tardia.

No caso em estudo, os trabalhos de recuperação da estrutura deverão ser realizados sem a operação simultânea do terminal, uma vez que isto poderá trazer elevados riscos de acidentes. Assim, preserva-se a integridade de todas as pessoas envolvidas, bem como do patrimônio a ser restaurado.

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever a execução dos procedimentos executivos do reforço estrutural nos diversos elementos que compõem o Terminal Marítimo da NUCLEP, em consonância com os projetos executivos apresentados.

2.0. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Foram detectados danos estruturais consideráveis e de modo generalizado, evidenciados principalmente pela forte oxidação e corrosão eletroquímica das armaduras as quais, como consequência, têm o seu volume aumentado em até cinco vezes provocando um esforço interno de expansão. Este fenômeno é capaz de fazer surgir fissuras no concreto, destacando e desagregando a camada de cobrimento das armaduras da estrutura, ampliando a exposição às ações deletérias das intempéries e favorecendo o aprofundamento e a aceleração do processo de deterioração do conjunto da estrutura, de forma contínua.

Foi constatada a incidência de desagregação de concreto e oxidação das armaduras em grande parte da superfície das estruturas investigadas, com significativas e aprofundadas áreas de exposição das armaduras (trecho crítico: fundo da laje do dolfin). O avanço da degradação do concreto e corrosão nas

armaduras, com a conseqüente redução de suas seções nominais, acarreta um decaimento das capacidades resistentes nominais de seus elementos estruturais e o surgimento de trincas e fissuras. Na inspeção, não foram observados ninhos de concretagem, contudo, não se descarta a possibilidade de que possam existir encobertos por pequenas camadas de concreto.

A existência de trincas e fissuras nas lajes, por sua vez, contribui para o reinício e a aceleração do processo de deterioração do concreto, devido à percolação das águas pluviais pelo seu interior, retirando do cimento alguns elementos, como a cal livre, que é o agente passivador da armadura, provocando o surgimento de eflorescências visíveis de carbonatação, oriundas da massa do concreto, tornando-o mais poroso e muito mais vulnerável ao ataque dos agentes agressivos dispersos na atmosfera, tais com: cloretos, sulfatos, gás carbônico, etc. Como se percebe, é um processo destrutivo que, iniciado, retroalimenta-se de si mesmo, atingindo cada vez mais áreas de superfícies dos elementos estruturais, e cada vez mais profundamente nessas peças.

Desta forma, visando-se sanar os efeitos deletérios atuais e mitigar as patologias existentes, com a restauração da finalidade da estrutura e de sua vida útil operacional, constam do escopo dos serviços os seguintes itens a ser recuperados:

- a) Vigas da passarela de acesso ao dolfim e seus apoios (sobre a plataforma e dolfim);
- b) Todas as estacas;
- c) Laje da plataforma (todas as superfícies);
- d) Laje do dolfim (todas as superfícies).

A plataforma, segundo o projeto executivo fornecido, foi originalmente executada com concreto de resistência à compressão da ordem de 22,0 MPa.

Os procedimentos executivos para a plataforma são apresentados separadamente, para as faces superior, inferior e as 4 fachadas verticais. O dolfim é uma laje em concreto armado moldado *in situ*, foi executado em duas fases com camadas de 0,8 m de espessura. A laje tem espessura de 1,50 m e formato quadrado de lado igual a 11,0 m. A resistência à compressão do concreto especificada no projeto executivo original é de 22 MPa. Neste documento, os procedimentos executivos são também apresentados separadamente para as faces superior, inferior e fachadas verticais.

Há que se destacar que os ensaios laboratoriais dos testemunhos dali retirados indicaram a presença de reações químicas deletérias do tipo DEF. Esta reação é irreversível e deletéria. Os procedimentos apresentados neste projeto são mitigadores desta patologia, com possibilidade de prolongar a vida útil da estrutura. Deve ser mantido um programa de inspeções periódicas anuais como objetivo de monitorar possíveis formações de danos estruturais. Por conseguinte, recomenda-se o estudo de viabilidade da

demolição total da atual estrutura e a sua integral reconstrução, principalmente do delfim que é um componente de pequeno volume de concreto.

3.0. RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

3.1. VIGAS DA PASSARELA DE ACESSO AO DOLFIN.

A passarela é composta de 2 vigas isostáticas simplesmente apoiadas, onde o trecho inicial é uma viga com 15,45 m de comprimento apoiada na plataforma e no bloco intermediário e, o trecho final com uma viga de 17,45m de comprimento, apoiada no bloco intermediário e do delfim. No delfim e na plataforma, os pontos de apoios são consoles em concreto armado. As vigas possuem transversinas nas extremidades que estão assentes sobre aparelhos de apoio do tipo neoprene. São elementos pré-moldados, e foram confeccionadas com concreto armado convencional de resistência à compressão na ordem de 22 MPa. Possuem seção transversal em forma de "T" com altura total de 70 cm, e largura da mesa, de 2,0 m.

As vigas não apresentam danos nas extremidades dos apoios sobre o bloco intermediário, de modo que a recuperação será executada apenas nas extremidades apoiadas na plataforma e no delfim. Para a recuperação estrutural das vigas e dos aparelhos de apoio, cada viga deverá ser suspensa na extremidade danificada.

3.1.1. SUSPENSÃO DA VIGA

Antes de iniciar as atividades de recuperação, a viga deve ser suspensa na extremidade deteriorada, por intermédio de um sistema de elevação composto de macaco hidráulico, perfis metálicos e tirantes de aço, conforme indicado no desenho DE-NUC-18.12.0-100-EIC-014 e mostrado na Figura 02.

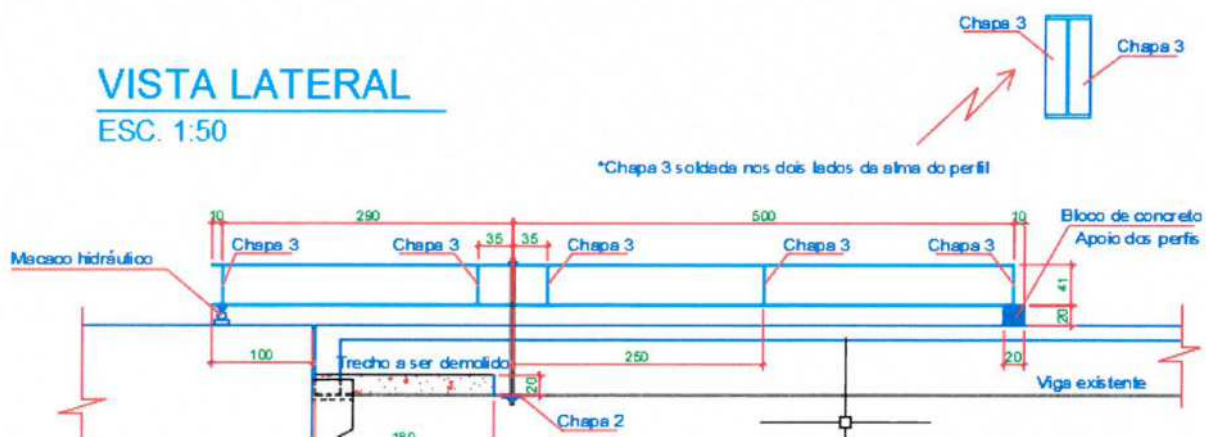


Figura 2 - Esquema para o içamento das vigas da passarela de acesso ao delfim (DE-NUC-18.12.0-100-EIC-014)

3.1.2. DEMOLIÇÃO DA BASE DA VIGA E TRANSVERSINAS

Demolir o trecho inferior da viga e da transversina com martelete elétrico ou pneumático, expondo-se e preservando-se a armadura existente, na medida em que possa ser reaproveitada. Na viga, a faixa deteriorada da extremidade inferior de concreto deve ser demolida desde a seção de apoio, até a seção vertical, afastada de um comprimento de 1,8m, e altura de 0,2 m, conforme indicado na figura 02. Na transversina, todo o comprimento horizontal.

3.1.3. NEOPRENE

Os aparelhos de apoio existentes devem ser substituídos por aparelhos de apoio de borracha do tipo Neoprene, quando as vigas estiverem suspensas.

3.1.4. DEMOLIÇÃO DO CONSOLE

O console deverá ser demolido integralmente, com martelete elétrico ou pneumático. O console de apoio da viga deve ser demolido sem cortar as armações existentes, conforme indicado no projeto executivo.

3.1.5. LIMPEZA DA ARMADURA EXISTENTE

A armadura deverá ser limpa com jateamento sob alta pressão de limalha de ferro ou similar (admitido em lei), de modo a que sejam retirados todos os pontos de oxidação das barras existentes, bem como partículas soltas do concreto demolido.

3.1.6. HIDROJATEAMENTO DAS SUPERFÍCIES DE CONCRETO CORTADAS

Hidrojateamento das superfícies de concreto cortadas, para retirar todos os resíduos de poeira e pequenos pedaços de concreto que ainda estejam agregados ao concreto. A superfície cortada deve ter sulcos da ordem de 1 cm para aderência do concreto novo ao existente Aplicação de Pintura Protetiva

3.1.7. COLOCAÇÃO DE ARMADURA COMPLEMENTAR

As barras de aço existentes com mais de 10% de perda de seção transversal devem ser substituídas por barras de mesmo diâmetro, conforme desenho do projeto de recuperação, respeitando-se o traspasse de 20 vezes o diâmetro da mesma.

3.1.8. APLICAÇÃO DE PINTURA PROTETIVA

Aplicar uma pintura anticorrosiva à base de zinco em todas as superfícies expostas das barras da armadura.

3.1.9. COLOCAÇÃO DA FORMA

A forma de madeira em painel estruturado de compensado deve ser posicionada, calafetada e fixada, respeitando-se o espaçamento mínimo de projeto entre a armadura e a mesma.

3.1.10. RECOMPOSIÇÃO DO TRECHO CORTADO - CONCRETAGEM

Recomposição da seção de concreto no trecho cortado com concreto fluido e livre de retração (Grout). O Grout deve ter uma resistência mínima à compressão igual a 50 MPa e ser aditivado com 20% de microsilica, ou similar, e aditivado com inibidor de corrosão líquido.

3.1.11. RETIRADA DA FORMA

A forma só deverá ser retirada 7 dias após a concretagem.

3.1.12. INÍCIO DA CURA

Iniciar a cura úmida logo após a retirada da forma. A cura deve ser mantida por um período mínimo de 15 dias. Se não for possível fazer a cura úmida, pode-se adotar a cura química.

3.1.13. APÓS A CURA

Após a cura, lavar toda a superfície da viga da passarela para a retirada de poeira e manchas de fungos existentes. Em seguida, aplicar em todas as superfícies expostas material impermeabilizante inibidor de corrosão misto aplicado por impregnação da superfície do concreto, seguindo especificações do fabricante. Posteriormente, aplicar uma pintura com alcatrão de hulha, em toda a superfície externa, exceto no piso.

3.1.14. RECOLOCAÇÃO DA VIGA DE CONCRETO NO LUGAR

Repor a viga no local, substituindo o aparelho de apoio neoprene por outro semelhante. Após isto, desmontar o sistema de içamento da viga da passarela.

Após a recuperação dos consoles, o sistema de suspensão da viga deve ser retirado cuidadosamente, de forma a evitar impactos com os mesmos.

3.1.15. CORTE DO CONCRETO DO PISO

Retirada da camada de recobrimento do concreto, deixando a armação exposta. O corte deve ser feito até uma profundidade que permita a limpeza manual da parte interna das barras de aço corroídas. A superfície de concreto, após o corte, deve apresentar rugosidades com sulcos da ordem de 1,0 cm, para assegurar a aderência com o concreto de recomposição da seção.

3.1.16. LIMPEZA DA ARMAÇÃO SUPERIOR DA LAJE

Limpar as armações remanescentes com jatos de limalhas de aço ou similar, para eliminar todos os pontos de corrosão existentes. As barras de aço que apresentarem perdas de mais de 10% da seção transversal devem ser substituídas por barras de mesma bitola e tipo de aço. As emendas das barras substituídas devem ser feitas em trechos íntegros das barras de aço, O comprimento de emenda deve ser, no mínimo, igual a 25 vezes o diâmetro da barra substituída

3.1.17. PINTURA ANTICORROSIVA DA ARMAÇÃO DA LAJE

Aplicar uma pintura com material anticorrosivo a base de zinco em todas as barras expostas.



3.1.18. RECOMPOSIÇÃO DA SEÇÃO DA LAJE

Aplicação de uma camada de concreto para recomposição do piso da passarela. É importante assegurar o recobrimento mínimo de 5,0 cm. Fazer o sarrafeamento e acabamento de pedreiro logo em seguida, antes da pega do concreto. Deve-se umedecer até a saturação, os poros da superfície do concreto antigo que ficará em contato com o concreto novo.

3.1.19. CURA DO CONCRETO

A cura úmida deve começar logo após a pega do concreto. A superfície do concreto novo deve ser mantida permanentemente úmida por um período mínimo de 21 dias.

3.1.20. PINTURA PROTETIVA

Após o período de 21 dias para a cura do concreto, aplicar uma pintura com material de impermeabilização por cristalização integral nas transversinas e nas almas nas extremidades das vigas. Nas demais superfícies verticais e faces inferiores da seção transversal das vigas da passarela, aplicar uma pintura com alcatrão de hulha, inclusive sobre os trechos com concreto novo.

3.2. ESTACAS

Todas as estacas utilizadas no terminal são pré-moldadas, de seção quadrada de lado 50 cm, maciças, onde a resistência do concreto à compressão é da ordem de 25 MPa. Estes dados foram obtidos da NUCLEP. Os elementos originais foram desenhados com a utilização de estacas pré-moldadas de concreto cilíndricas, vazadas, com diâmetro externo de 70 cm e diâmetro interno de 46 cm (espessura de parede de 12 cm), conforme desenho original, de 1981. Não foi fornecido o "As Built" do estaqueamento. No entanto, permaneceram as características de resistência, o tipo de concreto, a distribuição, espaçamento e inclinação das estacas originais. Mudou-se apenas o tipo de estaca utilizada. Os procedimentos a seguir devem ser aplicados a todas as estacas da plataforma, apoio central e dolfin. Os procedimentos para as 16 estacas que dão sustentação ao dolfin são exatamente os mesmos, com a diferença de que o comprimento da forma passa a ser de 2,50 m ao invés de 3,20m. Portanto, 0,70 m menor, de modo que fica quase completamente submersa. Não devem ser realizados serviços de recuperação simultaneamente em 2 estacas contíguas. A figura a seguir mostra um esboço informativo sobre a recuperação das estacas

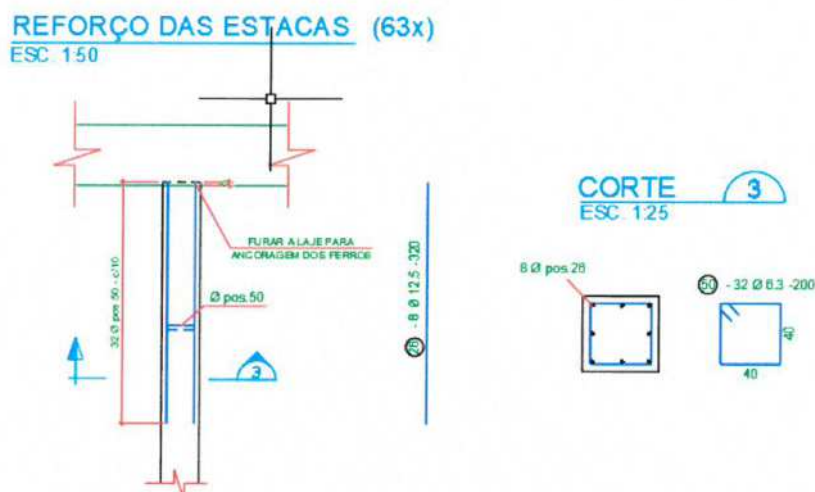


Figura 3 - Reforço estrutural das estacas

3.2.1. CORTE DE CONCRETO

Primeiramente, deve-se retirar da camada superficial o cobrimento do concreto nas 4 faces da estaca dos trechos indicados nos desenhos. O corte deve ser feito com martelinhos pneumáticos até retirar todo o concreto contaminado. Nas proximidades das barras de aço, o corte deve ser o suficiente para permitir o lixamento integral do trecho exposto da barra. A superfície de concreto, após o corte, deve apresentar rugosidades com sulcos da ordem de 1,0 cm, para assegurar a aderência com o concreto de recomposição da seção.

3.2.2. CORTE DAS BARRAS DE AÇO

Limpar as armações remanescentes com jatos de limalhas de aço ou similar, para eliminar todos os pontos de corrosão existentes. As barras de aço que apresentarem perdas de mais de 10% da seção transversal devem ser substituídas por barras de mesma bitola e tipo de aço. As emendas das barras substituídas devem ser feitas em trechos íntegros das barras de aço, O comprimento de emenda deve ser, no mínimo, igual a 25 vezes o diâmetro da barra substituída

3.2.3. HIDROJATEAMENTO DA SUPERFÍCIE

Hidrojetamento da superfície cortada do concreto existente para retirada da poeira ou resíduos de corte, placas soltas, etc.

3.2.4. COLOCAÇÃO DE NOVAS BARRAS DE AÇO

Colocação de novas barras conforme explicado nos desenhos DE-NUC-18.12.0-100-EIC-011 e DE-NUC-18.12.0-100-EIC-012. As barras adicionais devem ser ancoradas no fundo da laje, fazendo-se furos com perfuratriz pneumática de impacto (atente-se para a Segurança do Trabalho na execução dos serviços), com diâmetro 2 mm maior que o diâmetro das novas barras, e profundidade mínima de 5 cm. A ancoragem é

química, com a utilização de resina epoxídica com característica tixotrópica. Isto feito, deverão ser emendadas nas barras existentes mantendo-se a verticalidade. O comprimento de emenda deve ser pelo menos igual a 20 vezes o diâmetro da barra existente. A emenda deve ser feita em trechos íntegros das barras existentes. A seguir, posicionam-se e afixam-se os estribos nas barras longitudinais recém colocadas.

3.2.5. LIMPEZA DA ARMADURA EXISTENTE

Executar a limpeza da armadura existente com jatos de limalha de aço ou similar (admitido por Lei), para retirar todas as manchas de oxidação da superfície das barras, e posteriormente uma pintura com material anticorrosivo a base de zinco em todas as barras expostas.

3.2.6. COLOCAÇÃO DAS FORMAS

Este serviço deverá ser executado por mergulhadores devido às difíceis condições de acesso às estacas para a realização de alguns serviços, entre eles: o corte e a colocação de armadura no trecho mais baixo das estacas, o posicionamento e fixação de formas e a concretagem propriamente dita. Essas formas devem ser metálicas, mas construídas de forma a serem as mais leves possíveis, respeitando o espaço para o recobrimento da armadura. Poderão ter faces articuladas para facilitar a sua manipulação. Deverão, ao fundo, ter fechamento horizontal, encostando na superfície original da estaca. Os encontros das faces da forma deverão conter vedação interna, para evitar a fuga do concreto fluido sob pressão. O conjunto de formas deverá ser posicionado e fixado sobre uma braçadeira de suporte quadrada, com parafuso de pressão, a ser posicionada ao fundo da forma, gravateando fortemente a estaca. Sobre esta braçadeira assenta-se a forma de 4 faces. A forma, posicionada e nivelada, deverá conter, ao fundo, soldada, uma tubulação metálica. Nesta tubulação deverá ser encaixado o mangote para o bombeamento do concreto fluido sob pressão.

3.2.7. CONCRETAGEM SUBMERSA

Recomposição da seção da estaca com concreto fluido, que deverá ser aditivado com 15% de material de fina granulometria, tipo sílica ativa ou similar, resistente ao ataque de sulfatos e aditivado com inibidor de corrosão líquido. A resistência característica do concreto à compressão deve ser igual a 50 Mpa. A concretagem de todas as estacas se dará de baixo para cima, sob pressão. O concreto fluido que chega (auto adensável) vai subindo pela forma, expulsando a água de dentro. Ao chegar ao topo, o bombeamento deverá prosseguir por um tempo, mantendo-se o esborro contínuo na forma até que o concreto contaminado pelo contato com a água do mar seja expulso apresentando a consistência e características de sua saída da bomba de injeção. Com isto, conclui-se o preenchimento da forma. Após essa concretagem, o trecho entre o fundo da laje e o topo da forma deve ser preenchido com concreto projetado, com sarrafeamento e acabamento de pedreiro, encerrando completamente a concretagem da estaca. Deve-se ter o cuidado de

minimizar a contaminação por água salgada das armaduras e superfícies a serem complementadas por concretagem submersa, devido às dificuldades de se trabalhar em áreas de variação de maré.

3.2.8. RETIRADA DAS FORMAS

As formas só devem ser desparafusadas e retiradas 7 dias após a concretagem.

3.2.9. CURA DO CONCRETO

A cura química dos trechos não submersos deve ser iniciada logo após a retirada da forma.

3.2.10. IMPERMEABILIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DAS ESTACAS

Após o período de 21 dias para a cura do concreto, aplicar uma pintura com material inibidor de corrosão por impregnação, e, posteriormente, uma pintura com alcatrão de hulha em toda a superfície externa.

3.3. PLATAFORMA

3.3.1. FACE SUPERIOR

Conforme especificado nos desenhos de detalhes da planta DE-NUC-18.12.1-100-EIC-010

3.3.1.1. TRATAMENTO DE FISSURAS SUPERFICIAIS EXISTENTES

Executar furos com furadeira pneumática industrial de impacto $\varnothing = 8,0$ mm e profundidade de 8,0 a 10,0 mm, espaçados a cada 15 cm, ao longo de cada fissura existente. Inserir nesses furos pedaços de mangueira plástica transparente, diâmetro $\varnothing = 6,0$ mm, comprimento de 80 a 100 mm. Fazer a injeção com aplicador manual tipo pistola, em sequência, de resina epoxídica de baixa viscosidade.

3.3.1.2. CORTE DO CONCRETO

Retirada da camada de recobrimento do concreto, deixando a armação exposta. O corte deve ser feito até uma profundidade que permita a limpeza manual da parte interna das barras de aço corroídas. A superfície de concreto, após o corte, deve apresentar rugosidades com sulcos da ordem de 1,0 cm, para assegurar a aderência com o concreto de recomposição da seção.

3.3.1.3. LIMPEZA E SUBSTITUIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO DETERIORADAS

Limpar as armações remanescentes com jatos de limalhas de aço ou similar, para eliminar todos os pontos de corrosão existentes. As barras de aço que apresentarem perdas de mais de 10% da seção transversal devem ser substituídas por barras de mesma bitola e tipo de aço. As emendas das barras substituídas devem ser feitas em trechos íntegros das barras de aço, O comprimento de emenda deve ser, no mínimo, igual a 25 vezes o diâmetro da barra substituída.

3.3.1.4. HIDROJATEAMENTO DA SUPERFÍCIE DE CONCRETO CORTADO

Lavar a superfície de concreto com hidrojateamento para a retirada de resíduos de pó ou pequenas pedras de argamassa que, eventualmente, permaneceram agregadas ao concreto.

3.3.1.5. APLICAÇÃO DE PINTURA PROTETIVA

Aplicar nas barras expostas uma camada de material impermeabilizante à base de Zinco.

3.3.1.6. APLICAÇÃO DE CONCRETO

Aplicação de uma camada de concreto para recomposição do piso da plataforma. É importante assegurar o recobrimento mínimo de 5,0 cm. Fazer o sarrafeamento e acabamento de pedreiro logo em seguida, antes da pega do concreto. O concreto deve ter resistência característica à compressão de 50 MPa, ser aditivado com 20% de microssilica ou similar, ser resistente ao ataque de sulfatos e aditivado com inibidor líquido de corrosão. A concretagem de uma faixa de cerca de 100 cm ao longo das bordas da plataforma, em todo o perímetro, só deve ser executada após a colocação da armação de reforço das 4 fachadas. Deve-se umedecer até à saturação, os poros da superfície do concreto antigo que ficará em contato com o concreto novo.

3.3.1.7. CURA DO CONCRETO

Manter a cura úmida por um período mínimo de 21 dias. O concreto deve ser mantido permanentemente úmido durante a cura. No caso da laje de fundo, opta-se pela aplicação de cura química.

3.3.1.8. IMPERMEABILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DA LAJE

Após a cura, aplicar no concreto uma pintura com material impermeabilizante inibidor de corrosão misto aplicado por impregnação da superfície do concreto, em 3 demãos cruzadas, seguindo as instruções do fabricante.

3.3.2. FACHADA 1

3.3.2.1. DEMOLIÇÃO DE CONCRETO

A parede existente na fachada 1 deve ser demolida, conforme especificado nos desenhos de detalhes da planta DE-NUC-18.12.0-100-EIC-008. A superfície remanescente de concreto deve ser rugosa, e ter sulcos da ordem de 1,0 cm de profundidade, para assegurar a qualidade da aderência com o concreto de recomposição da seção. Sobre as armaduras existentes, essas deverão, o mais possível, ser preservadas para reaproveitamento. No entanto, devido à elevada densidade dessas barras de aço nas camadas verticais mais superficiais, tanto do lado interno como no lado externo da parede, as armações existentes devem ser parcialmente eliminadas, de modo a manter um espaçamento da ordem de 10 cm entre elas.

3.3.2.2. LIMPEZA E SUBSTITUIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO DETERIORADAS

Limpar as armações remanescentes com jatos de limalhas de aço ou similar, para eliminar todos os pontos de corrosão existentes. As barras de aço que apresentarem perdas de mais de 10% da seção transversal devem ser substituídas por barras de mesma bitola e tipo de aço. As emendas das barras

substituídas devem ser feitas em trechos íntegros das barras de aço, mantendo a verticalidade da barra. O comprimento de emenda deve ser, no mínimo, igual a 25 vezes o diâmetro da barra substituída.

3.3.2.3. HIDROJATEAMENTO DAS SUPERFÍCIES DE CONCRETO REMANESCENTES

Lavar a superfície de concreto com hidrojateamento para a retirada de resíduos de pó ou pequenas pedras de argamassa que, eventualmente, permaneceram agregadas ao concreto da fachada.

3.3.2.4. COLOCAÇÃO DE NOVAS BARRAS DE AÇO

Adicionar o reforço indicado no projeto, conforme o desenho DE-NUC-18.12.0-100-EIC-008.

3.3.2.5. APLICAÇÃO DE PINTURA PROTETIVA

Pintar as armações existentes e adicionais com material anticorrosivo à base de Zinco, seguindo as instruções do fabricante.

3.3.2.6. COLOCAÇÃO DAS FORMAS

Colocar a forma em painéis de madeira estruturados reforçados (compensado e sarrafos de pressão), apoiados em pendurais de aço, presos por sua vez a perfis metálicos em balanço engastados na laje por grampos chumbados quimicamente para a recomposição da parede, assegurando o recobrimento mínimo de 5,0 cm. Após isto, umedecer a forma até à saturação dos poros da superfície do concreto antigo, que ficarão em contato com o concreto novo.

3.3.2.7. CONCRETAGEM

Recompor a seção com concreto aditivado com 20% de microssilica ou similar. O concreto deve ser fluido, livre de retração, ter resistência característica à compressão de 50MPa, ser resistente ao ataque de sulfatos. A concretagem deve ser feita em 2 etapas, num prazo máximo de 12 horas entre elas. Deve-se umedecer as formas e a superfície do concreto existente e que ficará em contato com o concreto novo, até à saturação dos poros.

3.3.2.8. CURA DO CONCRETO

Manter cura úmida por um período mínimo de 21 dias. O concreto deve ser mantido permanentemente úmido durante a cura. É possível a substituição por cura química.

3.3.2.9. IMPERMEABILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DA PAREDE DA FACHADA 1

Após a cura, aplicar em toda a superfície do concreto uma pintura com sistema impermeabilizante de cristalização. Após a secagem, aplicar uma pintura de alcatrão de hulha. A recomposição do aterro será feita após a secagem do alcatrão de hulha.

3.3.3. FACHADA 2

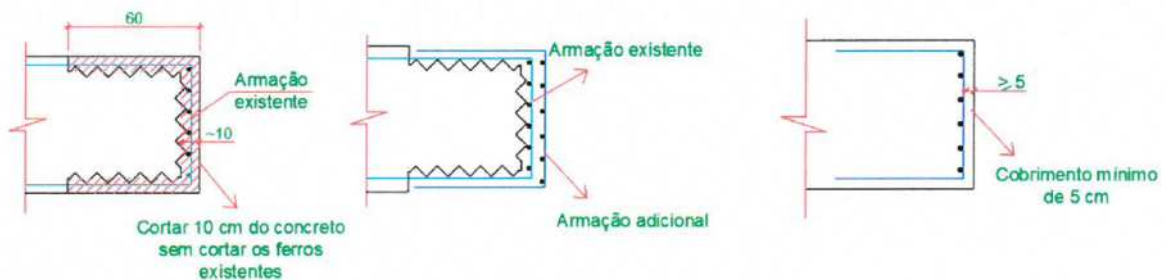
3.3.3.1. COLMATAÇÃO DE FISSURAS

Preencher os vazios das fissuras com resina epoxídica. Executar furos com furadeira industrial pneumática de impacto $\varnothing = 80$ mm e profundidade de 80 a 100 mm, espaçados a cada 15 cm, ao longo de cada fissura existente. Inserir nesses furos pedaços de mangueira plástica transparente com $\varnothing = 60$ mm, comprimento de 80 a 100 mm. Fazer a injeção com aplicador manual tipo pistola, de baixo para cima, em sequência. Normalmente, quando a fissura não é muito profunda, ao se injetar a resina, a mesma começa a sair pela próxima mangueira. Isto é sinal de que a fissura está sendo completamente preenchida pela resina, situação desejável. Então, fecha-se com arame a mangueira de baixo, passando-se a aplicar o produto na próxima, acima. Se o que ocorreu antes voltar a acontecer, significa que a resina está preenchendo todos os vazios dessa trinca. Esta também é uma forma de controle sobre o quantitativo de produto aplicado, quando se aplica e se conhece exatamente a quantidade necessária.

3.3.3.2. CORTE DO CONCRETO

O concreto desta fachada deve ser cortado conforme especificado nos desenhos de detalhes da planta DE-NUC-18.12.0-100-EIC-009. O corte deve ser feito até uma profundidade que permita a limpeza manual da parte interna das barras de aço corroídas. A superfície de concreto, após a retirada do recobrimento, deve apresentar rugosidades com sulcos da ordem de 1,0 cm para assegurar a aderência com o concreto de recomposição da seção. A Figura a seguir mostra, de forma esquemática, o corte, a colocação de armadura e a reconstrução da seção da peça.

a) CORTE NO CONCRETO b) COLOCAÇÃO DA ARMADURA c) RECOMPOSIÇÃO DA SEÇÃO



Via de regra, a recuperação estrutural de todas as peças que receberão o concreto projetado, obedece ao esquema acima.

3.3.3.3. LIMPEZA E SUBSTITUIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO DETERIORADAS

Limpar as armações remanescentes com jatos de limalhas de aço ou similar, para eliminar todos os pontos de corrosão existentes. As barras de aço que apresentarem perdas de mais de 10% da seção transversal devem ser substituídas por barras de mesma bitola e tipo de aço. As emendas das barras

substituídas devem ser feitas em trechos íntegros das barras de aço, mantendo a verticalidade da barra. O comprimento de emenda deve ser, no mínimo, igual a 25 vezes o diâmetro da barra substituída.

3.3.3.4. HIDROJATEAMENTO DAS SUPERFÍCIES DE CONCRETO REMANESCENTES

Lavar a superfície de concreto com hidrojateamento para a retirada de resíduos de pó ou pequenas pedras de argamassa que, eventualmente, permaneceram agregadas ao concreto da fachada. Deve-se umedecer até à saturação, os poros da superfície do concreto antigo, que ficará em contato com o concreto novo.

3.3.3.5. COLOCAÇÃO DE NOVAS BARRAS DE AÇO

Adicionar o reforço indicado no projeto, conforme o desenho DE-NUC-18.12.0-100-EIC-009.

3.3.3.6. APLICAÇÃO DE PINTURA PROTETIVA

Pintar as armações existentes e adicionais com material anticorrosivo à base de Zinco, seguindo as informações do fabricante.

3.3.3.7. APLICAÇÃO DE CONCRETO PROJETADO

Aplicação de uma camada de concreto projetado para recomposição da seção transversal da fachada 2, deixando o recobrimento mínimo de 5,0 cm. Fazer o sarrafeamento e acabamento de pedreiro logo em seguida, antes da pega do concreto. O concreto projetado deve ter resistência característica à compressão de 50 MPa, e ser aditivado com 20% de microssilica ou similar, e ser resistente ao ataque de sulfatos.

3.3.3.8. CURA DO CONCRETO

Manter cura úmida por um período mínimo de 21 dias. O concreto deve ser mantido permanentemente úmido durante a cura. Pode ser usada a cura química.

3.3.3.9. IMPERMEABILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DA PAREDE DA FACHADA 2

Após a cura, aplicar em toda a superfície do concreto uma pintura com material inibidor de corrosão por impregnação. Após a secagem, aplicar uma pintura de alcatrão de hulha.

3.3.4. FACHADAS 3 E 4

3.3.4.1. COLMATAÇÃO DE FISSURAS

Preencher os vazios das fissuras com resina epoxidica. Executar furos com furadeira industrial pneumática de impacto $\varnothing = 8,0$ mm e profundidade de 80 a 100 mm, espaçados a cada 15 cm, ao longo de cada fissura existente. Inserir nesses furos pedaços de mangueira plástica transparente com diâmetro $\varnothing = 6,0$ mm, comprimento de 80 a 100 mm. Fazer a injeção com aplicador manual tipo pistola, de baixo para cima, em sequência. Normalmente, quando a fissura não é muito profunda, ao se injetar a resina, a mesma começa

a sair pela próxima mangueira. Isto é sinal de que a fissura está sendo completamente preenchida pela resina, situação desejável. Então, fecha-se com arame a mangueira de baixo, passando-se a aplicar o produto na próxima, acima. Se o que ocorreu antes voltar a acontecer, significa que a resina está preenchendo todos os vazios dessa trinca. Esta também é uma forma de controle sobre o quantitativo de produto aplicado, quando se aplica e se conhece exatamente a quantidade necessária.

3.3.4.2. CORTE DO CONCRETO

O concreto dessas fachadas deve ser cortado conforme especificado nos desenhos de detalhes das plantas DE-NUC-18.12.0-100-EIC-008 (Fachada 3) e DE-NUC-18.12.0-100-EIC-010 (Fachada 4). Na retirada da camada de cobertura do concreto, deixando a armação exposta, o corte deve ser feito até uma profundidade que permita a limpeza manual da parte interna das barras de aço corroídas. A superfície de concreto existente deve apresentar rugosidades com sulcos da ordem de 1,0 cm, para assegurar a aderência com o concreto de recomposição da seção.

3.3.4.3. LIMPEZA E SUBSTITUIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO DETERIORADAS

Limpar as armações remanescentes com jatos de limalhas de aço ou similar, para eliminar todos os pontos de corrosão existentes. As barras de aço que apresentarem perdas de mais de 10% da seção transversal devem ser substituídas por barras de mesma bitola e tipo de aço. As emendas das barras substituídas devem ser feitas em trechos íntegros das barras de aço, mantendo a verticalidade da barra. O comprimento de emenda deve ser, no mínimo, igual a 25 vezes o diâmetro da barra substituída.

3.3.4.4. HIDROJATEAMENTO DAS SUPERFÍCIES DE CONCRETO REMANESCENTES

Lavar a superfície de concreto com hidrojateamento para a retirada de resíduos de pó ou pequenas pedras de argamassa que, eventualmente, permaneceram agregadas ao concreto da fachada.

3.3.4.5. COLOCAÇÃO DE NOVAS BARRAS DE AÇO

Adicionar o reforço indicado no projeto, conforme os desenhos DE-NUC-18.12.0-100-EIC-008 (Fachada 3) e DE-NUC-18.12.0-100-EIC-010 (Fachada 4).

3.3.4.6. APLICAÇÃO DE PINTURA PROTETIVA

Pintar as armações existentes e adicionais com material anticorrosivo à base de Zinco, seguindo as orientações do fabricante.

3.3.4.7. APLICAÇÃO DE CONCRETO PROJETADO

Aplicação de uma camada de concreto projetado para recomposição da seção transversal das fachadas 3 e 4, deixando o recobrimento mínimo de 5,0 cm. Fazer o sarrafeamento e acabamento de pedreiro logo em seguida, antes da pega do concreto. O concreto projetado deve ter resistência característica

à compressão de 50 MPa, e ser aditivado com 20% de microsilica ou similar, e ser resistente ao ataque de sulfatos. Concluídas essas concretagens, executar a concretagem da faixa de 1,00 m de largura, em todo o perímetro da laje superior da plataforma, mencionada no item 3.3.1.6, acima. Deve-se umedecer até à saturação, os poros da superfície do concreto antigo, que ficará em contato com o concreto novo.

3.3.4.8. CURA DO CONCRETO

Manter cura úmida por um período mínimo de 21 dias. O concreto deve ser mantido permanentemente úmido durante a cura. Pode ser usada a cura química.

3.3.4.9. IMPERMEABILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DA PAREDE DAS FAHADAS 3 E 4

Após a cura, aplicar em toda a superfície do concreto uma pintura com material inibidor de corrosão por impregnação. Após a secagem, aplicar uma pintura de alcatrão de hulha.

3.3.5. FACE INFERIOR (TRECHO A SER EXECUTADO - COMPR.: 25,0 M)

3.3.5.1. CORTE DO CONCRETO

Retirada da camada de cobrimento do concreto, deixando a armação exposta. O corte deve ser feito até uma profundidade que permita a limpeza manual da parte interna das barras de aço corroídas. A superfície de concreto, após a retirada do cobrimento, deve apresentar rugosidades com sulcos da ordem de 1,0 cm, para assegurar a aderência com o concreto de recomposição da seção.

3.3.5.2. LIMPEZA E SUBSTITUIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO DETERIORADAS

Limpar as armações remanescentes com jatos de limalhas de aço ou similar, para eliminar todos os pontos de corrosão existentes. As barras de aço que apresentarem perdas de mais de 10% da seção transversal devem ser substituídas por barras de mesma bitola e tipo de aço. As emendas das barras substituídas devem ser feitas em trechos íntegros das barras de aço, O comprimento de emenda deve ser, no mínimo, igual a 25 vezes o diâmetro da barra substituída.

3.3.5.3. HIDROJATEAMENTO DAS SUPERFÍCIES DE CONCRETO REMANESCENTES

Lavar a superfície de concreto com hidrojateamento para a retirada de resíduos de pó ou pequenas pedras de argamassa que, eventualmente, permaneceram agregadas ao concreto da fachada. Deve-se umedecer até à saturação, os poros da superfície do concreto existente que ficará em contato com o concreto novo.

3.3.5.4. COLOCAÇÃO DE NOVAS BARRAS DE AÇO

Adicionar o reforço indicado no projeto, conforme o desenho DE-NUC-18.12.0-100-EIC-011.

3.3.5.5. APLICAÇÃO DE PINTURA PROTETIVA

Aplicar nas barras expostas uma camada de material impermeabilizante à base de Zinco, seguindo as orientações do fabricante.

3.3.5.6. APLICAÇÃO DE CONCRETO PROJETADO

Aplicação de uma camada de concreto projetado para recomposição da seção da laje de fundo da plataforma, deixando o recobrimento mínimo de 5,0 cm. Fazer o sarrafeamento e acabamento de pedreiro logo em seguida, antes da pega do concreto. O concreto projetado deve ter resistência característica à compressão de 50 MPa, e ser aditivado com 20% de microsilica ou similar, e ser resistente ao ataque de sulfatos.

3.3.5.7. CURA DO CONCRETO

Manter cura úmida por um período mínimo de 21 dias. O concreto deve ser mantido permanentemente úmido durante a cura. Pode-se optar pela cura química.

3.3.5.8. IMPERMEABILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DA LAJE DE FUNDO

Após a cura, aplicar em toda a superfície do concreto uma pintura com material inibidor de corrosão por impregnação. Após a secagem, aplicar uma pintura de alcatrão de hulha.

3.4. DOLFIN

3.4.1. FACE SUPERIOR

3.4.1.1. TRATAMENTO DE FISSURAS SUPERFICIAIS EXISTENTES

Executar furos com furadeira pneumática industrial de impacto $\varnothing = 8,0$ mm e profundidade de 80 a 100 mm, espaçados a cada 15 cm, ao longo de cada fissura existente. Inserir nesses furos pedaços de mangueira plástica transparente com diâmetro $\varnothing = 6,0$ mm, comprimento de 8,0 a 10,0 mm. Fazer a injeção com aplicador manual tipo pistola, em sequência, de resina epoxídica de baixa viscosidade.

3.4.1.2. CORTE DO CONCRETO

Retirada da camada de recobrimento do concreto, deixando a armação exposta. O corte deve ser feito até uma profundidade que permita a limpeza manual da parte interna das barras de aço corroídas. A superfície de concreto, após a retirada do recobrimento, deve apresentar rugosidades com sulcos da ordem de 1,0 cm, para assegurar a aderência com o concreto de recomposição da seção.

3.4.1.3. LIMPEZA E SUBSTITUIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO DETERIORADAS

Limpar as armações remanescentes com jatos de limalhas de aço ou similar, para eliminar todos os pontos de corrosão existentes. As barras de aço que apresentarem perdas de mais de 10% da seção transversal devem ser substituídas por barras de mesma bitola e tipo de aço. As emendas das barras

substituídas devem ser feitas em trechos íntegros das barras de aço, O comprimento de emenda deve ser, no mínimo, igual a 25 vezes o diâmetro da barra substituída.

3.4.1.4. HIDROJATEAMENTO DA SUPERFÍCIE DE CONCRETO CORTADO

Lavar a superfície de concreto com hidrojateamento para a retirada de resíduos de pó ou pequenas pedras de argamassa que, eventualmente, permaneceram agregadas ao concreto. Deve-se umedecer até à saturação, os poros da superfície do concreto antigo que ficará em contato com o concreto novo.

3.4.1.5. APLICAÇÃO DE PINTURA PROTETIVA

Aplicar nas barras expostas uma camada de material impermeabilizante à base de Zinco, seguindo as orientações do fabricante.

3.4.1.6. APLICAÇÃO DE CONCRETO PROJETADO

Aplicação de uma camada de concreto para recomposição da seção transversal do delfin, deixando o cobrimento mínimo de 5,0 cm. Fazer o sarrafeamento e acabamento de pedreiro logo em seguida, antes da pega do concreto. O concreto deve ter resistência característica à compressão de 50 MPa, e ser aditivado com 20% de microssilica ou similar, ser resistente ao ataque de sulfatos e aditivado com inibidor líquido de corrosão. A concretagem de uma faixa de cerca de 1,0m ao longo das bordas do Delfin, em todo o perímetro, só deve ser executada após a colocação da armação de reforço das 4 fachadas.

3.4.1.7. CURA DO CONCRETO

Manter a cura úmida por um período mínimo de 21 dias. O concreto deve ser mantido permanentemente úmido durante a cura. Pode-se optar pela cura química.

3.4.1.8. IMPERMEABILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DA LAJE

Após a cura, aplicar no concreto uma pintura com material impermeabilizante inibidor de corrosão aplicado por impregnação da superfície do concreto, em 3 demãos cruzadas, seguindo as instruções do fabricante.

3.4.2. FACHADAS 1, 2, 3 E 4

3.4.2.1. COLMATAÇÃO DE FISSURAS

Preencher os vazios das fissuras com resina epoxídica. Executar furos com furadeira industrial pneumática de impacto $\varnothing = 8,0$ mm e profundidade de 8,0 a 10,0 mm, espaçados a cada 15 cm, ao longo de cada fissura existente. Inserir nesses furos pedaços de mangueira plástica transparente com diâmetro $\varnothing = 6,0$ mm, comprimento de 80 a 100 mm. Fazer a injeção com aplicador manual tipo pistola, de baixo para cima, em sequência. Normalmente, quando a fissura não é muito profunda, ao se injetar a resina, a mesma começa a sair pela próxima mangueira. Isto é sinal de que a fissura está sendo completamente preenchida pela

resina, situação desejável. Então, fecha-se com arame a mangueira de baixo, passando-se a aplicar o produto na próxima, acima. Se o que ocorreu antes voltar a acontecer, significa que a resina está preenchendo todos os vazios dessa trinca. Esta também é uma forma de controle sobre o quantitativo de produto aplicado, quando se aplica e se conhece exatamente a quantidade necessária.

3.4.2.2. CORTE DO CONCRETO

O concreto dessas fachadas deve ser cortado conforme especificado nos desenhos de detalhes da planta DE-NUC-18.12.0-100-EIC-013. Retirar a camada de cobrimento do concreto, deixando a armação exposta. O corte deve ser feito até uma profundidade que permita a limpeza manual da parte interna das barras de aço corroídas. A superfície de concreto, após a retirada do cobrimento, deve apresentar rugosidades com sulcos da ordem de 1,0 cm, para assegurar a aderência com o concreto de recomposição das seções.

3.4.2.3. LIMPEZA E SUBSTITUIÇÃO DAS BARRAS DE AÇO DETERIORADAS

Limpar as armações remanescentes com jatos de limalhas de aço ou similar, para eliminar todos os pontos de corrosão existentes. As barras de aço que apresentarem perdas de mais de 10% da seção transversal devem ser substituídas por barras de mesma bitola e tipo de aço. As emendas das barras substituídas devem ser feitas em trechos íntegros das barras de aço, O comprimento de emenda deve ser, no mínimo, igual a 25 vezes o diâmetro da barra substituída.

3.4.2.4. HIDROJATEAMENTO DAS SUPERFÍCIES DE CONCRETO REMANESCENTES

Lavar a superfície de concreto com hidrojateamento para a retirada de resíduos de pó ou pequenas pedras de argamassa que, eventualmente, permaneceram agregadas ao concreto da fachada.

3.4.2.5. COLOCAÇÃO DE NOVAS BARRAS DE AÇO

Adicionar o reforço indicado no projeto, conforme o desenho DE-NUC-18.12.0-100-EIC-013.

3.4.2.6. APLICAÇÃO DE PINTURA PROTETIVA

Pintar as armações existentes e adicionais com material anticorrosivo à base de Zinco, seguindo as orientações do fabricante.

3.4.2.7. APLICAÇÃO DE CONCRETO PROJETADO

Aplicação de uma camada de concreto projetado para recomposição das seções transversais das fachadas 1, 2, 3 e 4, deixando o recobrimento mínimo de 5,0 cm. Fazer o sarrafeamento e acabamento de pedreiro logo em seguida, antes da pega do concreto. O concreto projetado deve ter resistência característica à compressão de 50 MPa, ser aditivado com 20% de microssilica ou similar e resistente ao ataque de



sulfatos. Concluídas essas concretagens, executar a concretagem da faixa de 1,0 m de largura, em todo o perímetro da laje superior do Dolfin, mencionada no item 3.4.1.6, acima.

3.4.2.8. CURA DO CONCRETO

Manter cura úmida por um período mínimo de 21 dias. O concreto deve ser mantido permanentemente úmido durante a cura. Pode-se optar pela cura química.

3.4.2.9. IMPERMEABILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DAS PAREDES DAS FACHADAS 1, 2, 3 E 4

Após a cura, aplicar em toda a superfície do concreto uma pintura com inibidor de corrosão por impregnação. Após a secagem, aplicar uma pintura de alcatrão de hulha.

3.4.3. FACE INFERIOR

3.4.3.1. CORTE DAS ARMAÇÕES

A armação existente deve ser totalmente retirada e descartadas.

3.4.3.2. COLMATAÇÃO DE FISSURAS

Caso sejam observadas fissuras na face inferior do dolfin, executar os procedimentos indicados. A seguir. Preencher os vazios das fissuras com resina epoxídica. Executar furos com furadeira industrial pneumática de impacto $\varnothing = 8,0$ mm e profundidade de 8,0 a 10,0 mm, espaçados a cada 15 cm, ao longo de cada fissura existente. Inserir nesses furos pedaços de mangueira plástica transparente com diâmetro $\varnothing = 6,0$ mm, comprimento de 80 a 100 mm. Fazer a injeção com aplicador manual tipo pistola, de baixo para cima, em sequência. Normalmente, quando a fissura não é muito profunda, ao se injetar a resina, a mesma começa a sair pela próxima mangueira. Isto é sinal de que a fissura está sendo completamente preenchida pela resina, situação desejável. Então, fecha-se com arame a mangueira de baixo, passando-se a aplicar o produto na próxima, acima. Se o que ocorreu antes voltar a acontecer, significa que a resina está preenchendo todos os vazios dessa trinca. Esta também é uma forma de controle sobre o quantitativo de produto aplicado, quando se aplica e se conhece exatamente a quantidade necessária.

3.4.3.3. CORTE DO CONCRETO

O corte deve ser feito de modo a retirar camada de concreto contaminada. A superfície de concreto, após a retirada do cobrimento, deve apresentar rugosidades com sulcos da ordem de 1,0 cm, para assegurar a aderência com o concreto de recomposição da seção.

3.4.3.4. HIDROJATEAMENTO DAS SUPERFÍCIES DE CONCRETO REMANESCENTES

Lavar a superfície de concreto com hidrojateamento para a retirada de resíduos de pó ou pequenas pedras de argamassa que, eventualmente, permaneceram agregadas ao concreto da fachada.

3.4.3.5. COLOCAÇÃO DE NOVAS BARRAS DE AÇO

Adicionar o reforço indicado no projeto, conforme o desenho DE-NUC-18.12.0-100-EIC-012.

3.4.3.6. APLICAÇÃO DE PINTURA PROTETIVA

Aplicar nas barras expostas uma camada de material impermeabilizante à base de Zinco, seguindo as instruções do fabricante.

3.4.3.7. APLICAÇÃO DE CONCRETO PROJETADO

Aplicação de uma camada de concreto projetado para recomposição da seção da laje de fundo da plataforma, deixando o recobrimento mínimo de 5,0 cm. Fazer o sarrafeamento e acabamento de pedreiro logo em seguida, antes da pega do concreto. O concreto projetado deve ter resistência característica à compressão de 50 MPa, e ser aditivado com 20% de microssilica ou similar, e ser resistente ao ataque de sulfatos. Deve-se umedecer até à saturação, os poros da superfície do concreto antigo que ficará em contato com o concreto novo.

3.4.3.8. CURA DO CONCRETO

Manter cura úmida por um período mínimo de 21 dias. O concreto deve ser mantido permanentemente úmido durante a cura. Para este trecho, pode-se optar pela cura química.

3.4.3.9. IMPERMEABILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DA LAJE DE FUNDO

Após a cura, aplicar em toda a superfície do concreto uma pintura com inibidor de corrosão por impregnação. Após a secagem, aplicar uma pintura de alcatrão de hulha.