

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro**

NOVA DENOMINAÇÃO - CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO DE JANEIRO
Conforme Portaria do Confea nº426, de 16/12/2011

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO N°: 55653/2015

*** CERTIDÃO VÁLIDA SOMENTE COM A(S) RESSALVA(S) ***

*** ACOMPANHA ESTA CERTIDÃO ATESTADO(S) CONTENDO 20 FOLHA(S) *****



CERTIFICO PARA FINS DE ACERVO TÉCNICO QUE NOS ARQUIVOS DESTES CREA, CONSTA(M) ART(S)
EM NOME DO PROFISSIONAL:

MARCO AURELIO PENNA CHAVES.....

Registro.....: 1997103310.....

Título Profissional.....: ENGENHEIRO CIVIL

ART N° IN00834649 - de 28/06/2012..... Natureza: OBRA E SERVIÇO.....

Baixada em: 31/07/2015 por: CONCLUSÃO.....

EXECUTANTE: CIVILPORT ENGENHARIA LTDA e Reg: 1986200451.....

Contratante: SEPETIBA TECON S.A.....

Endereço: ESTRADA DA ILHA DA MADEIRA S/N - ILHA DA MADEIRA.....

ITAGUAI RJ.....

Atividade Técnica (1): DIREÇÃO DE OBRA.....

(2): EXECUÇÃO DE OBRA.....

(3): EXECUÇÃO DE SERVIÇO TÉCNICO.....

Especificação da Atividade (1): CONCRETAGEM.....

(2): DRAGAGEM.....

(3): FUNDAÇÃO.....

Complemento (1): ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

(2): PORTO

(3): OUTROS

Informação Complementar:

OBRAS DE INFRAESTRUTURA PARA TRANSFORMAÇÃO DO BERÇO 301 ATUAL EM UM CAIS CONTÍNUO AOS
DEMAIS BERÇOS EXISTENTES NO TECON CRAVAÇÃO DE ESTACA ENROCAMENTO DE PEDRA REDE DE
ÁGUA E REDE HIDRÁULICA DE COMBATE A INCÊNDIO.

N° do contrato: 421.....

Quantificação: 5.670,00 m2.....

Data de Início: 12/06/2012.....

Prazo do Contrato: DETERMINADO.....420 dia(s).....

Valor de Contrato/Honorário: R\$ 93.737.605,50.....

Endereço: ESTRADA DA ILHA DA MADEIRA S/N - ILHA DA MADEIRA.....

(CONTINUA)

Folha: 1/3



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

NOVA DENOMINAÇÃO - CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO DE JANEIRO
Conforme Portaria do Confea nº426, de 16/12/2011

(CONTINUAÇÃO DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO Nº: 55653/2015)



ITAGUAI RJ.....

ART Nº OL00202263 - de 09/07/2015..... Natureza: OBRA E SERVICO.....

Baixada em: 31/07/2015 por: CONCLUSAO.....

EXECUTANTE: CIVILPORT ENGENHARIA LTDA e Reg: 1986200451.....

Contratante: SEPETIBA TECON S.A.....

Endereço: ESTRADA DA ILHA DA MADEIRA S/N - - ILHA DA MADEIRA.....

ITAGUAI RJ.....

Atividade Técnica (1): DIRECAO DE OBRA.....

(2): EXECUCAO DE OBRA.....

(3): PROJETO.....

Especificação da Atividade (1): CONCRETAGEM.....

(2): ESTAQUEAMENTO.....

(3): FUNDACAO.....

Complemento (1): ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

(2): ESTRUTURA METALICA

(3): PORTO

Informação Complementar:

1º TERMO ADITIVO AO CONTATO 421 - OBRAS DE INFRAESTRUTURA PARA TRANSFORMAÇÃO DO BERÇO 301 ATUAL EM UM CAIS CONTÍNUO AOS DEMAIS BERÇOS EXISTENTES NO TECON - VALOR DO CONTRATO INICIAL R\$ 93.737.605,50 VALOR ADITIVO R\$ 14.323.942,18 NOVO VALOR R\$ 108.061.577,68 NOVO PRAZO 600 MESES

Nº do contrato: 421.....

Quantificação: 100,00 m2.....

Data de Início: 12/06/2012.....

Prazo do Contrato: DETERMINADO.....600 dia(s).....

Valor de Contrato/Honorário: R\$ 14.323.972,18.....

Endereço: ESTRADA DA ILHA DA MADEIRA S/N - ILHA DA MEDEIRA.....

ITAGUAI RJ.....

Vinculada a ART principal Nº: IN00834649 - Data de Pagamento: 28/06/2012.....

Profissional: MARCO AURELIO PENNA CHAVES.....

RNP Nº: 2002416583.....ENGENHEIRO CIVIL

RESSALVAS:

O Atestado em anexo não confere reconhecimento de habilitação profissional para o(s) .

serviço(s) referente(s) a ENGENHARIA ELÉTRICA [EXECUÇÃO DE REDE E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ATERRAMENTO] E ENGENHARIA MECÂNICA [EXECUÇÃO DE SOLDA E ENSAIO DE LIQUIDO PENETRANTE E ULTRASSOM, FABRICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS E PINTURA INDUSTRIAL]

(CONTINUA)

Folha: 2/3



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

NOVA DENOMINAÇÃO - CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO DE JANEIRO
Conforme Portaria do Confea nº426, de 16/12/2011

(CONTINUAÇÃO DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO Nº: 55653/2015)

o(s) qual(is) e(são) atribuição(es) que exige(m) responsabilidade Técnica de um
ENGENHEIRO ELETRICISTA E ENGENHEIRO MECÂNICO.

Rio de Janeiro, 31 de Julho de 2015


RICARDO ROVO DE SOUZA LIMA
Coordenador de Registro Cadastro e Acervo Técnico. - Mat. 743
(POR DELEGAÇÃO)



ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos, a pedido do interessado, que a empresa **CIVILPORT ENGENHARIA LTDA**, com sede à Av. Rio Branco 173/ 7º andar– Rio de Janeiro, inscrita no CNPJ sob o nº 30.832.786/0001-74, registro no CREA RJ nº 1986200451 executou os serviços dentro dos requisitos de qualidade e respeitando as normas técnicas aplicáveis para o **SEPETIBA TECON S.A.**, com sede na cidade de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, na Estrada da Ilha da Madeira, s/nº, parte, CEP 23826-600, inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 02.394.276/0001-27 e com filial na cidade de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, na Estrada da Ilha da Madeira, s/nº, CEP 23815-410, inscrita no CNPJ/MF nº 02.394.276/0002-08, por força do CONTRATO DE EMPREITADA INTEGRAL POR PREÇO GLOBAL Nº 421 – TECON, assinado em 12 de junho de 2012. conforme abaixo descrito:

1 - Objeto:

Execução integral em regime de Empreitada Integral por Preço Global, das obras de infraestrutura para transformação do berço 301 atual em cais contínuo aos demais berços existentes no TECON, incluindo todas as Obras Civas, Ponte de Acesso ao Píer, Instalação de Acessórios (defensas, cabeços, escada de marinho, batente dos Portêineres, Trilhos, Manhole), Passarela Metálica, Instalações Elétricas, Aterramento Elétrico dos Trilhos, Instalações da Rede de Combate a Incêndio e Água Potável na canaleta de utilidades com tampas de concreto sobre o Píer, contemplando a elaboração da Engenharia Detalhada, tudo de acordo com as especificações constantes nos Anexos Contratuais, com as Normas Brasileiras e Normas e Procedimentos de Segurança, Medicina do Trabalho e Meio Ambiente, dentre outras normas internas do Cliente, aplicáveis para o desenvolvimento do Empreendimento, de acordo com as Legislações Aplicáveis e Boas Práticas de Engenharia e Construção.



Figura 1: Arranjo Geral do novo Berço 301



RESSALVA: O Atestado em anexo não confere reconhecimento de habilitação profissional para o(s) serviço(s) referente(s) a ENGENHARIA ELÉTRICA [EXECUÇÃO DE REDE E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ATERRAMENTO] E ENGENHARIA MECÂNICA [EXECUÇÃO DE SOLDA E ENSAIO DE LIQUIDO PENETRANTE E ULTRASSOM, FABRICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS E PINTURA INDUSTRIAL] o(s) qual(is) e(são) atribuição(es) que exige(m) responsabilidade Técnica de um ENGENHEIRO ELETRICISTA E ENGENHEIRO MECÂNICO, RIO DE JANEIRO - 31/07/2015

[Handwritten signature]



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ, JUNTO COM A(S) ART(s) DE NÚMERO: IN00834649 OL00202263, FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 4/23. RIO DE JANEIRO - 31/07/2015

[Handwritten signature]



2 - Aspectos Gerais da Obra:

O antigo Berço 301 era composto por 4 dolphins de atracação, 2 dolphins de amarração e 4 bases para as torres de movimentação de grãos, o qual foi totalmente remodelado para receber uma nova estrutura portuária composta por um cais contínuo com 270 metros de comprimento por 21,35 metros de largura em paramento aberto, coroado na cota +4,0 DHN e com profundidade de 14,50 metros, conforme figuras apresentadas ao lado:



Figura 2: ANTES – Antigo Berço 301



Figura 3: DFPOIS – Novo Berço 301

O cais foi projetado para operação de portêineres com bitola de 18,0m sobre trilhos A100 instalados ao longo do píer, com 470 KN/m de carga total e de guindastes móveis do tipo HMK 280 Gottawald com capacidade de içamento de 100 tf que aplicam à carga estática dimensionada no programa estrutural do projeto básico, devido às características de utilização dos cais, movimentação de contêineres, foi considerado no dimensionamento estrutural, uma sobre carga adicional de 100 KN/m² conforme preconiza a norma NBR 9782 – “Ações em estruturas portuárias, marítimas ou fluviais”.

3 - Metodologia Executiva:

3.1 - Infraestrutura:

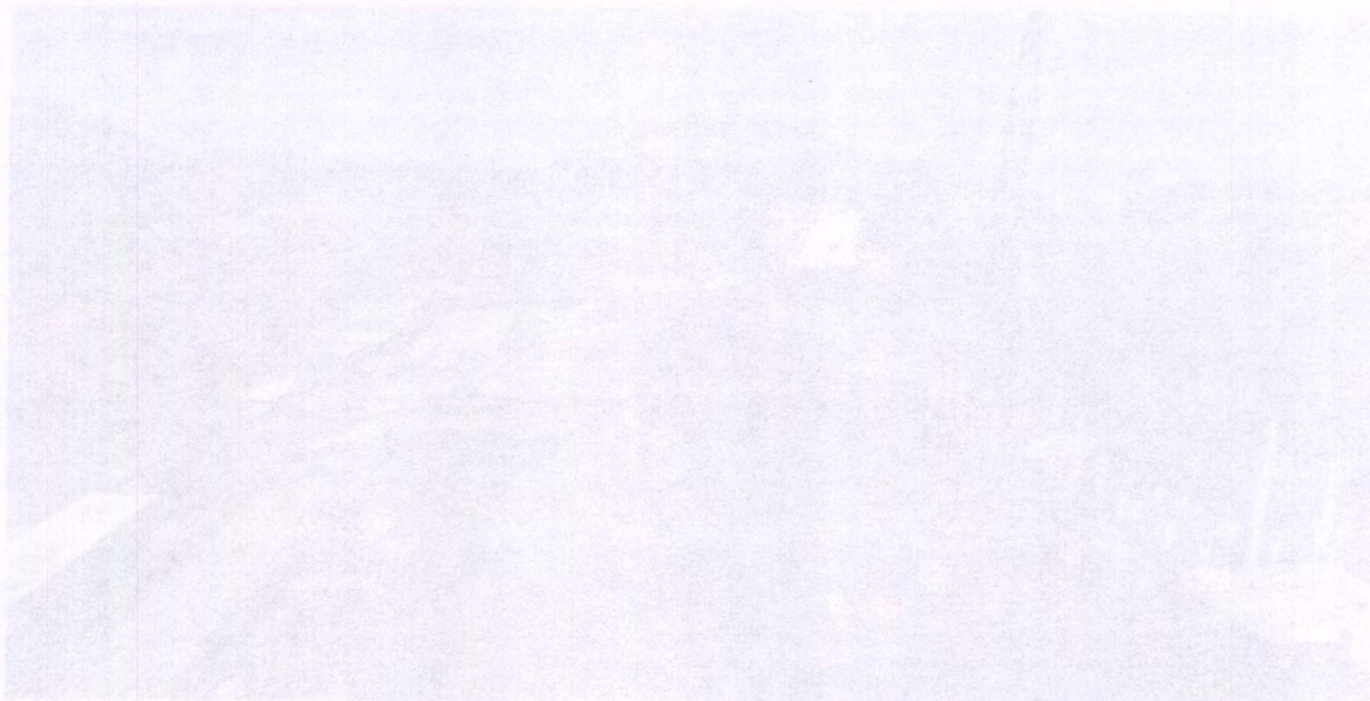
No projeto das fundações da estrutura do novo Berço 301 foram adotadas estacas metálicas com diâmetro de 770mm confeccionadas em chapa # 12,7mm ASTM A-36, armadas com aço CA-50 e preenchidas com concreto submerso fck $\geq$ 40Mpa (agressividade 4).



Figura 4: Cravação de estacas metálicas sobre flutuante



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 5/23.RIO DE JANEIRO
- 31/07/2015



3.1.1 - Rebaixamento de Enrocamento

De modo a garantir a produtividade desejada e agilizar a execução dos serviços de cravação de estacas, foi necessário construir de um embarcadouro provisório para efetuar lançamento de estacas ao mar sobre marrecas.

Para a construção do embarcadouro provisório foi necessário rebaixar o enrocamento existente removendo aproximadamente 1.668m³ de pedra de enrocamento utilizando escavadeira hidráulica para remoção do material, caminhões basculantes para o transporte e pá carregadeira para espalhamento do material em bota-fora.



Figura 5: Rebaixamento de enrocamento para construção de embarcadouro provisório

3.1.2 - Preparo das Estacas Metálicas

A fabricação das estacas metálicas obedeceu à seguinte sequência dos trabalhos:

- ✓ Recebimento dos tubos com 12 metros, descarga e estocagem;
- ✓ Colocação dos tubos no início do estaleiro de solda;
- ✓ Alinhamento e acoplamento dos tubos com o auxílio de 2 pórticos com capacidade de 25t cada, utilizado na movimentação dos tubos;
- ✓ Solda das juntas na sequência dos passes, com limpeza perfeita entre cada passe;
- ✓ Identificação de cada estaca pronta com número sequencial, data de fabricação e graduação do comprimento;
- ✓ Lançamento da estaca na água.



Figura 6: Solda em emenda de estaca metálica

3.1.3 - Transporte das Estacas

Após a montagem de 04 elementos de tubo totalizando 48,0m, as estacas foram lançadas no mar sobre marrecas com a utilização de guindaste com capacidade de 200t.

O transporte de cada estaca, do local de estocagem até o equipamento de cravação, foi realizado pelo rebocador Topa Tudo com 2 motores de 180HP cada e com apoio de uma lancha de carga com motor de aproximadamente 50HP.



Figura 7: Transporte de estaca no mar





Figura 1: Vista geral do sistema de tratamento de água.

3.1.1 - Tratamento de água: O sistema de tratamento de água é composto por uma estação de tratamento de água (ETA) e uma estação de distribuição de água (EDA). A ETA é responsável por tratar a água bruta, removendo impurezas e contaminantes, e a EDA é responsável por distribuir a água tratada para os consumidores.

3.1.2 - Tratamento de efluentes: O sistema de tratamento de efluentes é composto por uma estação de tratamento de efluentes (ETE) e uma estação de distribuição de efluentes (EDE). A ETE é responsável por tratar os efluentes gerados pelo sistema, removendo poluentes e contaminantes, e a EDE é responsável por distribuir os efluentes tratados para os corpos d'água.

ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 6/23.RIO DE JANEIRO
- 31/07/2015

Delegado

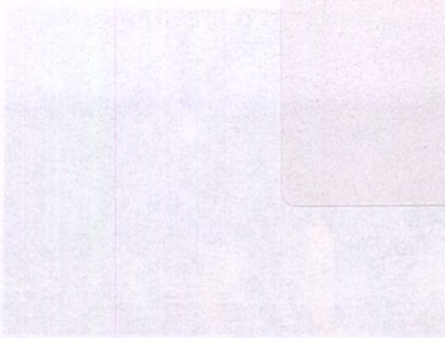


Figura 2: Vista geral do sistema de tratamento de água.

3.1.3 - Tratamento de efluentes: O sistema de tratamento de efluentes é composto por uma estação de tratamento de efluentes (ETE) e uma estação de distribuição de efluentes (EDE). A ETE é responsável por tratar os efluentes gerados pelo sistema, removendo poluentes e contaminantes, e a EDE é responsável por distribuir os efluentes tratados para os corpos d'água.

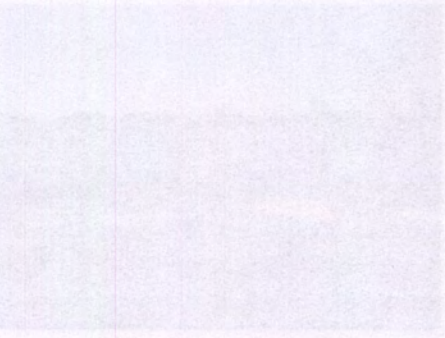


Figura 3: Vista geral do sistema de tratamento de água.

3.1.4 - Tratamento de efluentes: O sistema de tratamento de efluentes é composto por uma estação de tratamento de efluentes (ETE) e uma estação de distribuição de efluentes (EDE). A ETE é responsável por tratar os efluentes gerados pelo sistema, removendo poluentes e contaminantes, e a EDE é responsável por distribuir os efluentes tratados para os corpos d'água.

3.1.5 - Tratamento de efluentes: O sistema de tratamento de efluentes é composto por uma estação de tratamento de efluentes (ETE) e uma estação de distribuição de efluentes (EDE). A ETE é responsável por tratar os efluentes gerados pelo sistema, removendo poluentes e contaminantes, e a EDE é responsável por distribuir os efluentes tratados para os corpos d'água.

Handwritten signature or mark.

3.1.4 - Cravação de Estacas

3.1.4.1 - Cravação de Estacas no Mar

A cravação destas estacas foi executada por um bate-estaca flutuante (30,00m x 17,00m x 2,70m), formado por um conjunto de guindaste, martelo a diesel D-62-22 com acionamento hidráulico, guia suspensa com gabarito de cravação fixado ao convés do flutuante.

As estacas foram cravadas na posição vertical e inclinada na proporção de 1:4, conforme o projeto executivo.

Resumindo, podemos listar a sequência operacional de cravação de uma estaca da seguinte maneira:

- ✓ Montagem do martelo dentro da guia suspensa estacionada no convés do flutuante;
- ✓ Içamento da estaca;
- ✓ Inversão da estaca, da posição horizontal para a vertical;
- ✓ Colocação da estaca no gabarito de cravação;
- ✓ Abaixamento da estaca até o fundo do mar;
- ✓ Posicionamento correto da estaca e ajuste do gabarito com acompanhamento topográfico;
- ✓ Içamento da guia suspensa, com o martelo e capacete já montados, e assentamento do conjunto no topo livre da estaca;
- ✓ Cravação controlada;
- ✓ Retirada da guia suspensa ao término da cravação;
- ✓ Colocação da guia suspensa no convés;
- ✓ Abertura da guia de cravação fixada no convés liberando a estaca cravada;
- ✓ Manobra do flutuante para uma nova posição de cravação.



Figura 8: Verticalização de estaca e posicionamento do martelo de cravação

As cravações foram monitoradas por instrumentação instalada na estaca, que acompanhou todo o processo da cravação e por leitura constante dos dados, fornecendo assim informações sobre o comportamento dinâmico da estaca durante a cravação.

Foram feitas leituras e registros constantes em boletins específicos, registrando as penetrações por séries de golpes durante toda a cravação até a "nega" final.

Foi anotado também o tipo do equipamento, do martelo, altura de queda do pistão, a respectiva energia de cada golpe e as negas, inclusive a nega final.



Figura 9: Cravação de Estaca sobre Flutuante



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 7/23.RIO DE JANEIRO
- 31/07/2015

Handwritten signature/initials



Handwritten signature/initials

3.1.4.2 - Cravação de Estacas no Enrocamento

Para o trecho em que a locação das estacas atingiram o corpo do enrocamento existente, foram utilizadas as seguintes técnicas que possibilitaram a cravação, a saber:

- ✓ Cravação de 04 tubulões Ø1200mm em chapa # 12,7 mm ASTM A-36 e posterior remoção manual de pedras pelo interior dos tubulões com utilização de mergulhadores;
- ✓ Injeção de argamassa entre os vazios do enrocamento, seguido de perfuração para passagem das estacas;
- ✓ Foram executadas 04 Perfurações Rotativas no interior de cada tubulão Ø1200mm com camisa metálica de Ø400mm conforme apresentado na foto ao lado.
- ✓ Cravação de 16 estacas Ø323mm em chapa # 16,0 mm ASTM A-36 com comprimento médio de 60,00m, executada por bate-estaca sobre o Pier formado por um conjunto de guindaste, martelo a diesel D-46 com acionamento hidráulico.
- ✓ Após a cravação das estacas foram retiradas as camisas metálicas protetoras que garantiram os furos livres e desimpedidos no enrocamento.
- ✓ Colocação das armaduras no tubulão de Ø1200mm envolvendo as 04 estacas de Ø323mm;
- ✓ Concretagem submersa de solidarização do conjunto coroando as 04 estacas de Ø323mm no tubulão Ø1200mm.



Figura 10: Perfuração de Enrocamento Ø 400mm

3.1.5 - Limpeza interna das Estacas

As estacas foram internamente limpas por Air Lift até a cota de projeto e foram concretadas pelo processo submerso, com a utilização de tubo "tremie", evitando-se a contaminação do concreto pela água do mar.

As operações foram executadas por guindaste de esteira Link Belt 135t localizado sobre o Pier.



Figura 11: Limpeza interna da estaca pelo sistema Air Lift

3.1.6 - Armação das Estacas

As armações foram executadas em módulos de 12m de comprimento e soldadas nas extremidades até atingirem o comprimento cravado.

Após a conclusão da etapa de soldagem, as armações eram estocadas para posterior içamento e posicionamento no interior das camisas metálicas.

A operação de instalação das armaduras no interior das estacas foi executada por guindaste de 200t posicionado em terra e pelo mar, com guindaste com capacidade de 135t embarcado sobre flutuante.

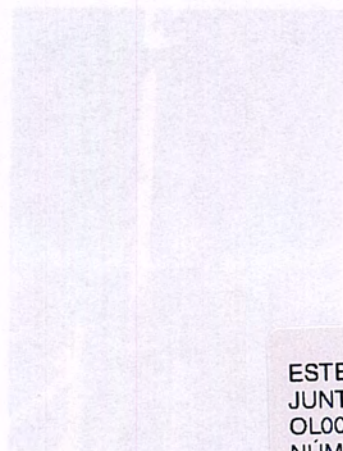


Figura 12: Posicionamento de armadura



3.1.3 - Armazenagem das Estacas

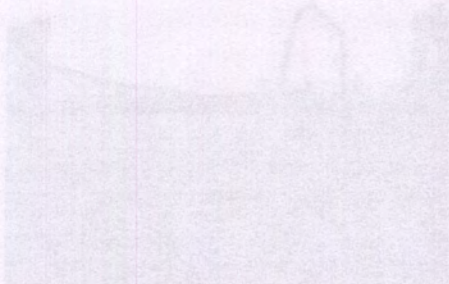
As estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura, sendo que as estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura, sendo que as estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura.



Após a conclusão da obra de instalação das estacas, as estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura, sendo que as estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura.

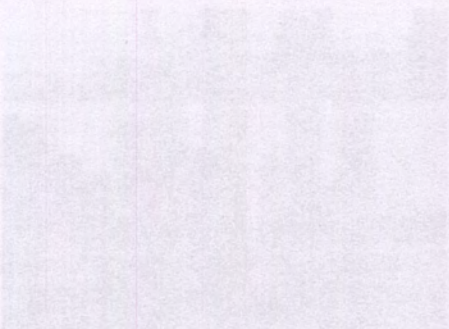
ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263, FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 8/23. RIO DE JANEIRO
- 31/07/2015

Handwritten signature



As estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura, sendo que as estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura.

As estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura, sendo que as estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura.



As estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura, sendo que as estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura.

As estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura, sendo que as estacas foram armazenadas em pilhas de 12m de comprimento e 2m de largura.

Handwritten signature

3.1.7 - Concretagem de Estacas

A concretagem foi executada pelo processo submerso, com uso de tubo "tremie", evitando-se a contaminação do concreto pela água do mar.

O concreto foi bombeado da margem utilizando caminhão bomba lança de 46m e no mar, através de caçambas de 1m³ com utilização de guindaste com capacidade de 135t embarcado sobre flutuante.



Figura 13: Concretagem de estaca através de bomba lança com alcance de até 46m

3.1.8 – Ensaios de Carregamento Dinâmico

O programa de instrumentação dinâmica teve por objetivo principal a verificação da capacidade de carga e a integridade da estaca.

Os ensaios foram realizados por amostragem num total de 25 ensaios de prova de carga dinâmica, sendo 17 ensaios em estacas verticais e 08 ensaios em estacas inclinadas 1:4.



Figura 14: Instalação de sensores para execução de ensaio de carregamento dinâmico

3.2 - Superestrutura:

A construção da superestrutura prevista para a Transformação do Berço 301 em cais contínuo abrangeu de maneira geral, as seguintes fases executivas:

- ✓ Fabricação das Vigas, Lajes e Paramentos Pré-Moldados;
- ✓ Montagem das Vigas Pré-Moldadas;
- ✓ Concretagem "In Loco" das Vigas Longitudinais e Transversais;
- ✓ Montagem das Lajes Pré-Moldadas;
- ✓ Concretagem "In Loco" da Sobrelaje;
- ✓ Concretagem "In Loco" de Piso de Proteção da Estrutura;



3.1.7 - Concretagem de Estacas



Figura 10: Concretagem de estacas sobre as
barras de aço de 40mm

A concretagem foi executada pelo processo submerso, com uso de
"tipo tremie", evitando-se a contaminação do concreto pela água do
mar.

O concreto foi bombeado de margem utilizando caminhão bomba
lança de 40m e no mar através de caçambas de 1m³ com utilização
de guindaste com capacidade de 150t atracado sobre flutuante.

3.1.8 - Ensaios de Comportamento Dinâmico

O programa de instrumentação dinâmica teve por objetivo principal a
verificação de capacidade

ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263, FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 9/23. RIO DE JANEIRO
- 31/07/2015

[Handwritten signature]



3.2 - Superestrutura

A concretagem da superestrutura foi executada para a fundação de 30t em solo contínuo através
de maneira geral, as seguintes fases executivas:

- ✓ Fundações das Vigas Longitudinais e Transversais
- ✓ Montagem das Vigas Longitudinais
- ✓ Concretagem "in loco" das Vigas Longitudinais e Transversais
- ✓ Montagem das Vigas Longitudinais
- ✓ Concretagem "in loco" das Vigas Longitudinais
- ✓ Concretagem "in loco" da Placa de Fundação

[Handwritten signature]



Figura 15: Vista do embarcadouro de pré-moldados e montagem sendo realizada com guindaste sobre flutuante

3.2.1 - Fabricação das Vigas e Lajes Pré-Moldadas

Os elementos pré-moldados da superestrutura tais como, vigas, lajes, paramentos, tampas de canaleta de utilidades foram todos fabricados na obra no mesmo canteiro geral, em sub-área separada.

Para a fabricação dos pré-moldados foram utilizadas formas metálicas; painéis reutilizáveis estruturados em madeira e forrados com compensado plastificado de 20mm montados sobre berço de concreto.

A concretagem foi executada com concreto usinado $f_{ck} \geq 40\text{Mpa}$ lançado diretamente do caminhão betoneira.



Figura 16: Movimentação de viga com pórtico 25t no pátio de pré-moldados

3.2.2 - Fabricação de Pré-Moldados Especiais

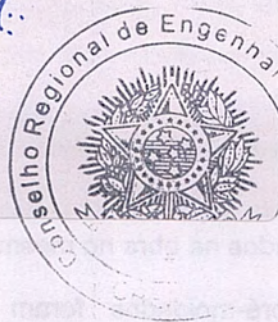
Para a fabricação dos pré-moldados especiais e dos paramentos foram executadas formas de fundo em concreto fixadas no solo para quando da sua desforma não sofrer arrancamento do conjunto.



Figura 17: Pré-moldados especiais vigas e lajes irregulares

ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 10/23.RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015

Handwritten signature



Handwritten signature

3.2.3 - Escoramento metálico provisório

Para o assentamento do pré-moldado tipo calha, a obra adotou o escoramento provisório com perfis do tipo I de 8" apoiados e sobre console soldado nas estacas metálicas. A montagem do escoramento foi executada sobre flutuante com auxílio de rebocador Topa-Tudo com guindauto.

Depois concretagem de consolidação dos pré-moldados e somente após o concreto adquirir uma resistência superior a 25 MPa iniciava-se o processo de retirada do escoramento com a utilização do rebocador Topa-Tudo com guindauto.

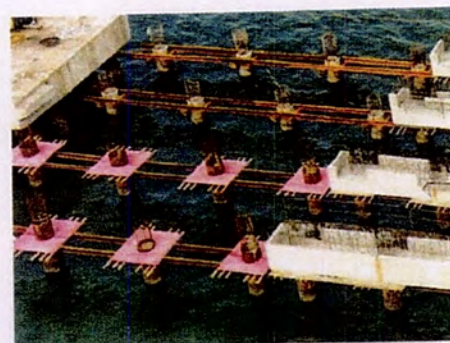


Figura 18: Escoramento para assentamento de pré-moldado tipo calha

3.2.4 - Escoramento metálico invertido

Devido a alta complexidade para realizar a montagem dos pré-moldados especiais do tipo paramento, a obra desenvolveu um escoramento invertido sem que fosse necessário o apoio pelo mar.

A proposta surgiu através da utilização de perfis metálicos do tipo I de 12" que ficaram com parte engastada na 1ª etapa da concretagem da laje e permitiram a sustentação do elemento pré-moldado pesando aproximadamente 15.345 kg permanecendo estável e vencendo um balanço de 2,00m.

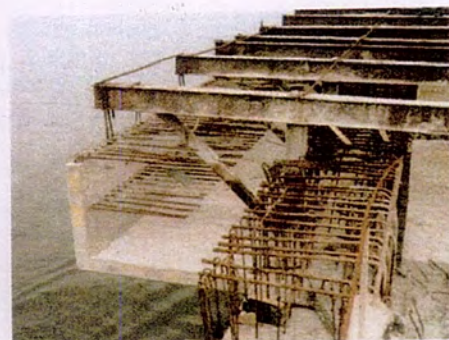


Figura 19: Escoramento invertido para montagem de pré-moldado tipo paramento

3.2.5 - Transporte dos Pré-moldados

O transporte dos pré-moldados internamente ao canteiro de obras foi feito através de caminhão carroceria carga seca.

O transporte por mar foram utilizadas marrecas transportadas através rebocador Topa Tudo com 2 motores de 180HP cada e com apoio de uma lancha de carga com motor de aproximadamente 50 HP.



Figura 20: Transporte de Pré-moldados

3.2.6 - Montagem das Vigas Pré-Moldadas

A montagem dos pré-moldados entre os eixos D ao B foram executadas pelo guindaste de 200t posicionado em uma pista sobre o enrocamento existente.

Já a montagem dos pré-moldados do eixo A ao B inclusive os paramentos pré-moldados foram realizados pelo mar com Guindaste de 135t sobre flutuante. Possibilitando desta forma a execução da montagem ao longo dos 270 m de cais.



Figura 21: Montagem de vigas pré-moldadas



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 11/23.RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015



3.2.8 - Concretagem "In Loco" das Vigas "U" Longitudinais e Transversais

A concretagem "in loco" de consolidação das vigas de coroamento das estacas foi executada por terra utilizando concreto $f_{ck} \geq 40\text{MPa}$ bombeado através de caminhão bomba lança com alcance de 46m posicionado em pista sobre enrocamento existente, e no mar, através de caçambas de 1m^3 com utilização de guindaste com capacidade de 135t embarcado sobre flutuante.



Figura 22: Concretagem de consolidação das vigas longitudinais e transversais

3.2.9 - Montagem das Lajes Pré-Moldadas

Com as vigas consolidadas iniciou a montagem das lajes pré-moldadas com a mesma metodologia das vigas pré-moldadas, ou seja, as lajes pré-moldadas entre os eixos D ao B foram lançadas pelo guindaste de 200t posicionado em pista sobre o enrocamento existente e a montagem das lajes pré-moldadas do eixo A ao B foram realizados pelo mar com guindaste com capacidade de 135t embarcado sobre flutuante.



Figura 23: Montagem das lajes pré-moldadas

3.2.10 - Concretagem "In Loco" da Sobrelaje

Lançadas as lajes pré-moldadas, teve início os trabalhos de forma e armação para concretagem da sobrelaje.

Os serviços foram executados pelas equipes de concretagem com a utilização bomba lança posicionada em terra, caminhões betoneira e equipamentos de apoio e de adensamento, obedecendo as especificações do projeto executivo.



Figura 24: Concretagem "in loco" da sobrelaje

3.2.11 - Concretagem "In Loco" de Piso de Proteção da Estrutura

Após a concretagem da sobrelaje foi executada uma camada de concreto com espessura de 10cm como piso de acabamento, afim de proteger a estrutura aumentando a vida útil da estrutura do Pier.



Figura 25: Concretagem "in loco" do piso e acabamento final da superestrutura



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 12/23. RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015



3.2.12 - Atracação de Navios

Para atracação dos navios foram instaladas 10 defensas de neoprene cilíndricas axialmente carregadas, capacitadas em absorver 34,5 t.m de energia, fixadas em paramentos especiais de concreto pré-moldado e fixados ao longo do píer.



Figura 26: Defesa Bridgestone HC1300 H

3.2.13 - Amarração de Navios

Para a amarração dos navios foram instalados 09 cabeços de amarração ao longo do píer, com capacidade 1.000KN cada. A amarração do navio se dá através dos espringues que impedem a movimentação longitudinal do navio e dos travesses que impedem a movimentação transversal que estão localizados na proa e popa das embarcações.



Figura 27: Cabeço de amarração 1000 KN

4 - Serviços Relevantes:

4.1 - Demolição do antigo Berço 301

Para iniciar as obras de infraestrutura, foi necessário executar a demolição total da superestrutura do antigo Berço 301 para construção do novo Berço 301 contínuo aos demais Berços existentes do TECON conforme etapas descritas a seguir:

- ✓ Remoção de passarela metálica
- ✓ Demolição Controlada da Superestrutura em Concreto Armado
- ✓ Remoção de estrutura metálica

4.1.1 - Remoção de passarela metálica

A passarela metálica existente com 38,80m de extensão, pesando aproximadamente 15.316 kg, foi removida com a utilização de um guindaste LinkBelt com capacidade de içamento de 135t embarcado sobre flutuante.

Esta passarela permitia a ligação do antigo Berço 301 ao delfim de amarração de navio.



Figura 28: Remoção de Passarela Metálica



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(s) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 13/23.RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015



4.1.2 - Demolição Controlada da Superestrutura em Concreto Armado

A superestrutura do antigo Berço 301 era composta de laje com espessura variável entre 30 a 35cm e guarda roda do tipo New Jersey em todo o perímetro.

Para a demolição foram utilizados sistemas de última geração tais como, sistema Flat Saw, Wall Saw e Wire Saw, além de perfurações com diâmetro de 6" que permitiram a passagem de cabos para içamento das peças utilizando guindaste sobre pneus com capacidade de içamento de 80t.

Ao todo foram demolidos aproximadamente 963,55m³ de concreto armado.



Figura 29: Demolição da superestrutura em concreto armado

4.1.3 - Remoção de estrutura metálica

As estrutura metálica do antigo Berço 301 era composta de 16 vigas metálicas longitudinais principais com 2,00m de altura e comprimento de 41,95m, contraventada com perfis do tipo cantoneira dupla de 3" ao longo de toda sua extensão.

O peso total da estrutura do antigo Berço 301 era de aproximadamente 535.638 kg e foi removida utilizando guindaste Linkbelt 135t embarcado sobre flutuante com apoio do guindaste Linkbelt 200t em terra.



Figura 30: Remoção de estrutura metálica com Guindaste sobre flutuante

4.2 - Ponte de Acesso ao novo Berço 301

Para possibilitar a logística de operação foi construída uma Ponte de Acesso localizada na cabeceira Norte. A referida ponte tem a função de ligar o continente ao cais, sendo construída com vigas de aço e tabuleiro de concreto, protegido lateralmente com defensas rodoviárias tipo "New Jersey", tendo 40,0m de comprimento e 12,0m de largura com um "chanfro" com afastamento de 7,0m x 7,0m na área de junção da ponte com o cais.

As vigas metálicas utilizadas na ponte de acesso foram objeto de reaproveitamento das estruturas metálicas retiradas do antigo Berço 301.

O processo de adequação das vigas seguiu rigorosamente os procedimentos de qualidade utilizando inspetor de solda qualificado com a realização de ensaios de líquido penetrante e ultrasom em todas as soldas inclusive as solda de ligações das transversinas.



Figura 31: Beneficiamento das vigas metálicas da ponte de acesso



4.1.2 - Detalhe Construção da Superestrutura em Concreto Armado



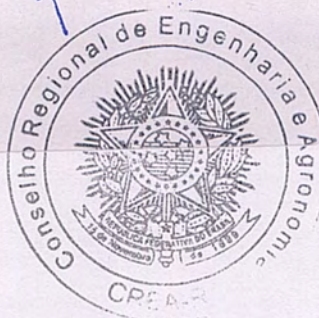
Figura 24: Detalhe da superestrutura em concreto armado

A superestrutura do antigo Bordo 301 era composta de laje com espessura variável entre 30 e 35cm e vigas totais de tipo New Jersey em todo o perímetro.

Para a demolição foram utilizadas sistemas de última geração tais como sistema Pil 500, Wall Saw e Wire Saw, além de perfuradoras com diâmetro de 8" que permitiram a passagem de cabos para içamento das peças utilizando guindastes sobre pneus com capacidade de içamento de 50t.

As lajes foram demolidas aproximadamente 98,52m² de concreto armado.

ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ, JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649 OL00202263, FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 14/23. RIO DE JANEIRO - 31/07/2015



4.2 - Ponte de Acesso ao novo Bordo 301

Para possibilitar a logística de operação foi construída uma Ponte de Acesso localizada na cabeceira Norte. A referida ponte tem a função de ligar o continente ao Cais, sendo construída com vigas de aço e tabuleiro de concreto, protegido lateralmente com defensas tipo "New Jersey", tendo 40,0m de comprimento e 7,50m de largura com um "chassis" com afastamento de 7,0m x 7,0m na área de ligação da ponte com o cais.

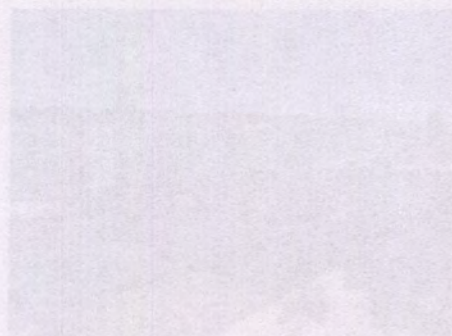


Figura 25: Detalhamento das vigas metálicas da ponte de acesso

As vigas metálicas utilizadas na ponte de acesso foram esboço de reativamento das estruturas metálicas retidas no antigo Bordo 301.

O processo de adequação das vigas seguiu rigorosamente os procedimentos de qualidade visando monitorar de forma constante com a realização de ensaios de tração, flexão e torção em todas as soldas inclusive as soldas de ligação das travessões.

[Handwritten signature]

5 - Serviços Complementares:

5.1 - Rede de Água Potável, Combate à Incêndio e Instalações Elétricas

Na superestrutura do cais foi prevista uma galeria para a passagem das utilidades (estando esta alinhada com a do berço 302), canaleta para as tubulações de água potável Ø4" em aço galvanizado e da rede de combate a incêndio Ø10" em ferro fundido com interligação para caixas de hidrantes de incêndio e água potável com Ø3" em aço galvanizado, inclusive passagem de eletrodutos de PVC rígido Ø2" para ligação das tomadas elétricas.



Figura 32: Rede de Água Potável e Combate a Incêndio instalada na canaleta de utilidades

5.2 - Teste de Estanqueidade

Para a liberação das redes de Combate a Incêndio e Rede de Água Potável, foi necessário realizar o teste de estanqueidade por pressurização com água potável regulado por equipamento mecânico FLUTROL, com capacidade de 10 a 310kg em conformidade com a NBR 9650.

Tanto a rede de água potável como a rede de combate a incêndio obtiveram resultados satisfatórios.



Figura 33: Realização teste de estanqueidade

5.3 - Passarela Metálica

De forma a complementar a obra do Cais e dando maior segurança aos pedestres, foi instalada ao longo do Cais uma passarela com guarda corpo com aproximadamente 244,0m de comprimento e 1,6m de largura com peso aproximado de 32.612 kg.

A estrutura da passarela foi fabricada em aço especial SAC300 com piso tipo grade Selmec galvanizado.



Figura 34: Passarela metálica ao longo do Cais

A pintura da passarela seguiu as seguintes especificações:

- ✓ Uma demão de tinta de fundo constituída de primer epóxi poliamida, dois componentes, pigmentada com óxido de ferro, com 40 (±5)µm de espessura de película seca;
- ✓ Uma demão de tinta intermediária com 120 (±10)µm de espessura de película seca e;
- ✓ Uma demão de tinta de acabamento em resina de poliuretano alifático, dois componentes, com 35 (±5)µm de espessura seca.



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 15/23.RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015



5.4 - Rede de Eletrodutos Ø6" sob Passarela

Foi instalada sob a passarela, uma rede de eletrodutos galvanizados Ø6" com suas respectivas caixas de passagens. A fim de viabilizar a passagem dos cabos de alimentação das tomadas de navio do novo Berço 301.

Foram instalados aproximadamente 288,0m de eletrodutos sobre a passarela, que por sua vez, toda a instalação foi executada sobre flutuante com auxílio de caminhão munk.

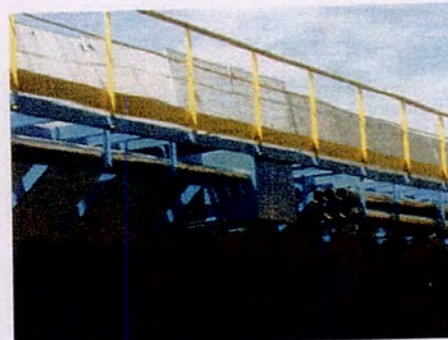


Figura 35: Rede de eletrodutos Ø6" instalados sob passarela

5.5 - Recuperação estrutural dos dolphins existentes

Os serviços de recuperação estrutural dos dolphins seguiram a seguinte sequência executiva:

✓ Limpeza prévia da estrutura

A limpeza foi composta por hidrojateamento aplicando-se um jato de água utilizando equipamento com bico direcional (tipo leque) com pressão superior a 2000 lb/pol².

✓ Exame da estrutura a percussão

Foram realizados teste à percussão nas adjacências das áreas com anomalias para identificar as reais regiões a serem tratadas.

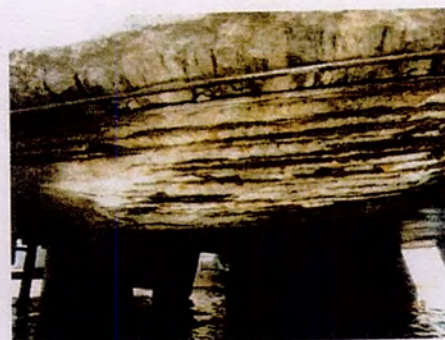


Figura 36: Situação anterior dos dolphins

✓ Demolição e apicoamento

A demolição e apicoamento de concreto são necessários para efetuar a exposição das armaduras e remover o concreto desagregado da estrutura a ser tratada.



Figura 37: Área apicoada com acréscimo da armadura

✓ Substituição das armaduras

Caso tenha sido constatada perda de seção por corrosão superior a 20% de seu diâmetro original, procedeu-se à substituição das armaduras utilizando-se traspasse, conforme prescrições da NBR 6118/07. Tenho cada nova barra as mesmas características da existente quando são.

✓ Aplicação de concreto projetado

Nas áreas de reparo, utilizou-se concreto projetado à base de cimento Portland, com agregados naturais e aditivos, isento de claretos e componentes metálicos. Os mesmos apresentaram resistência característica à compressão aos 28 dias de no mínimo 40 MPa, em função da Classe de Agressividade (NBR 6118/07). Para determinar a resistência à compressão do concreto, foram realizados ensaios através do método extração de testemunho.



Figura 38: Aplicação de concreto projetado

2.4 - Rede de Eletrodutos 25" e 30"

Foi instalada uma rede de eletrodutos galvanizados 25" com duas respectivas curvas de passagem. A fim de facilitar a passagem dos cabos de cimentação das lâmpadas de nível de fundo 30".

Foram instalados aproximadamente 280m de eletrodutos sobre a passarela, que por sua vez, toda a instalação foi executada sobre o flutuante com auxílio de caminhão grua.

2.5 - Recuperação estrutural das bólias existentes

Os serviços de recuperação estrutural das bólias seguem a seguinte sequência executiva:

ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649,
OL00202263, FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 16/23. RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015

[Handwritten signature]



A demolição e a remoção das estruturas existentes e a execução das estruturas novas seguem a seguinte sequência executiva:

Substituição das estruturas
Caso tenha sido constatado, durante a obra, por comissão técnica, a necessidade de substituição das estruturas existentes, a substituição das estruturas existentes seguem a seguinte sequência executiva:

Aplicação de concreto projetado
Nos locais de reparo, utilizou-se concreto projetado à base de cimento Portland, com agregados naturais e aditivos, sendo os componentes misturados. Os mesmos apresentaram resistência característica à compressão nos 28 dias de no mínimo 40 MPa, em função da Classe de Agregados (NBR 5710/07). Para determinar a resistência à compressão do concreto foram realizados ensaios através do método extraído do teste de

[Handwritten signature]

✓ **Acabamento do concreto projetado**

Na face inferior dos dolphins, foi aplicada uma camada adicional de argamassa sem agregado graúdo a fim de permitir o acabamento sarrafeado.

A área recuperada foi de aproximadamente 747,50m² sendo que todos os serviços foram executados sobre andaime suspenso obedecendo ao regime de variação das marés.



Figura 39: Concreto projetado com acabamento sarrafeado

5.6 - Recomposição de Pavimento Intertravado

Em conjunto com a desmobilização da obra, iniciaram-se os serviços de recomposição da pavimentação da retroárea em uma área de aproximadamente 3.000m².

Os serviços de recomposição de pavimento foi composto de bloco de concreto tipo intertravado com resistência de 50 MPa e espessura de 10cm, assentado sobre colchão de areia, incluindo regularização da base e reforço do subleito.



Figura 40: Recomposição de Pavimento Intertravado do pátio de containeres

6 - Equipamentos:

6.1 - Canteiro em Terra:

- ✓ Guindaste de Esteira Link Belt LS248
- ✓ Guindaste de Esteira Lima 35ton
- ✓ Guindaste telescópico sobre pneus Sany – 80ton
- ✓ Pórticos capacidade de 25 toneladas cada
- ✓ Pá Carregadeira sobre pneus Liebherr
- ✓ Escavadeira Hidráulica Liu Gong
- ✓ Retroescavadeira
- ✓ Caminhões Munk
- ✓ Carreta carga seca
- ✓ Geradores Elétricos
- ✓ Compressores de Ar
- ✓ Conjunto Oxi Acetileno
- ✓ Máquina de solda
- ✓ Máquina de Corte e Dobra de Aço
- ✓ Serra Circular de bancada
- ✓ Container
- ✓ Estação Total



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 17/23.RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015

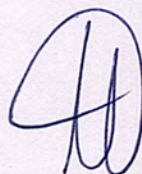


6.2 - Equipamento Off Shore:

- ✓ Balsa Equipe 190 (30,0m x 17,0m x 2,70m)
- ✓ Balsa Equipe 118 (30,0m x 17,0m x 2,40m)
- ✓ Dialcar IV (26,85m x 14,60m x 2,20m)
- ✓ Guindaste Link Belt 135t embarcado sobre balsa Equipe 190
- ✓ Guindaste Zoolion 160t embarcado sobre balsa Equipe 118
- ✓ Guindaste Bucyrus 70t embarcado sobre balsa Dialcar IV
- ✓ Rebocador Topa Tudo Navegantes com 2 motores MWM 180HP cada com reversão 4:1
- ✓ 02 Martelos de Cravação Pileco D62
- ✓ 01 Martelo de Cravação Pileco D46
- ✓ 01 Martelo de Cravação Bruce SGH-1415
- ✓ Marrecas para transporte de estacas
- ✓ Marrecas para transporte de pré-moldados de concreto
- ✓ Marrecas para transporte de equipamentos (compressores, máquinas de solda, geradores portáteis e ferramentas diversas)
- ✓ Flutuante de apoio para auxílio no arrasamento das estacas, instalação de abraçadeiras para montagem de escoramentos, formas e armações e concretagens.
- ✓ Ancoras
- ✓ Guinchos hidráulicos
- ✓ Lancha de carga com motor de 50HP
- ✓ Barcos de Apoio

6.3 - Equipamentos de Apoio Administrativo:

- ✓ 05 Ônibus para transporte de Colaboradores
- ✓ 02 Kombi
- ✓ 04 Automóveis



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 18/23.RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015



7 - Quantidades dos Principais Serviços:

Item	Descrição dos Serviços - Contrato Nº 421	Unidade	Quantidade
0.	SERVIÇOS PRELIMINARES		
0. 1	Mobilização	vb	1,00
0. 2	Canteiro de Obras	vb	1,00
0. 3	Administração da Obra	mês	14,00
0. 4	Adaptação do Projeto à Nova NBR 6118	vb	1,00
0. 5	Sondagem Geotécnica	m	500,00
0. 6	Batimetria	un	10,00
0. 7	Prova de Carga Dinâmica	un	10,00
0. 8	Desmobilização	vb	1,00
1.	INFRAESTRUTURA		
1. 1	Estacas		
1. 1. 1	Estaca metálica Ø770mm chapa de 12,77mm e 16mm em aço com Fy=250MPa comprimento médio de 36,0m		
1. 1. 2	Fornecimento	kg	1.883.505,02
1. 1. 3	Cravação	m	7.548,00
1. 1. 4	Arrasamento	un	204,00
1. 1. 5	Concreto submerso fck> 40MPa	m³	1.734,00
1. 1. 6	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	225.420,00
1. 2	Estacas Embuchadas		
1. 2. 1	Estaca metálica Ø770mm chapa de 12,7mm aço com Fy=250MPa comprimento médio de 25,0m.		
1. 2. 2	Fornecimento das estacas com anéis de aderência	kg	118.320,00
1. 2. 3	Cravação	m	500,00
1. 2. 4	Arrasamento	un	20,00
1. 2. 5	Concreto submerso fck> 40MPa	m³	218,00
1. 2. 6	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	28.340,00
1. 3	Estacas com embutimento em estaca raiz		
1. 3. 1	Estaca metálica Ø770mm chapa de 12,7mm aço com Fy=250MPa comprimento médio de 25,0m.		
1. 3. 2	Fornecimento	kg	46.800,00
1. 3. 3	Cravação	m	200,00
1. 3. 4	Arrasamento	un	8,00
1. 3. 5	Concreto submerso fck> 40MPa	m³	88,00
1. 3. 6	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	11.350,00
1. 3. 7	Embutimento com Estaca Raiz		
1. 3. 7. 1	Perfuração e limpeza em rocha no diâmetro de 35cm e profundidade de 9,5m.	unid	8,00
1. 3. 7. 2	Concreto submerso fck> 40MPa	m³	7,30
1. 3. 7. 3	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	11.850,00
2.	SUPERESTRUTURA		
2. 1	Pré-moldado em concreto armado		
2. 1. 1	Fornecimento e lançamento de concreto fck>40 Mpa	m³	1.354,80
2. 1. 2	Fornecimento e montagem de formas	m²	8.604,00
2. 1. 3	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	258.448,00
2. 1. 3. 1	Acréscimo de Aço CA-50A (estimativa 20%) revisão pela norma NBR 6118/2003	kg	51.689,60
2. 1. 4	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-25A	kg	5.281,00
2. 1. 5	Lançamento de Lajes Pré-Moldada	m³	1.354,80
2. 2	Concreto "in loco"		
2. 2. 1	Fornecimento e lançamento de concreto fck>40 Mpa	m³	6.154,50
2. 2. 2	Fornecimento e montagem de formas	m²	6.060,00
2. 2. 3	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	591.044,00
2. 2. 3. 1	Acréscimo de Aço CA-50A (estimativa 20%) revisão pela norma NBR 6118/2003	kg	118.208,80

ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649.
OL00202263, FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 19/23. RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015

[Handwritten signature]



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(s) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263, FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 19/23. RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015



2. 2. 4	Luvax Ø 12,5	un	5.533,00
2. 2. 5	Luvax Ø 20	un	1.173,00
3.	ENROCAMENTO		
3. 1	Fornecimento da pedra	m³	67.405,81
6.	DEMOLIÇÃO		
6. 0	Corte das estruturas de Concreto e Aço	vb	1,00
6. 2	Demolição em concreto armado	VB	1,00
6. 3	Retirada do enrocamento existente até a cota 0,0 na largura de 10 m.	m³	1.668,00
7.	ACESSÓRIOS		
7. 1	Cabeços para 1000 kN	un	9,00
7. 2	Defensa SUC1450-H-RH (Bridgestone ou similar)	un	10,00
7. 3	Retirada de defensas existentes	un	4,00
7. 4	Escada de Marinheiro	un	1,00
7. 5	Batente para portainer	un	2,00
7. 6	Trilho com fixação	m	536,00
7. 7	Tampas das caixas de utilidade	kg	2.671,00
7. 8	Embutidos no concreto	kg	8.200,00
1.	REDE DE COMBATE A INCÊNDIO		
1. 1	TUBOS		
1. 1. 1	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado extremidades flangeadas de acordo com a ABNT-7560 Ø 250	m	70,00
1. 1. 2	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado extremidades ponta e bolsa de acordo com ABNT NBR-7675		
1. 1. 2. 1	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado extremidades ponta e bolsa de acordo com ABNT NBR-7675: Ø 250	m	270,00
1. 1. 2. 2	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado extremidade ponta e bolsa de acordo com ABNT NBR-7675: Ø 75	m	25,00
1. 2	CONEXÕES		
1. 2. 1	Flanges em ferro fundido dúctil, classe PN 10 ABNT-NBR-7675 Ø 250	un	46,00
1. 2. 2	Parafusos tipo estojo em aço liga ASTM A 307GRB, porcas em aço liga ASTM B 194 2H, hexagonais, série pesada, galvanizadas (PN 10). Ø 20/90 mm.	un	280,00
1. 2. 3	Junta de borracha natural ou sintética para classe PN-10 Ø 250	un	12,00
1. 2. 4	Curva de 45°, em ferro fundido dúctil, ponta e bolsa para junta elástica Ø 250	un	2,00
1. 2. 5	Tê em ferro fundido dúctil com bolsa para junta elástica A/E 250/75	un	4,00
1. 2. 6	Curva de 90° em ferro fundido dúctil, flange e bolsa com pé curta, Ø 75	un	4,00
1. 2. 7	Curva de 90° em ferro fundido dúctil, extremidades flangeadas. Ø 250	un	2,00
1. 2. 8	Curva de 11° 15 em ferro fundido extremidades flangeadas. Ø 250	un	2,00
1. 2. 9	Curva de 45° em ferro fundido extremidades flangeadas. Ø 250	un	2,00
1. 2. 10	Hidrante subterrâneo em ferro fundido dúctil NBR-6916 da Barbara, ou similar. Ø 75	un	4,00
1. 2. 11	Chave T para hidrante subterrâneo. Ø 75	un	2,00
2.	AGUA POTÁVEL		
2. 1	TUBOS		
2. 1. 1	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado extremidades flangeadas de acordo com a ABNT NBR-7560 Ø 100.	m	70,00
2. 1. 2	Tubo de ferro maleável NBR 5580, extremidades roscadas, galvanizados		
2. 1. 2. 1	Tubo de ferro maleável NBR 5580, extremidades roscadas, galvanizado: Ø 4"	m	270,00
2. 1. 2. 2	Tubo de ferro maleável NBR 5580, extremidades roscadas, galvanizado: Ø 3"	m	25,00
2. 2	CONEXÕES		
2. 2. 1	Tê de redução em ferro maleável galvanizado roscado, classe ABNT-PB110 Ø 4" x 3"	un	5,00
2. 2. 2	Luva em ferro maleável galvanizado roscado, classe 10, ABNT PB 110		

ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263, FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 20/23. RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

2. 2. 2. 1	Luva em ferro maleável galvanizado roscado, classe 10, ABNT PB 110: Ø 4"	un	50,00
2. 2. 2. 2	Luva em ferro maleável galvanizado roscado, classe 10, ABNT PB 110: Ø 3"	un	10,00
2. 2. 3	Curva de 90° em ferro maleável galvanizado roscada, classe 10, ABNT PB 110		
2. 2. 3. 1	Curva de 90° em ferro maleável galvanizado roscada, classe 10, ABNT PB 110: Ø 4"	un	2,00
2. 2. 3. 2	Curva de 90° em ferro maleável galvanizado roscada, classe 10, ABNT PB 110: Ø 3"	un	10,00
2. 2. 4	União em ferro maleável galvanizado, roscada, com assento cônico em bronze, classe 10, ABNT PB 110. Ø 3"	un	5,00
2. 2. 5	Curva de 90° em ferro fundido dúctil, ponta e bolsa para junta elástica.		
2. 2. 5. 1	Curva de 90° em ferro fundido dúctil, ponta e bolsa para junta elástica: Ø 250	un	2,00
2. 2. 5. 2	Curva de 90° em ferro fundido dúctil, ponta e bolsa para junta elástica: Ø 100	un	2,00
2. 2. 6	Curva de 20° 30' em ferro fundido dúctil, ponta e bolsa para junta elástica.		
2. 2. 6. 1	Curva de 20° 30' em ferro fundido dúctil, ponta e bolsa para junta elástica: Ø 250	un	2,00
2. 2. 6. 2	Curva de 20° 30' em ferro fundido dúctil, ponta e bolsa para junta elástica: Ø 100	un	2,00
2. 2. 7	Curva de 11° 15' em ferro fundido dúctil, ponta e bolsa para junta elástica.		
2. 2. 7. 1	Curva de 11° 15' em ferro fundido dúctil, ponta e bolsa para junta elástica: Ø 250	un	3,00
2. 2. 7. 2	Curva de 11° 15' em ferro fundido dúctil, ponta e bolsa para junta elástica: Ø 100	un	3,00
2. 3	VÁLVULA		
2. 3. 1	Válvula gaveta em aço fundido ASTM A 216 GR WCB, obturador e sede em bronze ASTM B 62 haste ascendente, rosca extrema, castelo aparafusado, classe 150 #, extremidades roscadas. Ø 3"	un	5,00
1.	REDE ELÉTRICA SUBTERRÂNEA		
1. 1	Eletroduto de aço galvanizado, extremidades rosqueadas BSP, com uma luva em uma extremidade, classe pesada conforme EB-342 ABNT em vara de 3,0 metros, DN4"	un	54,00
1. 2	Luva de aço galvanizado rosca BSP, DN4"	un	15,00
1. 3	Bucha de aço galvanizado, rosca BSP, DN4"	un	10,00
2.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS NO BERÇO 301		
2. 1	Tomada tripolar de 500 A-600V com conexão em bronze para cabo de cobre de 500 mm ² . Ref.: Homestake Metalúrgica Ind. e Com. Ltda ou similar.	un	2,00
2. 2	Plug para tomada de 500 A-600V. Ref.: Homestake Metalúrgica Ind. e Com. Ltda ou similar.	un	2,00
2. 3	Tulipa (ou funil) em chapa de aço ASTM A-36	un	1,00
2. 4	Tambor em chapa de aço ASTM A-36 com diâmetro de 800 mm e furo central com diâmetro de 400 mm.	un	1,00
2. 5	Viga "U" de 4" x 7,95 Kg/m	m	2,60
2. 6	Cantoneira L-3"x 5/16"	m	6,00
2. 7	Chapa de aço de 3/8"x 450 x 800mm. Obs - As espessuras das chapas para a das chapas para a confecção da tulipa e do tambor serão definidas pelo fabricante.	un	2,00
Item	Descrição	Unid	Qtde
1	NOVO PROJETO		
1.1	Novo Projeto	vb	1,00
2	Vane Test		



ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 21/23.RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015



2.1	Execução de ensaio do tipo Vane teste, incluindo Perfuração em enrocamento; Plataforma de trabalho; ensaio técnico; processamento e emissão de relatório.	vb	1,00
3	Consultoria geotécnica		
3.1	Consultoria geotécnica especializada	vb	1,00
4	Serviços Iniciais		
4.1	Remobilização de Recursos	vb	1,00
4.2	Administração da Obra	mês	6,00
4.3	Prova de Carga Dinâmica	un	5,00
5	INFRAESTRUTURA - TRECHOS 1 AO 5		
5.1	Estacas inclinadas, Estaca metálica ø800mm chapa de 12,77mm, em aço com Fy=250MPa comprimento médio de 40,0m		
5.1.1	Fornecimento	kg	401.920,00
5.1.2	Cravação	m	1.600,00
5.1.3	Arrasamento	un	40,00
5.1.4	Concreto submerso fck> 40MPa	m³	401,92
5.1.5	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	56.268,80
5.1.6	Gabarito para cravação de estaca inclinada	vb	1,00
5.2	Blocos de Concreto "in loco"		
5.2.1	Fornecimento e lançamento de concreto fck>40 MPa	m³	163,88
5.2.2	Fornecimento e montagem de formas	m²	367,76
5.2.3	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	22.943,20
5.2.4	Escoramento	kg	16.380,00
5.2.5	Furação para fixação de armadura de reforço	un	1.000,00
5.2.6	Colagem de armadura de reforço	kg	1.000,00
5.2.7	Apicoamento mecânico com martelo pneumático	m²	90,00
5.3	Placas Pré-moldadas Descartadas		
5.3.1	Fornecimento e lançamento de concreto fck>40 MPa	m³	108,30
5.3.2	Fornecimento e montagem de formas	m²	528,20
5.3.3	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	18.280,00
5.3.4	Retirada de Lajes Pré-Moldada	m3	108,30
7	PONTE DE ACESSO AO PIER - TRECHO 5 - 40 m x 10 m		
6.1	FUNDAÇÃO EM MAR		
6.1.1	Estacas inclinadas, estaca metálica ø800mm chapa de 12,77mm, em aço com Fy=250MPa, comprimento médio de 40,0m		
6.1.1.1	Fornecimento	kg	40.192,00
6.1.1.2	Cravação	m	160,00
6.1.1.3	Arrasamento	un	4,00
6.1.1.4	Concreto submerso fck> 40MPa	m³	40,19
6.1.1.5	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	5.626,88
6.1.2	BLOCO DE FUNDAÇÃO NO MAR 10 x 1,5 X 1,5 m		
6.1.2.1	Fornecimento e lançamento de concreto fck>40 Mpa	m³	22,50
6.1.2.2	Fornecimento e montagem de formas	m²	49,50
6.1.2.3	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	3.150,00
6.2	BLOCO DE FUNDAÇÃO EM TERRA 10 x 5 X 1,5 m		
6.2.1	Concreto "in loco"		
6.2.1.1	Fornecimento e lançamento de concreto fck>40 Mpa	m³	75,00
6.2.1.2	Fornecimento e montagem de formas	m²	45,00
6.2.1.3	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	10.500,00
6.2.1.4	Fornecimento e lançamento de concreto magro	m³	6,60
6.2.2	Terraplanagem / Pavimentação		
6.2.2.1	Remoção de Pavimentação	m²	126,00
6.2.2.2	Demolição de sub-base em concreto CCR	m³	63,00
6.2.2.3	Escavação de cava	m³	555,10
6.2.2.4	Regularização de sub-leito	m²	126,00
6.2.2.5	Reaterro de cava	m³	473,50

ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 22/23.RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

6.2.2.6	Sub-base em concreto rolado	m³	63,00
6.2.2.7	Sub-base de brita com material existente. Incl. retirada do material e recolocação.	m³	37,80
6.2.2.8	Carga/descarga e transporte de materiais	vb	1,00
6.2.2.9	Demolição de concreto armado, inclusive segregação de materiais (aço e concreto).	m³	1.020,00
6.2.2.10	Pavimentação 10cm de 16faces com Fck=50Mpa.	m²	126,00
6.3	SUPERESTRUTURA		
6.3.1	Transporte das Vigas	vb	1,00
6.3.2	Recuperação de Vigas Metálicas	kg	120.000,00
6.3.3	Lançamento de Vigas Metálicas	vb	1,00
6.3.4	Tratamento de superfície com pintura especial.	m²	720,00
6.3.5	Aparelhos de apoio	un	6,00
6.3.6	Fornecimento e lançamento de concreto fck>40 MPa	m³	120,00
6.3.7	Fornecimento e montagem de formas	m²	480,00
6.3.8	Fornecimento e montagem de armadura de Aço CA-50A	kg	16.800,00
6.3.9	Lançamento de Lajes Pré-Moldada	m³	90,00
6.3.10	Fornecimento e execução de Guarda rodas de concreto armado tipo new jersey.	m	80,00
7	DIVERSOS		
7.1	PASSARELA METÁLICA L = 240 m x 1,50 m		
7.1.1	Fornecimento; montagem e instalação de passarela metálica, composta de cantoneiras; chumbadores; perfurações e fixações. Inclusive guarda-corpo.	Kg	25.300,00
7.1.2	Furação para fixação de armadura de reforço	un	460,00
7.1.3	Colagem de armadura de reforço	kg	460,00
7.1.4	Andaimes suspensos tipo gradex, inclusive fixação, plataformas, mobilizações e desmobilizações	m²	575,00

8 - Prazo e Valor da Obra:

Prazo: 600 dias (20 meses)

Valor: R\$ 108.032.392,18 (Cento e oito milhões trinta e dois mil, trezentos e noventa e dois reais e dezoito centavos)

9 - Responsáveis Técnicos:

Marco Aurélio Penna Chaves
Feliciano Penna Chaves Neto
Julio César de Andrade Pimentel

CREA/RJ: 1997103310
CREA/RJ: 1993100631
CREA/RJ: 1978105084

Rio de Janeiro, 26 de agosto de 2014.

MANOEL LUIZ COSTA SILVA
 Gerência de Implantação de Obras
 CSN - Companhia Siderúrgica Nacional

ESTE ATESTADO ENCONTRA-SE ARQUIVADO NO CREA-RJ,
JUNTO COM A(S) ART(S) DE NÚMERO: IN00834649
OL00202263 , FAZENDO PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO
NÚMERO: 55653/2015, FOLHA NÚMERO: 23/23.RIO DE
JANEIRO - 31/07/2015

