

MEMORIAL PROLONGAMENTO DO CAIS - 315 m

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO ADOTADA	3
3 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA	3
3.1 Guindastes sobre trilhos.....	4
3.2 Canalizações elétricas	4
3.3 Alimentação do guindaste portainer.....	5
3.4 Tomadas de água	5
3.5 Outros elementos.....	5
4 ATRACAÇÃO DE NAVIOS DE VEÍCULOS (CAR-CARRIER)	6
5 PROJETOS	6
5.1 Disposição Geral.....	6
5.2 Plantas e Seções	7
5.3 Implantação.....	8
6 ÁREAS DE APOIO	9
6.1 Canteiro de obra.....	9
7 EQUIPAMENTOS/MÁQUINAS	10
8 MÃO DE OBRA.....	11
8.1 Número de funcionários	11
8.2 Jornada e Período de trabalho.....	11
8.3 Necessidades, tamanho e localização de alojamentos	11
9 ETAPAS DA OBRA.....	11
9.1 PRIMEIRA ETAPA: DRAGAGEM	12

Descrição.....	12
Equipamentos.....	12
9.2 SEGUNDA ETAPA : ESTAQUEAMENTO DA PLATAFORMA (FUNDAÇÃO)	13
Descrição.....	13
Equipamentos.....	14
Materiais	14
9.3 TERCEIRA ETAPA: PLATAFORMA(SUPERESTRUTURA) e COMPLEMENTOS	15
Descrição.....	15
Equipamentos.....	15
Materiais	16
9.4 QUARTA ETAPA : DIQUE DE FECHAMENTO , ARRIMO , CONCLUSÃO da PLATAFORMA.....	17
Descrição.....	17
Equipamentos.....	17
Materiais	17
10 ABASTECIMENTO ÁGUA CAIS.....	18

1 INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo descrever o prolongamento em 315 m, do cais existente, do Terminal de Contêineres de Paranaguá.

Este prolongamento, tal como se demonstra nos projetos anexos, é próximo ao leste, com o que o terminal disporá de 880,00 m de linha de atracação que lhe permitirá a operação simultânea de três navios porta-contêineres Panamax de 1800 TEU's, o que o converterá em um dos principais terminais da América do Sul.

2 JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO ADOTADA

Da documentação geotécnica existente se conclui que o fundo marinho do porto de Paranaguá é constituído de extratos de sedimento.

Por ele, para construção da nova linha de atracação ficam descartadas as estruturas de gravidade como podem ser componentes ou compartimentos, resultando em estacas cravadas como únicas viáveis e dentro delas foi selecionado a mesma utilizada para o prolongamento anterior. Esta solução utiliza equipamentos de menor porte e materiais disponíveis no mercado, tornando sua execução mais rápida e mais econômica. O dique de fechamento e arrimo, além de contribuir com a estrutura em relação aos esforços horizontais, eliminar as estacas pranchas frontais, e conseqüentemente, as manutenções constantes provocadas por choques e aberturas, funciona como um quebra ondas e pode a vir ser um recife artificial para muitas espécies a serem estudadas sobre a biota aquática do local.

3 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

Esta solução consiste em realizar uma plataforma de concreto sustentado por estacas com camisa da chapa metálica e concreto armado.

Abaixo da plataforma se estende uma muralha(dique de fechamento e arrimo) que serve de escudo inferior para explanada do Terminal.

A construção da plataforma superior é modular com duas vigas contínuas, uma ao lado da atracação e outra na parte posterior que serve de base para o trilho do guindaste (portainer).

Entre elas se estende uma retícula de vigas pré-fabricadas onde se apóiam lajes modulares pré-fabricadas.

O pavimento do cais é de concreto armado previsto para suportar as grandes cargas que se desenvolvem em uma instalação deste tipo.

3.1 Guindastes sobre trilhos

Os trilhos se apóiam sobre uma chapa contínua de aço previamente nivelada e suportada por alguns parafusos com porcas pela parte inferior e superior, que se colocam sobre aberturas realizadas sobre as vigas do canto do cais, mais próxima da água, e posterior.

Uma vez nivelada a chapa base, se preencherá com argamassa sem retração do espaço entre sua parte superior e a viga, para na continuação colocar o trilho sobre a chapa.

O trilho se suporta com braçadeiras especiais com suportes de borracha que se soldam na chapa base e fixam o trilho tanto no sentido vertical como no horizontal.

3.2 Canalizações elétricas

Ao longo do cais se entendem três canalizações elétricas correspondentes respectivamente a baixa tensão, comunicação e média tensão.

Da canalização de media tensão, se alimentam os fossos das guas do portainer próximos da linha de atraque.

3.3 Alimentação do guindaste portainer

O acesso a média tensão para alimentação das gruas portainer tem lugar nos fossos próximos a linha de atraque.

Estes fossos dispõem de uma caixa dupla de aço inoxidável onde se pode posicionar os cabos elétricos de alimentação dos guindastes.

Destas caixas, o cabo se conduz dentro de um canal de concreto fechado com uma borracha flexível ,que é levantada pelo próprio guindaste por meio de um mecanismo especial, conduzindo a polia , e a partir dali ao quadro de conexão elétrica do guindaste.

O fosso é coberto com tampas metálicas galvanizadas que se apóiam sobre perfis metálicos e a viga ,voltada para o mar.

Os fossos completam seu equipamento com iluminação, bomba para esgoto e tubulações etc.

3.4 Tomadas de água

Para o abastecimento de água dos navios, se prevê a instalação de tomadas de água com válvula de interrupção dentro de uma caixa.

3.5 Outros elementos

O equipamento do cais se completa com os seguintes elementos:

- 26 defensas elásticas;
- 26 pares de cabeços de 100 t;
- 1 bóia luminosa de 2 milhas de alcance, autocarregável com energia solar e montada sobre uma estrutura metálica galvanizada;
- 4 pinos de ancoragem dos guindastes portainer;

- 2 pára-choques de celulose para os guindastes portainer montados sobre uma base de cimento.

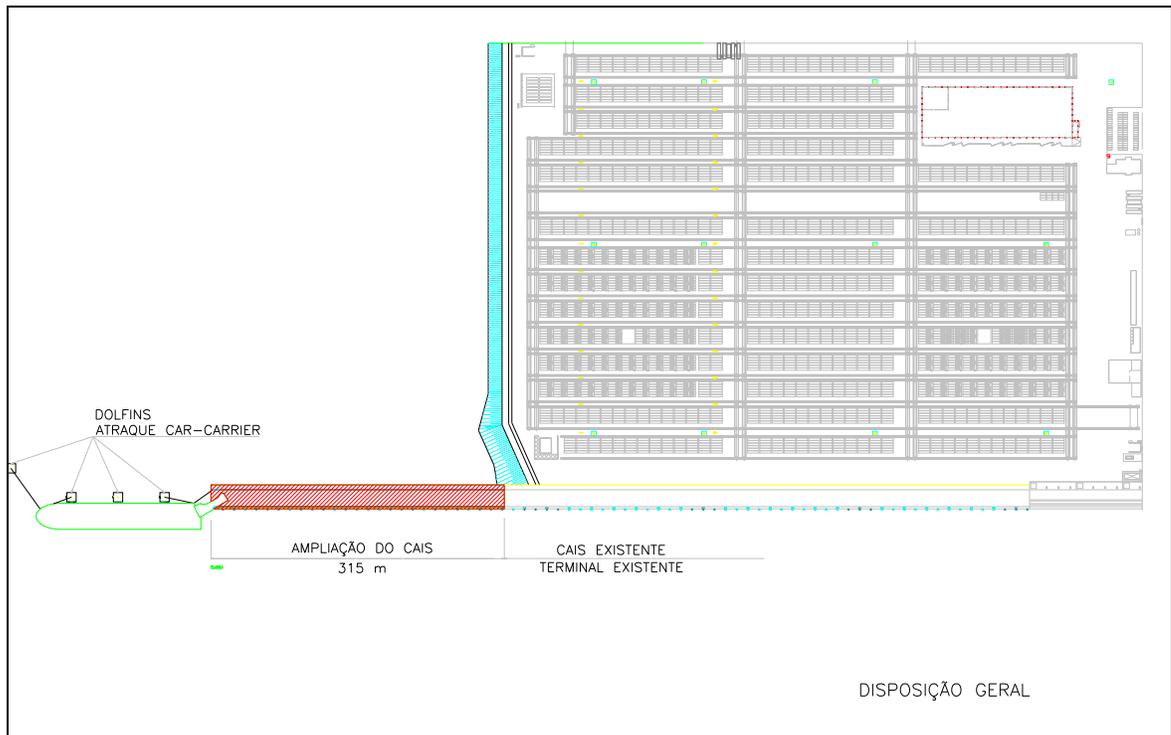
4 ATRACAÇÃO DE NAVIOS DE VEÍCULOS (CAR-CARRIER)

No extremo leste da ampliação foi prevista a construção de quatro dolfins para atracação de navios de transporte de veículos (car-carrier).

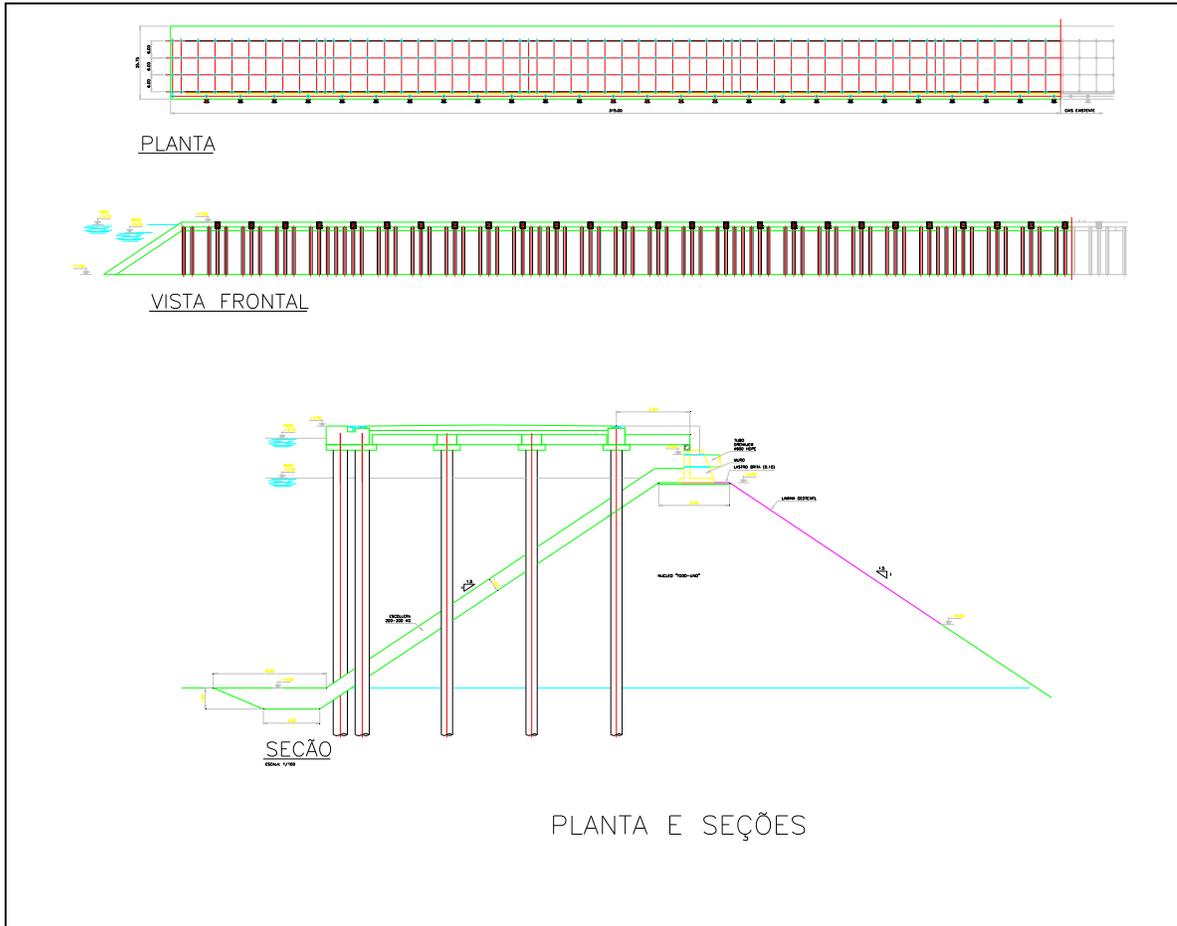
Há três dolfins de atracação e o quarto é para a linha de amarração de proa do navio, tal como se verifica no projeto.

5 PROJETOS

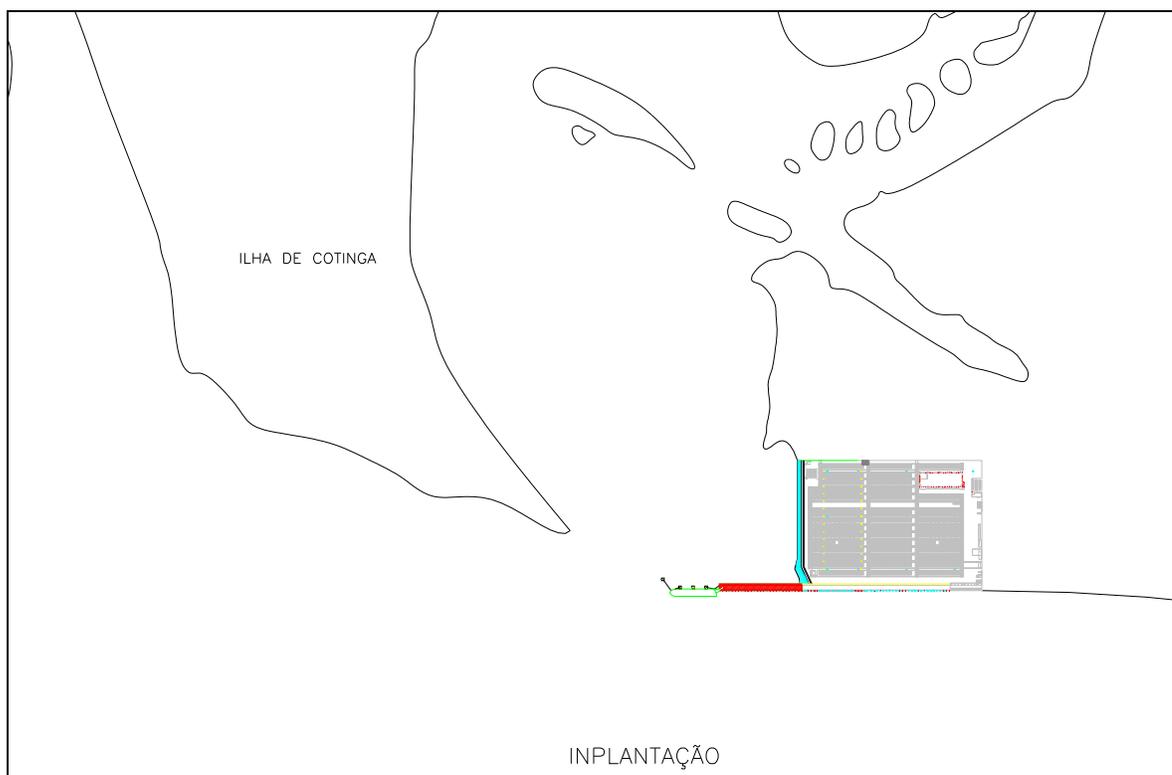
5.1 Disposição Geral



5.2 Plantas e Seções



5.3 Implantação

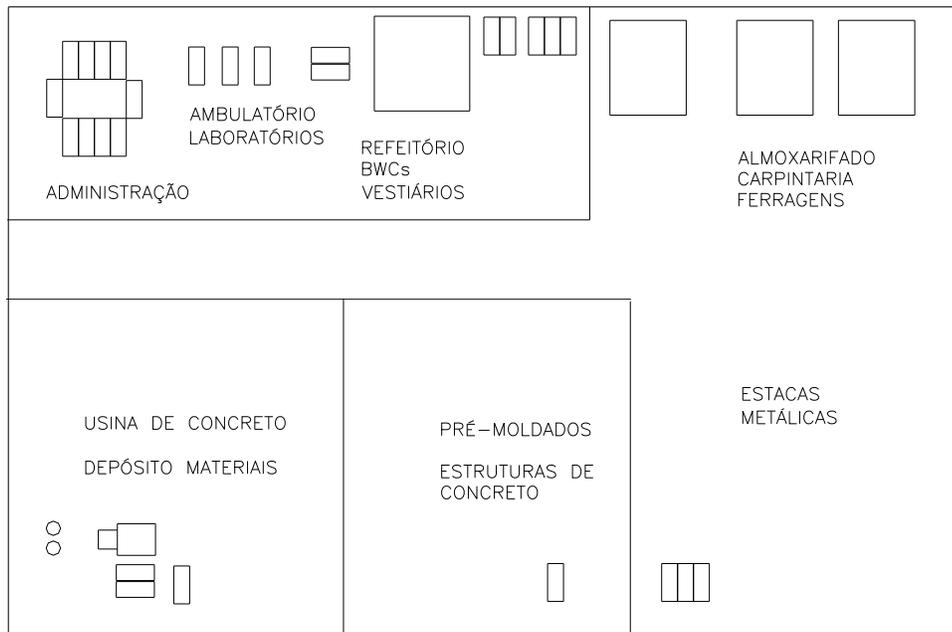


6 ÁREAS DE APOIO

6.1 Canteiro de obra

Área aproximada de 15.000 m² pertencente ao porto situada adjacente à esquina SE do Terminal, em terrenos do futuro “ Districenter”, composta de:

- contêineres para administração (recepção, planejamento, técnica, engenharia, compras, dep. Pessoal, BWC), ambulatório, laboratórios, almoxarifado, vestuário e BWC;
- estruturas provisórias para refeitório, carpintaria, ferragens;
- áreas para depósitos e manuseio de estruturas de concreto e estacas (camisas metálicas);
- área para usina de concreto e materiais .



CANTEIRO DE OBRAS

7 EQUIPAMENTOS/MÁQUINAS

Relação de equipamentos e maquinários à serem utilizados:

- 02 barcos de apoio cap. 4 ton
- 01 bomba de concreto(d=4"- 200m);
- 02 bombas (PUTZMEISTER);
- 01 caixa água cap. 15.000 lts;
- 10 caminhões basculantes (CAP. 18TON);
- 02 caminhões betoneira(cap. 7m3);
- 01 caminhão comboio cap. 5.000 lts
- 01 caminhão munck cap. 17 ton;
- 02 caminhões pipas cap. 10.000 lts
- 01 caminhão prancha cap.28ton;
- 01 compressor de ar(INGERSOL-RAND);
- 01 compressor de ar + rompedor(INGERSOL-RAND);
- 01 draga sucção e recalque cap. 40 m3/h
- 02 dragas transportadoras cap. 180 m3
- 02 escavadeiras(BUCYRU- EIRE 71B);
- 01 escavadeira (320CAT);
- 02 flutuantes cap. 200ton(ISHIBRAS/GD);
- 02 flutuantes cap. 10 ton;
- 02 guindastes cap. 100 ton(NCK/RAPIER);
- 02 guindastes cap. 40ton
- 01 martelo hidráulico (IHL 150S);
- 02 pá carregadeira cap. 4 ton(924 CAT)
- 01 perfuratriz(RTC);
- 01 perfuratriz (CR-10);
- 01 régua vibratória (12 m)
- 02 silos cimento cap. 80 ton;
- 01 trator de esteiras (D6 CAT);
- 01 usina de concreto cap 80/60 m3/h (ARCEM);
- 06 veículos leves 80hp;

- 01 vibrador (SOLIMEC);

8 MÃO DE OBRA

8.1 Número de funcionários

Por experiências anteriores o contingente a ser contratado pela empreiteira será na ordem de 200 trabalhadores; dos quais 90% com origem em Paranaguá; 05% serão Engenheiros; 20% especialistas do setor de construção; e o restante será de trabalhadores do setor da construção, com qualificação médio-baixa.

8.2 Jornada e Período de trabalho

Jornadas de 08:00 horas. Período de trabalho das 08:00 às 17:00.

8.3 Necessidades, tamanho e localização de alojamentos

A grande maioria dos funcionários será de Paranaguá. Não há necessidade de alojamentos. Os poucos que virão de fora, ficarão em residências locadas.

9 ETAPAS DA OBRA

Temos 04 etapas que poderão ser executadas isoladas ou paralelamente. Primeira etapa: **dragagem** da área (cais e dique); segunda etapa: **FUNDAÇÃO-estaqueamento da plataforma** (cais e dolphins); terceira etapa: **SUPERESTRUTURA- plataforma e complementos** (cais e dolphins); quarta etapa : **dique de fechamento , arrimo e conclusão plataforma.**(cais).

9.1 PRIMEIRA ETAPA: DRAGAGEM

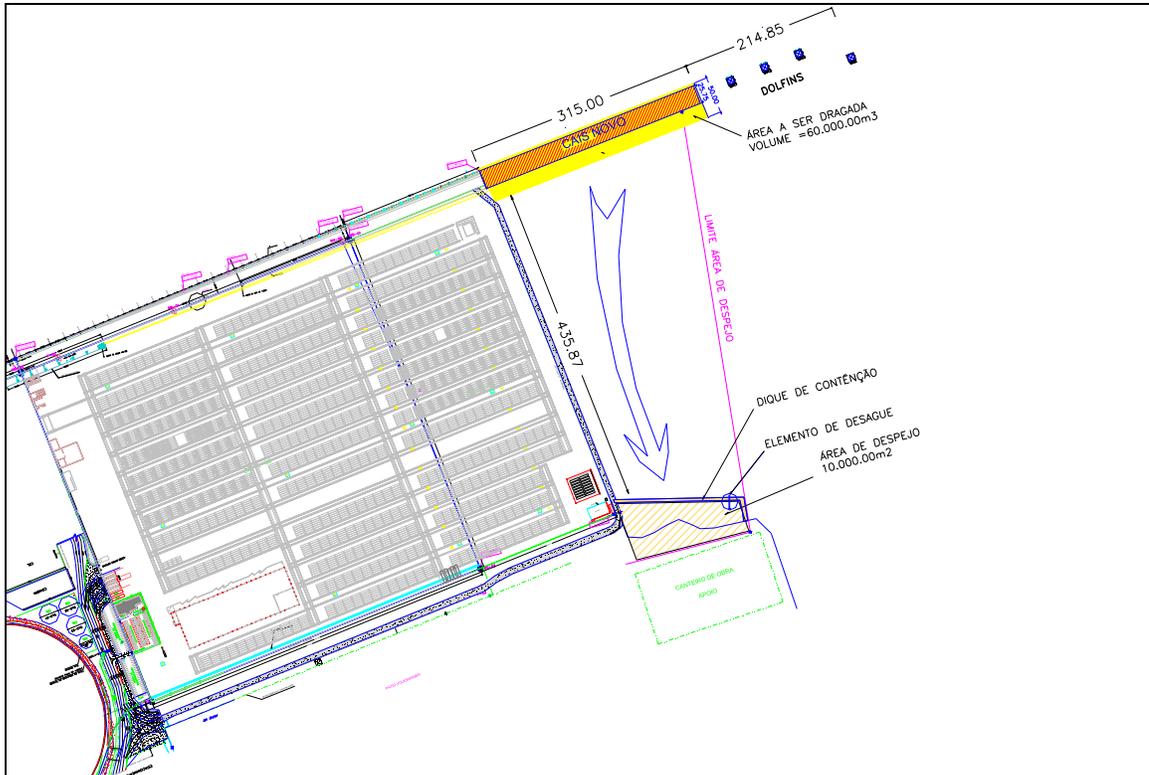
Descrição

A área à ser dragada é de aproximadamente 15.000 m² e está localizada onde serão construídos o cais e o dique de fechamento. A dragagem de regeneração deverá atingir a profundidade compatível com o cais existente (- 14.50 m), com volume previsto de 60.000 m³.

A etapa será realizada por dragas de sucção e recalque (cap. 40 m³/h) e transportadoras (cap. sistema 180m³). O material será recalcado a uma distância aprox. de 470 m em área localizada próxima a esquina SE do Terminal, dentro dos limites liberados para despejo . A área de despejo é de aprox. 10.000 m². Um dique de areia revestido por lamina de PVC na parte interna , faz a contensão do material despejado. O líquido é eliminado através de um elemento de desagüe instalado no interior da área.

Equipamentos

- 01 draga sucção e recalque cap. 40 m³/h
- 02 dragas transportadoras cap. sistema 180 m³.



DRAGAGEM / CONTÊNÇÃO

9.2 SEGUNDA ETAPA : ESTAQUEAMENTO DA PLATAFORMA (FUNDAÇÃO)

Descrição

Quando a dragagem liberar aprox. 100m na extensão do cais, têm início a fundação, que consiste na cravação de estacas metálicas circulares com martelo hidráulico e vibradores, com posterior preenchimento com concreto armado.

Na execução desta etapa, as camisas metálicas e armaduras são preparadas antes no canteiro e levadas no local da cravação através de flutuantes. Na posição, a camisa metálica é cravada e após a limpeza do seu interior, é feita a colocação da armadura e finalizado com a concretagem.

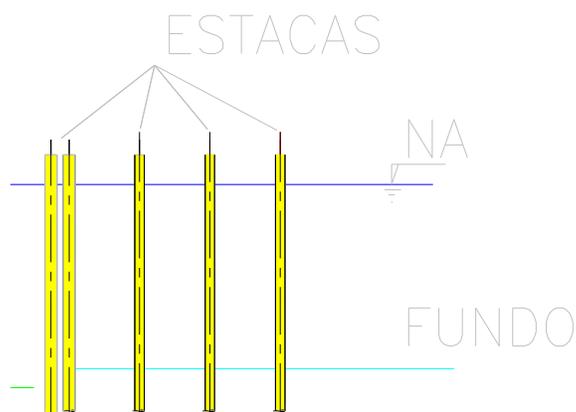
Nos dolphins, essa etapa vem na sequência do cais.

Equipamentos

- 02 barcos apoio;
- 02 bombas (PUTZMEISTER);
- 02 caminhões betoneiras(cap. 7m3);
- 01 compressor de ar(INGERSOL-RAND);
- 02 escavadeiras(BUCYRU- EIRE 71B);
- 02 flutuantes cap. 200ton(ISHIBRAS/GD);
- 02 flutuantes cap. 10 ton;
- 01 guindaste cap. 100 ton(NCK/RAPIER);
- 01 martelo hidráulico (IHL 150S);
- 01 pá carregadeira(924 CAT)
- 01 perfuratriz(RTC);
- 01 perfuratriz (CR-10);
- 01 usina de concreto;
- 01 vibrador (SOLIMEC);

Materiais

Estacas de diâmetros 1000mm e 800mm, comprimento médio de 36 m, compostas de camisas metálicas(d= 1000x10mm e d=800x10mm, material A-36, revestimento epóxi), armadura corrugada CA-50 (diâmetros 25, 10 e 12 mm), concreto submerso 25 MPa;



FUNDAÇÃO - Estaqueamento

9.3 TERCEIRA ETAPA: PLATAFORMA(SUPERESTRUTURA) e COMPLEMENTOS

Descrição

A superestrutura é composta de capitéis e vigas longitudinais moldadas no local e demais elementos pré-fabricados, com capa final de concreto moldado no local. Nos complementos da plataforma, estão inclusos as tubulações de água e elétricas, fossos, trilhos e travas portaineres, cabeços, defensas .

Após a liberação de módulos pela fundação (aprox. 50m), têm início a superestrutura, com o arrasamento das estacas, concretagem dos capitéis(pré-lages) e vigas longitudinais.Na sequência , a colocação das vigas e Lages pré-fabricadas anteriormente no canteiro, e por fim a concretagem da capa. Os complementos são instalados no decorrer da execução da plataforma.

Nos dolphins, essa etapa vem na sequência do cais.

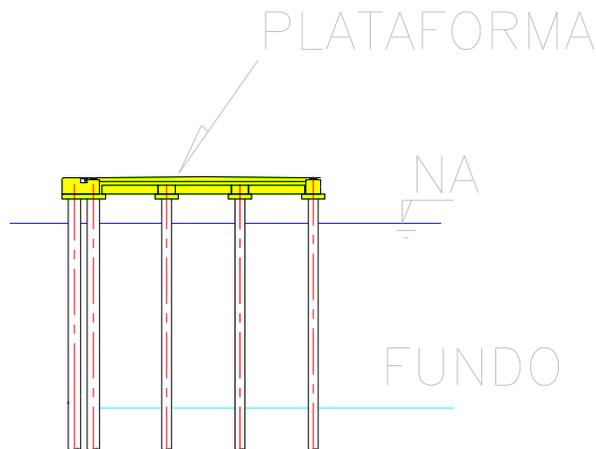
Equipamentos

- 02 barcos de apoio;
- 02 bombas (PUTZMEISTER);
- 01 bomba de concreto(d=4"- 200m);
- 02 caminhões betoneira(cap. 7m3);
- 01 caminhão munck cap 17 ton
- 01 caminhão prancha cap.28ton;
- 01 compressor de ar + rompedor(INGERSOL-RAND);
- 01 guindaste cap. 100 ton(NCK/RAPIER);
- 01 guindaste cap. 40ton.
- 01 flutuante cap. 200ton(ISHIBRAS/GD);
- 01 régua vibratória(12m);
- 01 usina de concreto;
- 02 pás carregadeiras (924 CAT)

Materiais

- **Plataforma** : com pré-lajes(capitéis) e vigas longitudinais moldadas “in loco”, vigas e lajes pré-fabricadas, capeamento moldado no local. Todos compostos de armadura corrugada CA-50(diâmetros 8, 16, 20 e 25mm) e concreto 25 MPa;

- **Complementos da plataforma** : trilhos portainer tipo A-100/DIN 536, com utilização de chapas base em aço clips (GANTREX); cabeços de amarração em aço soldado capacidade 100ton; defensas tipo V(Copabo/Svedala) com painéis em polietileno e estrutura metálica; tubulação de água em PEAD(d= 125mm), , registros, tampas e caixas especiais para classe F900; canalizações elétricas envelopadas em concreto em toda extensão do cais e a alimentação do portainer através de sistema de proteção de cabos em borracha sintéticas com reforço metálico do tipo Panzerbelt em todo comprimento; elementos de proteção dos equipamentos portainer como travas, tie-down anti-tormenta, finais de linha em concreto (2 conjuntos).



SUPERESTRURURA - Plataforma

9.4 QUARTA ETAPA : DIQUE DE FECHAMENTO , ARRIMO , CONCLUSÃO da PLATAFORMA

Descrição

Após execução da superestrutura, tem -se a construção do dique , assentamento do muro e conclusão da plataforma.. A execução dessa etapa passa primeiro por uma revisão da profundidade pelas dragas, depois o núcleo do dique é formado com material granular(rachão). O muro(pré-fabricado) é assentado na parte superior do dique. O lado externo é protegido com bolsões de geotêxtil preenchidos com concreto submerso e o lado interno é revestido com brita graduada e geotêxtil .As vigas do muro e de ligação são moldadas no local; as lajes (pré-fabricadas) são colocadas e o capeamento com concreto conclui a etapa..

Equipamentos

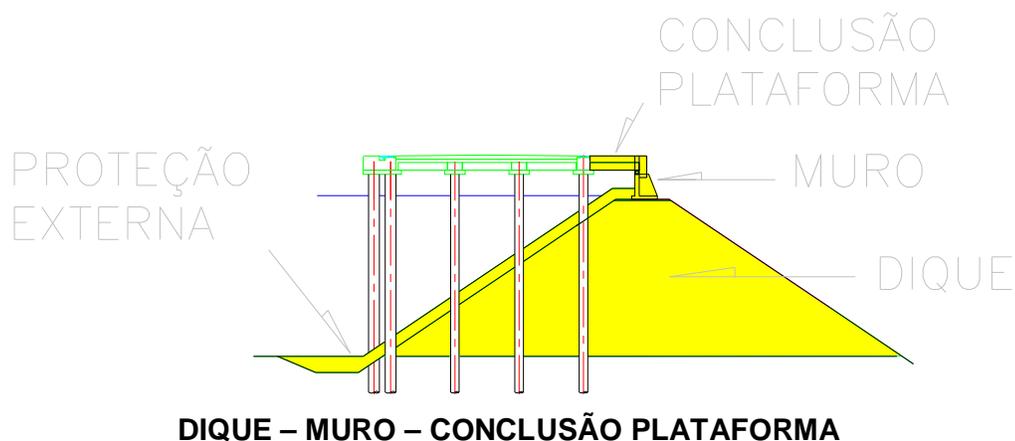
- 01 barco de apoio cap. 4 ton
- 01 bomba de concreto(d=4"- 200m)
- 10 caminhões basculantes (CAP. 18TON);
- 02 caminhões betoneira(cap. 7m3);
- 01 caminhão prancha cap.28ton
- 01 draga transportadora cap. 180 m3
- 01 escavadeira (320CAT);
- 02 flutuantes cap. 10 ton
- 01 guindaste cap. 40ton
- 01 guindastes cap. 100 ton(NCK/RAPIER);
- 02 pás carregadeira cap. 4 ton(924 CAT)
- 01 trator de esteiras (D6 CAT);
- 01 usina de concreto cap 80/60 m3/h (ARCEM);

Materiais

- **Dique de fechamento e arrimo** : núcleo de material granular(rachão) , proteção externa com bolsões de geotêxtil(densidade 400gr/m²) e revestimento interno com brita graduada e manta geotêxtil(densidade 400gr/m²), lastro de

brita p/ assentamento de muro(pré-moldado com armadura CA-50(diâmetros 20, 16 e 12mm) e concreto 25 MPa).

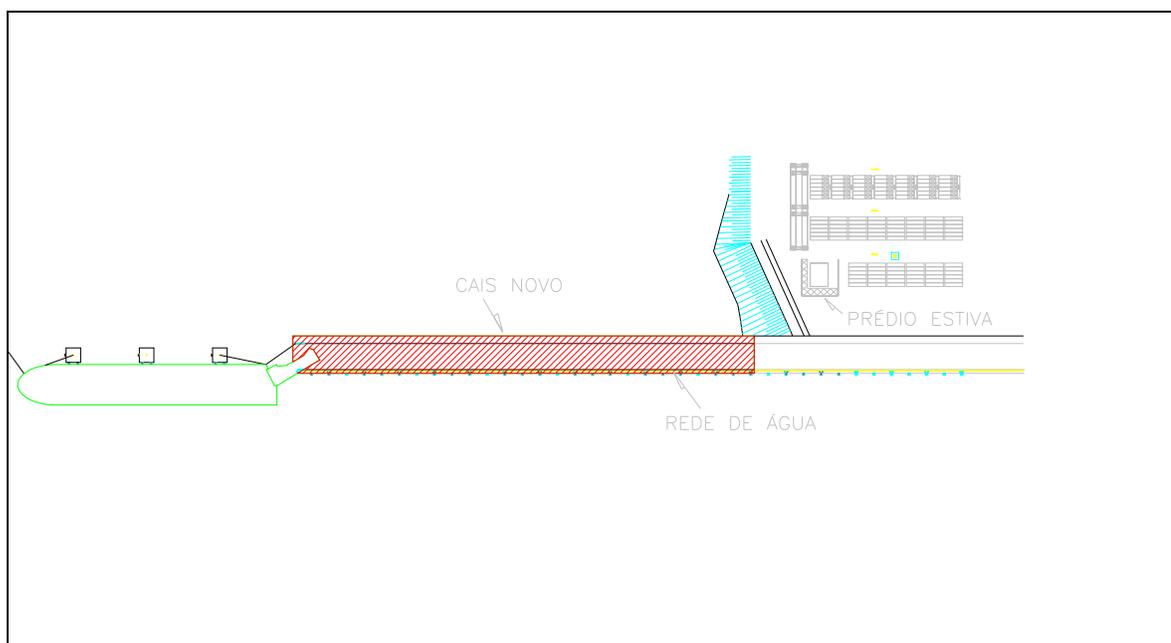
- **Conclusão plataforma** :com vigas longitudinais e transversais moldadas “in loco”, lajes pré-fabricadas, capeamento moldado no local. Todos compostos de armadura corrugada CA-50(diâmetros 8, 16, 20 e 25mm) e concreto 25 MPa;



10 ABASTECIMENTO ÁGUA CAIS

Na plataforma, um dos complementos é a rede de água que é continuidade da rede existente vinda do porto, usada para abastecer os navios..

O apoio para água, esgoto e coleta para resíduos sólidos esta no prédio de apoio á estiva, localizado na esquina NE do terminal.



Localização rede de água, prédio estiva e cais novo