

**GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ**

**ZPE – ZONA DE PROCESSAMENTO DE EXPORTAÇÃO – PARNAÍBA - PIAUÍ**

**ANTEPROJETO DE ENGENHARIA PARA A DRAGAGEM DO CANAL DE  
ACESSO, BACIA DE EVOLUÇÃO E BERÇO DE ATRACAÇÃO,  
INCLUINDO A IMPLANTAÇÃO DE CAIS DE ATRACAÇÃO PARA  
INSTALAÇÃO DO TERMINAL PESQUEIRO DE LUÍS CORREIA – NO  
MUNICÍPIO DE LUÍS CORREIA – PIAUÍ**

**ANTEPROJETO DE ENGENHARIA**

**Responsável Técnico: Carlo Augusto Bandeira Vaz de Oliveira Filho**

**CREA: 29465 CE**

**TERESINA**

**Julho/2021**

## Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	4
2.	LOCALIZAÇÃO.....	5
3.	DADOS EXISTENTES DE ONDAS CORRENTES E VENTOS .....	6
3.1-	CORRENTES E DIFRAÇÃO DE ONDAS - ESTUDOS I.N.P.H. ....	6
3.2	ONDAS E CORRENTES E MARÉS – RCA .....	14
3.3 -	VENTOS.....	16
4.	DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES .....	17
4.1	EMBARCAÇÃO-TIPO.....	18
4.2	CANAL DE ACESSO.....	19
4.3	BACIA DE BERÇOS E DE EVOLUÇÃO.....	19
4.4	DRAGAGEM E ATERRO HIDRÁULICO.....	20
5.	VOLUME DE DRAGAGEM .....	22
6.	CAIS DE ATRACAÇÃO .....	23
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
8.	ANEXOS.....	28

## Índice de Figuras

Figura 1: Localização do futuro Terminal Pesqueiro de Luis Correia. ....	5
Figura 2: Porto de Luiz Correia em 1912 .....	6
Figura 3: Porto de Luiz Correia em 1928 .....	7
Figura 4: Porto de Luiz Correia em 1928 .....	8
Figura 5: Porto de Luiz Correia em 1937 .....	8
Figura 6: Porto de Luiz Correia em 1937 .....	9
Figura 7: Porto de Luiz Correia em 1937 .....	9
Figura 8: Modelo Reduzido do Fundo Móvel .....	10
Figura 9: Layout INPH .....	11
Figura 10: Layout INPH .....	12
Figura 11: Correntes na Maré Enchente de Sizígia – 29/09/84 – 00:45 hs .....	13
Figura 12: Correntes na Maré Vazante de Sizígia – 24/09/84 – 00:45 hs. ....	13
Figura 13: Modelo de Propagação de Ondas – Direção das ondas de 45º .....	14
Figura 14: <a href="https://pt.weatherspark.com/y/30842/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Lu%C3%ADs-Correia-Brasil-durante-o-ano">https://pt.weatherspark.com/y/30842/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Lu%C3%ADs-Correia-Brasil-durante-o-ano</a> .....	17
Figura 15: <a href="https://pt.weatherspark.com/y/30842/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Lu%C3%ADs-Correia-Brasil-durante-o-ano">https://pt.weatherspark.com/y/30842/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Lu%C3%ADs-Correia-Brasil-durante-o-ano</a> .....	17
Figura 16: Vista geral do canal de acesso, bacias e cais de atracação. Na margem direita as instalações de recebimento e processamento de pescado. ....	18
Figura 17: Em cinza claro, área de aterro e em cinza escuro, a unidade de processamento de pescado.20	
Figura 18: Dragagem de Sucção e Recalque realizando dragagem e aterro hidráulico. Erro! Indicador não definido.	
Figura 19: Dragagem Hopper em processo de dragagem.....	21
Figura 20: Dragagem Hopper em processo de aterro hidráulico no tardoz de cortina em estacas-prancha. 21	
Figura 21: Carta Náutica nº 515 – Porto de Luis Correia.....	22
Figura 22: Cais de atracação – Vista em planta .....	24
Figura 23: Detalhe “B” - Estaca de concreto nos pontos de instalação dos cabeços e defensas ..	24
Figura 24: Cais de atracação – Seção-Tipo .....	25

## **1. INTRODUÇÃO**

O Estado do Piauí é a única unidade litorânea da Federação brasileira que não possui um porto ativo. O porto de Luis Correia é o porto do estado do Piauí, porém encontra-se inacabado, devido à paralisação de suas obras, no ano de 1982. O quebramar de proteção em rochas foi praticamente concluído, sendo este, seguramente, o componente que representa o maior investimento necessário à implantação de uma instalação portuária costeira. Assim, torna-se imprescindível que outros investimentos sejam realizados no local, visando à implantação de instalações portuárias que possibilitem a utilização da infraestrutura já implantada, como forma de promover a indução da exportação de produtos pela Zona de Processamento de Exportação de Parnaíba – ZPE-PHB.

O Terminal Pesqueiro de Luis Correia poderá contribuir, em muito, no aumento da atividade econômica local, gerando empregos diretos e indiretos, além de proporcionar um acréscimo da arrecadação do estado.

A ZPE PARNAÍBA está localizada a 20 km do Porto de Luís Correia. São 313 hectares de área destinados à implantação de empresas de variados perfis. O perfil dos investimentos privados na ZPE contempla farmoquímicos, cera de carnaúba, babaçu, couros e peles, alimentos, pedras preciosas e minérios, biocombustíveis e empresas na área de biotecnologia e nanotecnologia, além da perspectiva de abertura para o segmento de serviços na área de tecnologia da informação. A integração entre A ZPE e o Porto de Luís Correia é fundamental, já que a estrutura portuária possibilitará maiores investimentos na produção e nas exportações do estado do Piauí.

A área portuária objeto do presente documento, compreendendo o Cais de atracação e a Indústria Pesqueira, será implantado na cidade de Luís Correia, Estado do Piauí, na margem direita da foz do Rio Igarçu. A área do Cais e Retroporto será de 6,8 ha, inserido, na maior parte, na Zona de Infraestrutura - ZI-9, definida no Plano de Manejo da APA do Delta do Parnaíba. Toda a área portuária está em conformidade com o Plano Diretor do Município de Luis Correia, inserida na Zona Portuária e Industrial, de acordo com o Art. 85 da Lei nº 695/2010 – A, Zona Portuária e Industrial: I - prioritariamente aos usos relacionados ao porto e à atividade pesqueira, como tanques de armazenamento de

combustíveis, estaleiros, indústrias de beneficiamento de produtos, armazenagem, além de usos industriais de pequeno e médio porte, comerciais e de serviços.

Pelo exposto, justificamos a necessidade de implementação deste projeto e da contratação de empresa especializada para elaboração de Projeto Básico, Executivo de Engenharia e Execução das obras de implantação de Estrutura Hídrica do Terminal Pesqueiro de Luis Correia – PI.

## 2. LOCALIZAÇÃO

O empreendimento será implantado no litoral do Município de Luis Correia, no Estado do Piauí, junto à margem direita da foz do rio Igarauçu, conforme indicado na imagem abaixo.

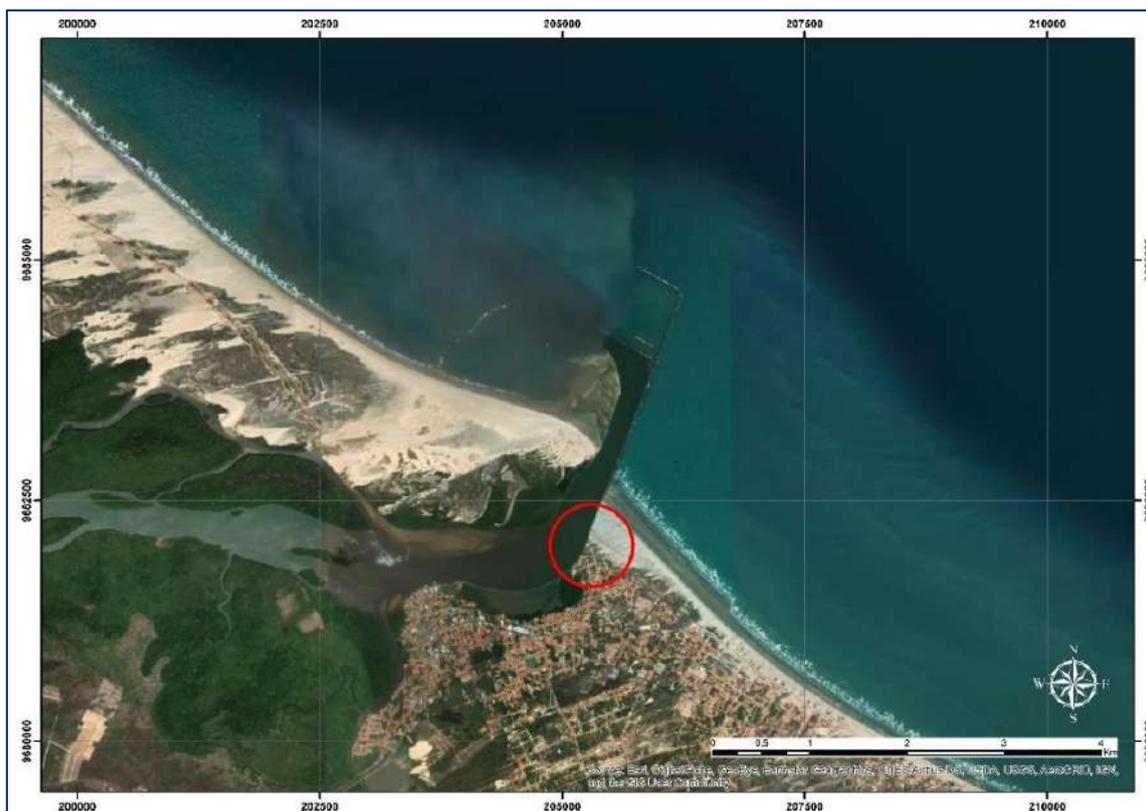


Figura 1: Localização do futuro Terminal Pesqueiro de Luis Correia.

### 3. DADOS EXISTENTES DE ONDAS CORRENTES E VENTOS

#### 3.1- CORRENTES E DIFRAÇÃO DE ONDAS - ESTUDOS I.N.P.H.

O estudo do INPH – Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, Projeto de Ampliação e de Desenvolvimento do Porto de Luis Correia, no estado do Piauí de Abril de 2017, a seguir descrito, de forma sintética, inclui uma evolução histórica dos estudos para construção do porto de Luís Correia, abaixo ilustrada.

Entre os anos de 1912 e 1948, foram estudadas diversas concepções para implantação do porto, conforme figuras abaixo. No entanto, nenhuma dessas soluções foi implantada.

- Primeiro projeto de dragagem da foz do rio, para a construção de dois molhes retos, no ano de 1912.

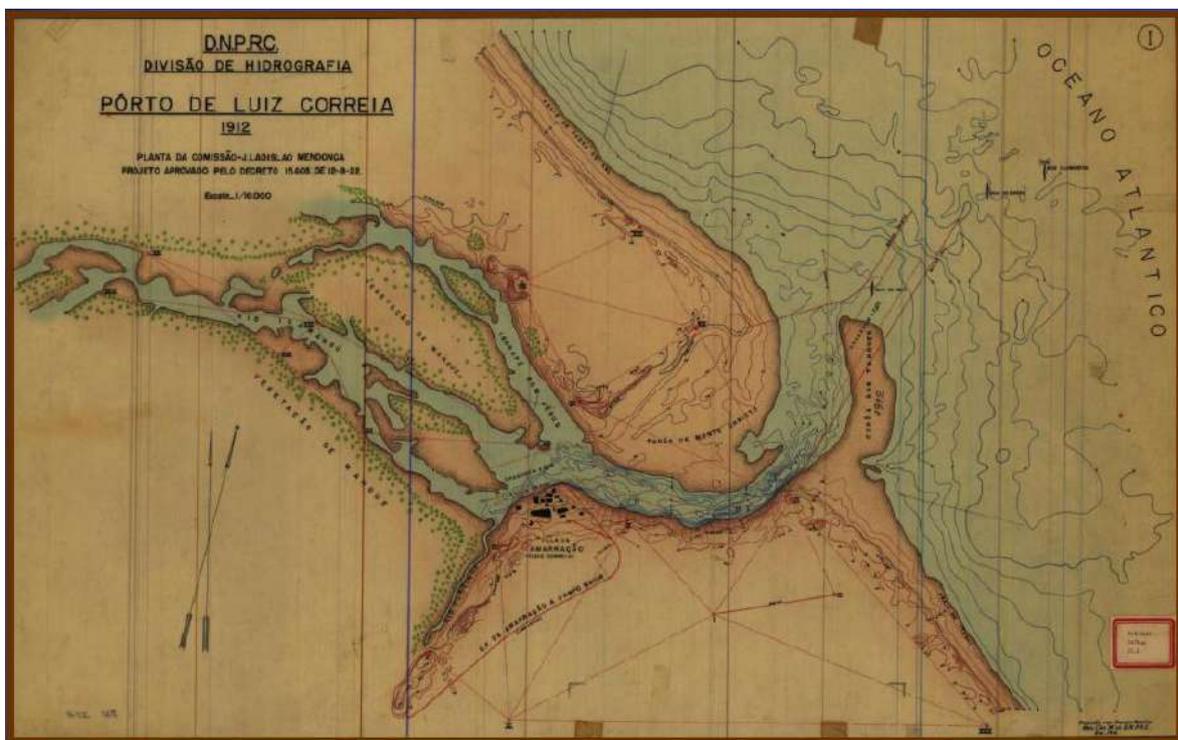


Figura 2: Porto de Luiz Correia em 1912

- Em 1928, novo projeto foi idealizado para implantação de molhes curvos.

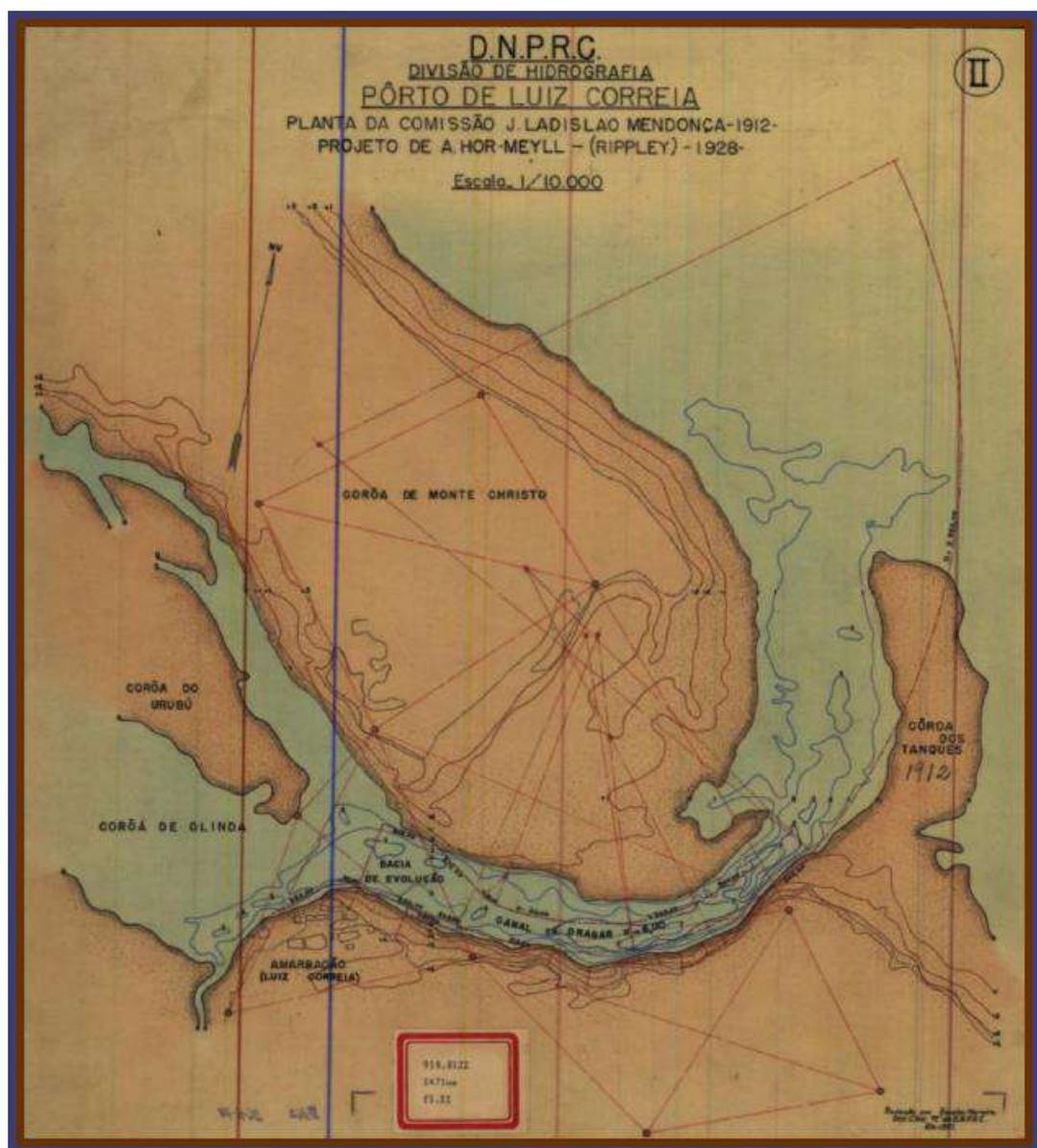


Figura 3: Porto de Luiz Correia em 1928

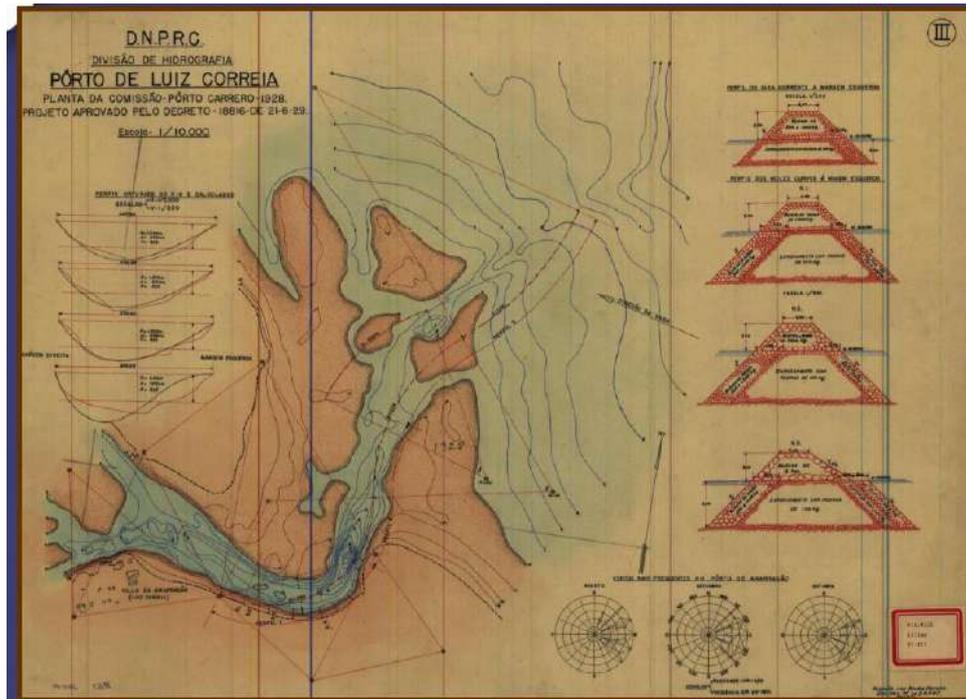


Figura 4: Porto de Luiz Correia em 1928

- Em 1935, foi estudada uma obra de dragagem para a fixação das margens do rio, junto à sua desembocadura.

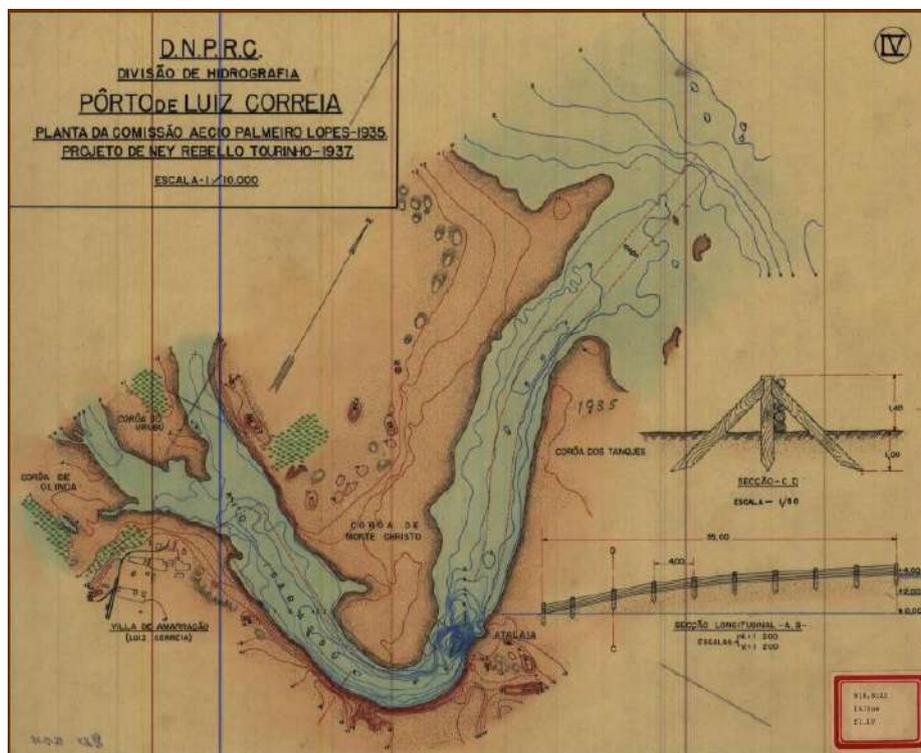


Figura 5: Porto de Luiz Correia em 1937

Em 1941, foi apresentado novo projeto denominado “Novo Projeto de Molhes”;

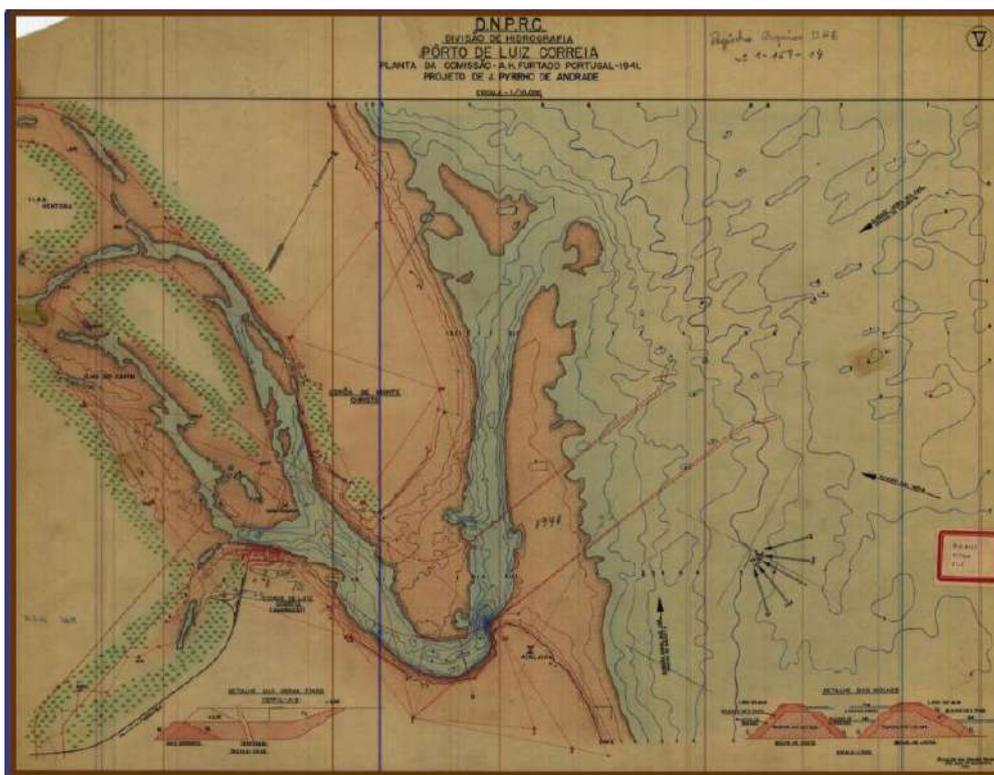


Figura 6: Porto de Luiz Correia em 1937

- Em 1948, foi avaliado um novo projeto de retificação da Barra do Rio Igarauçu. Nenhum destes projetos chegaram a ser implantados.

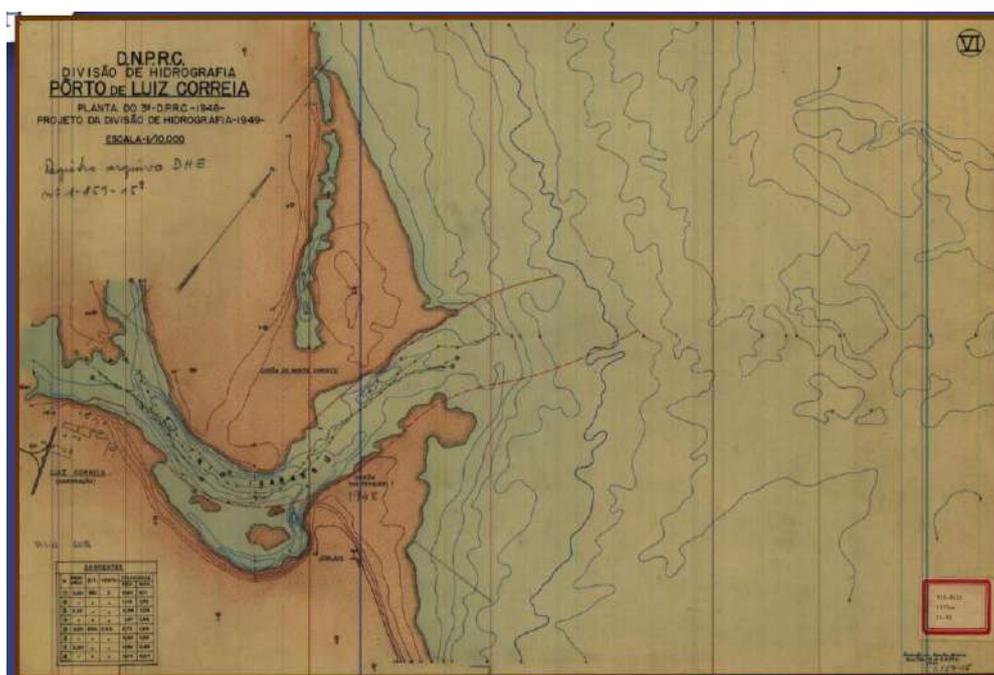
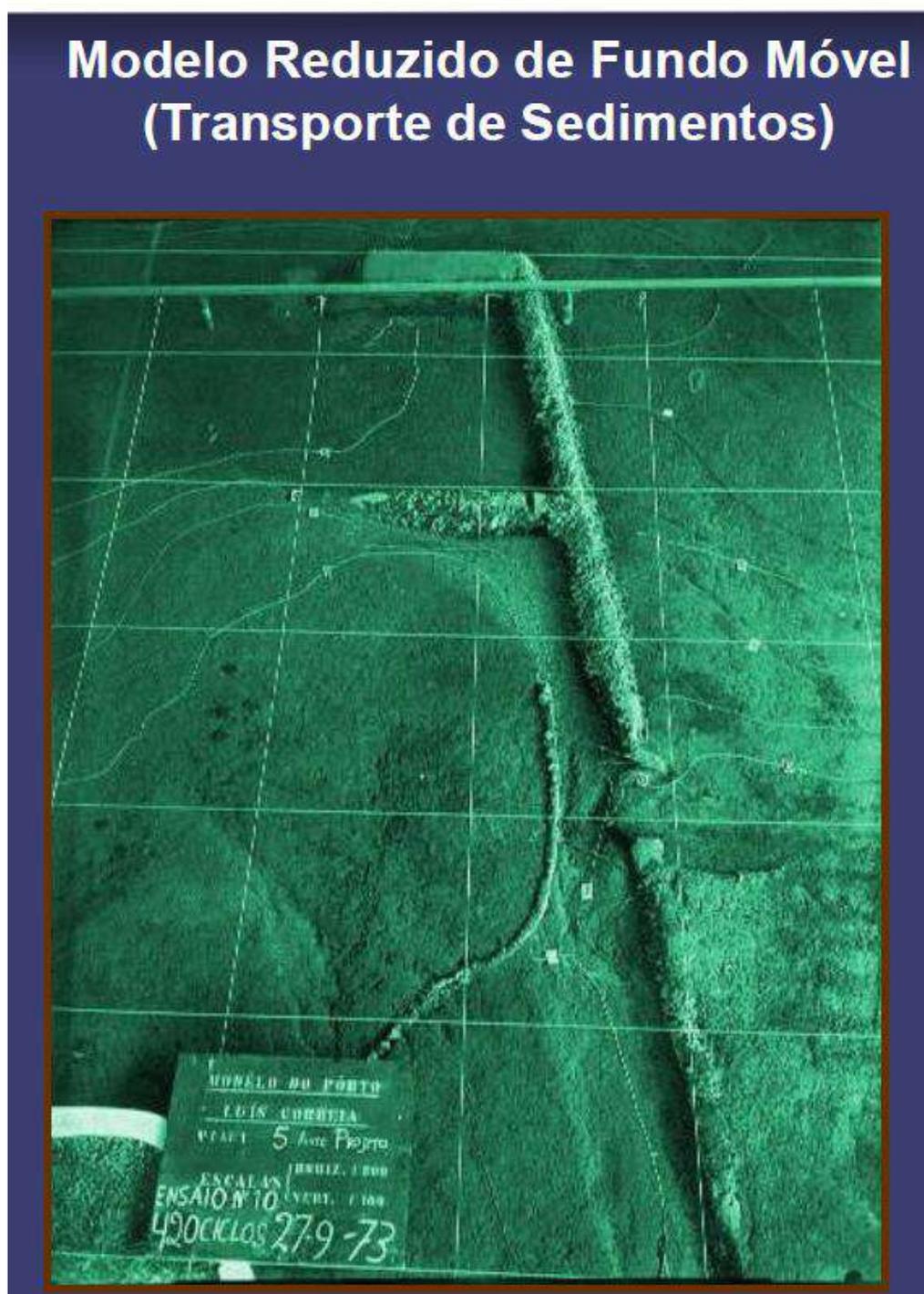


Figura 7: Porto de Luiz Correia em 1937

Estudos mais específicos tiveram início no ano de 1976, com um projeto básico elaborado pela empresa Hidroservice e modelos físicos reduzidos realizados pelo I.N.P.H., em 1976.



**Figura 8: Modelo Reduzido do Fundo Móvel**

As instalações atuais tiveram sua construção iniciada no ano de 1976, tendo sido concluídas em 1982.

O trabalho do I.N.P.H., além do importante histórico do porto, apresenta um layout singelo de uma ocupação futura visando a ampliação do porto e criação de uma marina junto à foz do rio.

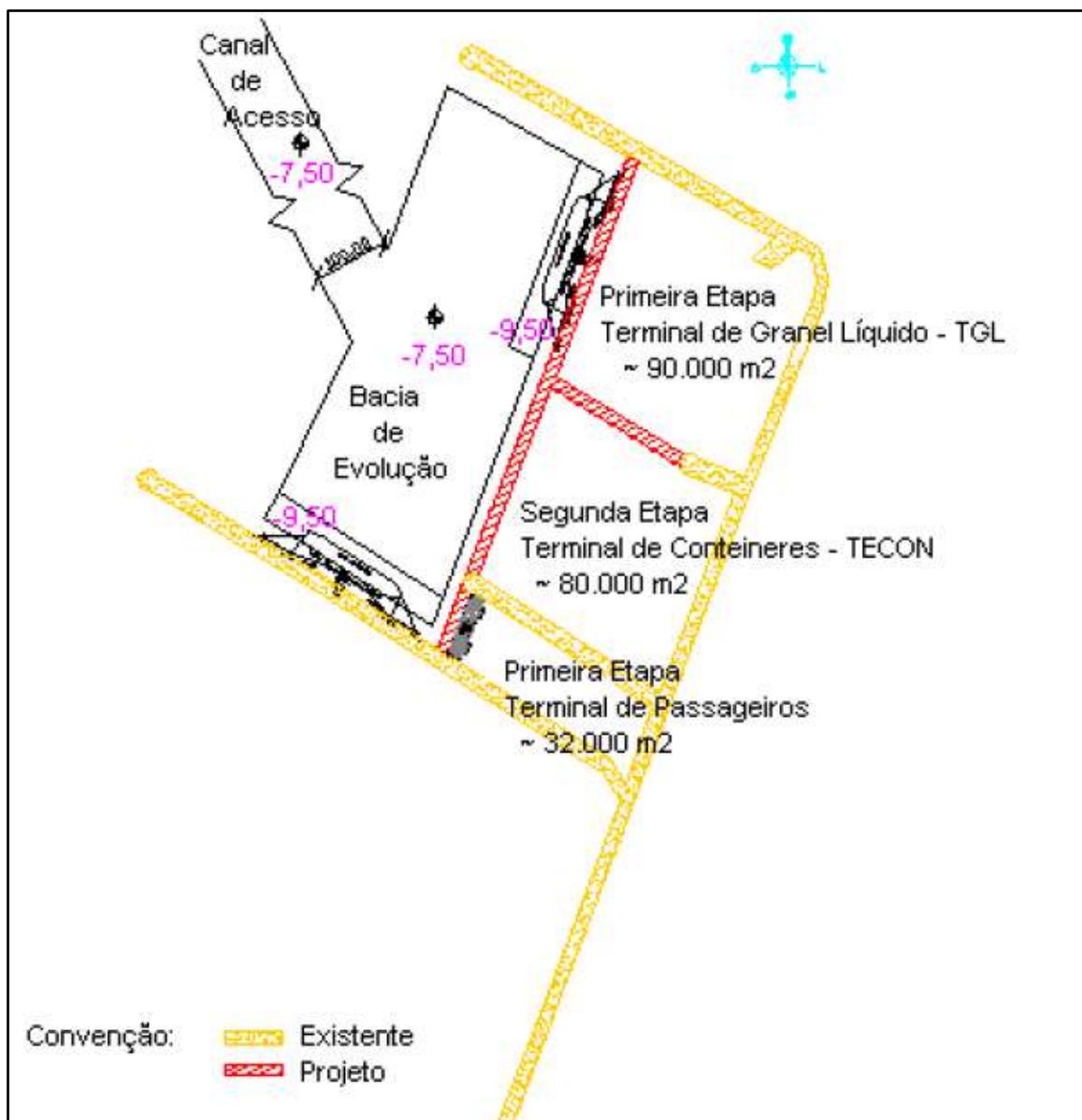


Figura 9: Layout INPH

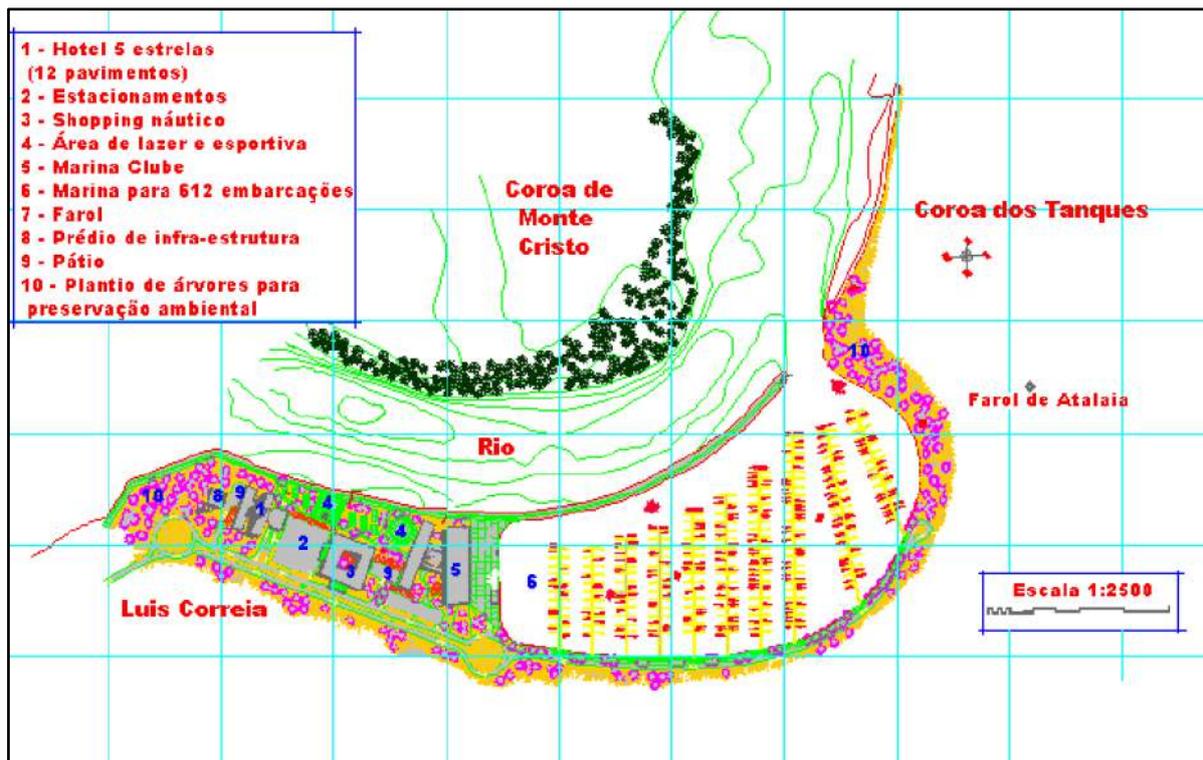


Figura 10: Layout INPH

O estudo traz também importantes informações sobre as condições oceanográficas locais, especificamente com relação a ondas e correntes.

Neste sentido, apresenta plotagens de modelagens de correntes em marés de enchentes e vazantes de sizígia, para as condições atual e futura de projeto, pós implantação da marina e da expansão do porto.

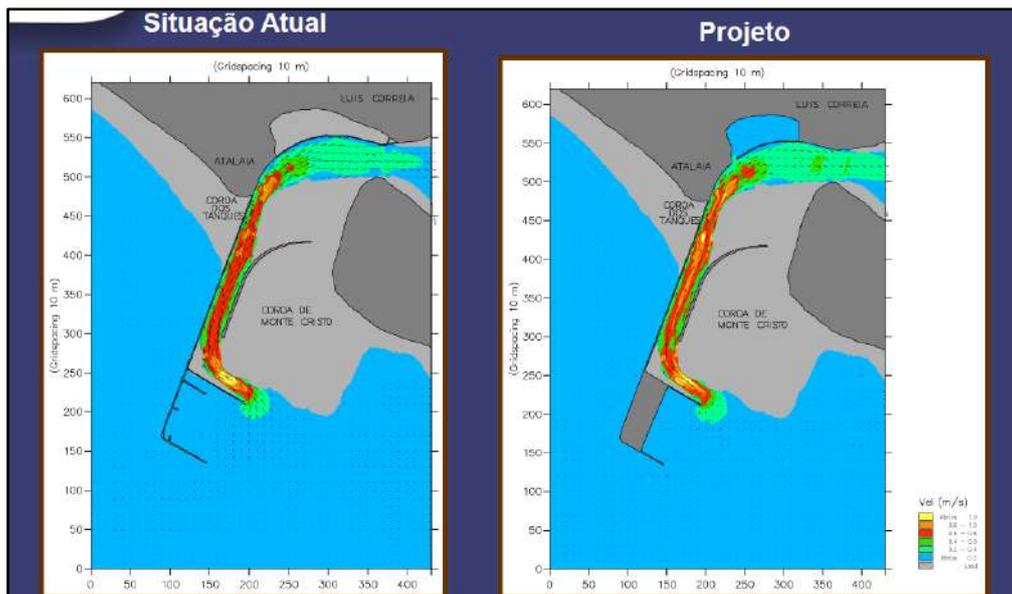


Figura 11: Correntes na Maré Enchente de Sizígia – 29/09/84 – 00:45 hs

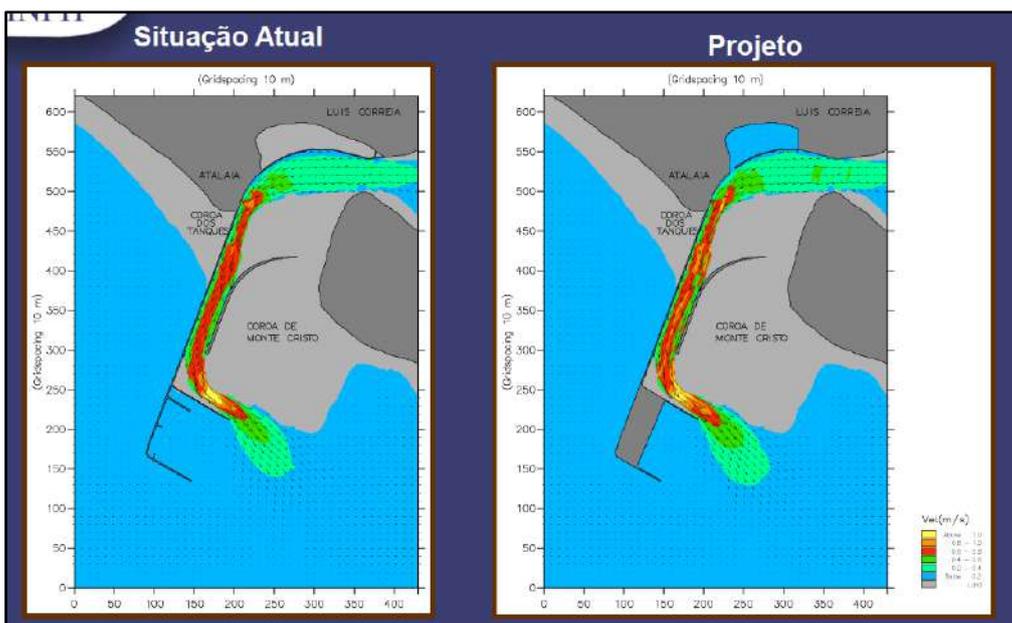
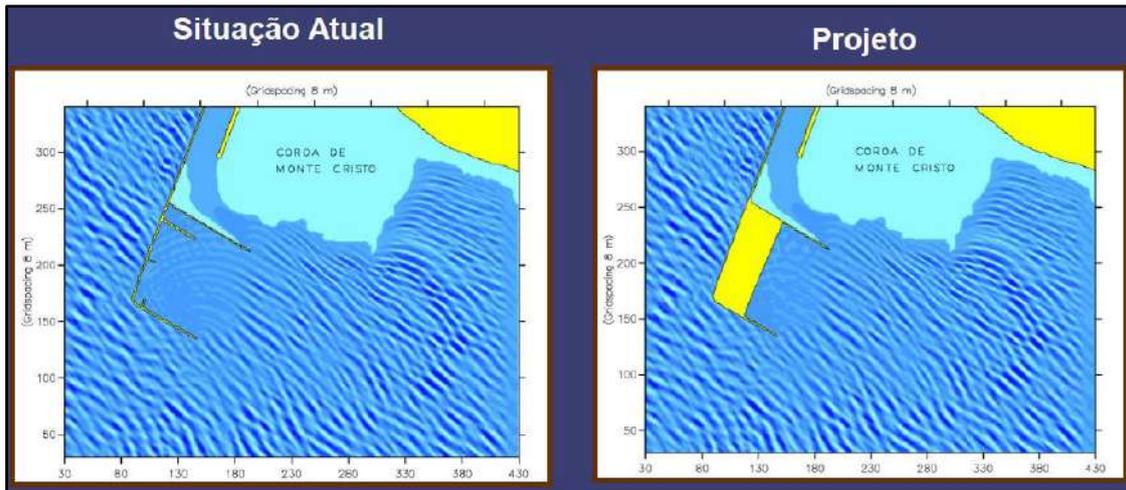


Figura 12: Correntes na Maré Vazante de Sizígia – 24/09/84 – 00:45 hs.

Mais especificamente com relação à área marítima do porto, o INPH apresenta plotagens de modelo de propagação e de difração de ondas para as situações atual e futura, considerando o projeto por eles concebido.



**Figura 13: Modelo de Propagação de Ondas – Direção das ondas de 45º**

As plotagens apresentadas do modelo de propagação e difração das ondas do INPH, para a situação atual, traz importantes elementos para um melhor conhecimento das condições de abrigo das estruturas do quebra-mar.

### 3.2 ONDAS E CORRENTES E MARÉS – RCA

O documento “Relatório de Controle Ambiental – RCA da Retomada das Obras do Cais do Porto de Luis Correia – Junho de 2009”, também traz contribuições relativas ao clima de ondas, correntes e marés no local, abaixo transcritas:

#### Ondas

Com relação ao Clima de Ondas, o documento informa que:

“Não se dispõe de dados tabelados na região do porto interno. As estatísticas conhecidas da região referem-se às ondas ao largo, correspondentes às áreas 27 e 23 *Ocean Waves Statistics*. Estudos baseados nessas ondas ao largo, considerando diversos coeficientes de refração, permitiram concluir que o regime de agitação à entrada da nova zona portuária terá as seguintes características de incidência de alturas de ondas significativas:”

Hs ≤0,50 m	35,0%
Hs ≤1,00 m	65,0%
Hs ≤1,50 m	83,0%
Hs ≤2,00 m	91,5%
Hs ≤3,00 m	2,2%
Hs ≤4,00 m	0,55%

“Onde Hs é a altura de onda significativa, definida como sendo a média das alturas do terço de ondas mais altas.”

“Considerando os coeficientes de difração causados pelos molhes previstos, estimaram-se as seguintes incidências de alturas significativas nos berços de atracação do projeto de expansão do porto:”

Hs ≤0,30 m	91,0%
Hs ≤0,50 m	96,6%
Hs ≤1,00 m	99,7%
Hs ≤1,50 m	0,026%
Hs ≤2,00 m	0,003%

## **Correntes**

Com relação ao Clima de correntes, o documento informa que:

“Na barra do Rio Igarçu, as correntes podem atingir velocidades da ordem de quatro a cinco nós. A corrente de vazante, já fora da barra, puxa para o Norte. Existe forte correnteza paralela à costa, da Ponta de Itaqui para a Ponta da Pedra do Sal, fortemente influenciada pela maré e pelo vento dominante.”

## **Marés**

Com relação às marés e ao nível de redução, o documento informa que:

“As principais características das marés ocorridas em Luis Correia foram obtidas do marégrafo que estava instalado no guia corrente:

Nível Médio	2,38 m;
Média das Máximas Mensais	3,91 m;
Média das Mínimas Mensais	0,73 m; e
Preamar Máxima de Sizígia	4,10 m.

### **Nível de Redução e Zero Hidrográfico**

“Há diversas referências de nível no local. A referência de nível da igreja situa-se na cota 5,08 m, enquanto que a da estação da RFFSA está na cota 4,994 m.”

### **3.3 - VENTOS**

Esta seção informa o vetor médio horário de vento (velocidade e direção) em área ampla a 10 metros acima do solo. A sensação de vento em um determinado local é altamente dependente da topografia local e de outros fatores. A velocidade e a direção do vento em um instante variam muito mais do que as médias horárias.

A velocidade horária média do vento em Luís Correia passa por variações sazonais significativas ao longo do ano.

A época de mais ventos no ano dura 5,6 meses, de 13 de julho a 2 de janeiro, com velocidades médias do vento acima de 19,7 quilômetros por hora. O dia de ventos mais fortes no ano é 11 de outubro, com 25,2 quilômetros por hora de velocidade média horária do vento.

A época mais calma do ano dura 6,4 meses, de 2 de janeiro a 13 de julho. O dia mais calmo do ano é 23 de abril, com 14,2 quilômetros por hora de velocidade horária média do vento.

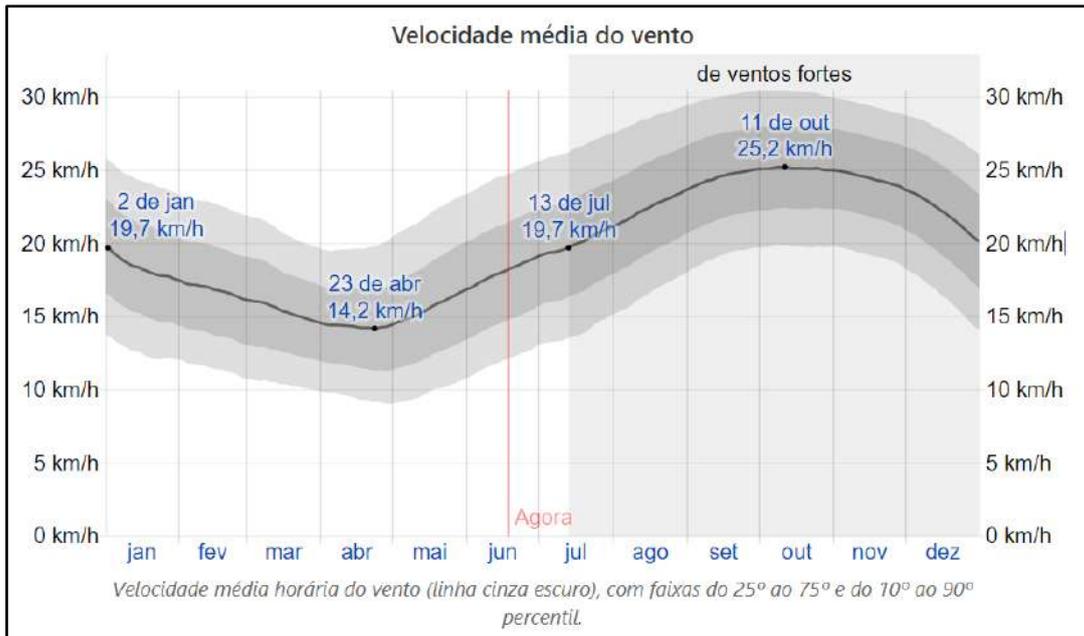


Figura 14: <https://pt.weatherspark.com/y/30842/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Lu%C3%ADs-Correia-Brasil-durante-o-ano>

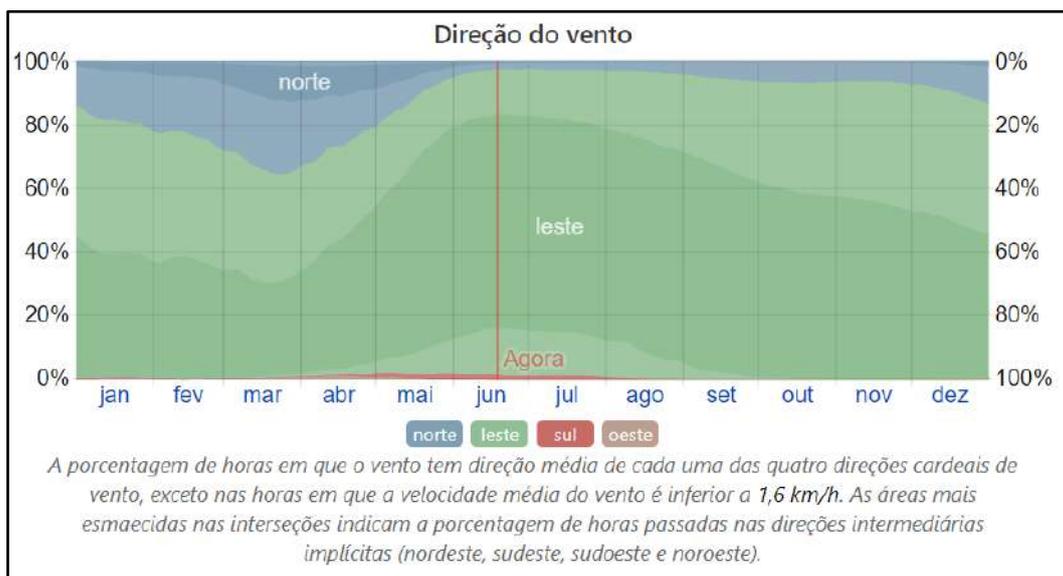


Figura 15: <https://pt.weatherspark.com/y/30842/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Lu%C3%ADs-Correia-Brasil-durante-o-ano>

#### 4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Para o acesso das embarcações ao local de implantação do Terminal Pesqueiro, será necessária a realização de obras de dragagem de: um canal de acesso, berço de atracação e bacia de evolução das embarcações.

Complementando as instalações marítimas, deverá ser construído, junto à margem do rio, um cais de atracação de embarcações pesqueiras, de onde o pescado será transferido para a unidade fabril de processamento. A imagem a seguir, ilustra as instalações descritas.



**Figura 16: Vista geral do canal de acesso, bacias e cais de atracação. Na margem direita as instalações de recebimento e processamento de pescado.**

Os itens a seguir descrevem, de forma pormenorizada, as instalações marítimas citadas.

#### **4.1 EMBARCAÇÃO-TIPO**

Preliminarmente, a maior embarcação-tipo considerada, apresenta as seguintes características:

Loa	60,00 m;
Boca	11,00 m;
Calado máx.	6,00 m.

Durante a fase de elaboração do projeto básico do canal de acesso e bacias, deverão ser realizadas consultas visando identificar as características da frota de embarcações que mais frequentará o terminal pesqueiro e, caso necessário, redefinir as dimensões da maior embarcação de projeto aqui descritas.

## **4.2 CANAL DE ACESSO**

O canal de acesso marítimo terá início no interior da área parcialmente abrigada pelo quebramar existente, se estendendo, por uma distância de aproximadamente 2.900 m, até a foz do rio Igarauçu.

Uma melhor diretriz e geometria deste canal, como: larguras, raios e sobrelarguras em curvas e suas transições, deverão ser definidas e dimensionadas em conformidade com as recomendações da publicação: *PIANC - MarCom WG 121: Harbour Approach Channels - Design Guidelines (2014)*, levando em consideração:

- As características da maior embarcação-tipo de projeto;
- A velocidade de navegação;
- As condições meteoceanográficas predominantes na região (ondas, ventos e correntes);
- Os resultados de levantamento batimétrico a ser realizado; e
- Outras variáveis pertinentes, porventura identificadas.

## **4.3 BACIA DE BERÇOS E DE EVOLUÇÃO**

Na área frontal ao cais de atracação, o projeto geométrico deverá considerar áreas de manobras de aproximação e berço de atracação com dimensões compatíveis com as características da embarcação de projeto. Deverá também ser prevista uma bacia de evolução com diâmetro mínimo de duas vezes o comprimento da embarcação de projeto. Nestas duas áreas, a profundidade também considerada foi de 7,00 m DHN, possibilitando que as manobras de evolução e atracação possam ser realizadas em

qualquer condição de maré. Também, para estas áreas, deverão ser adotadas as recomendações técnicas da PIANC, e/ou ROM.

#### 4.4 DRAGAGEM E DISPOSIÇÃO DO MATERIAL

O material arenoso proveniente das obras de dragagem de implantação do canal e bacias, será utilizado no aterro do cais a ser construído, bem como da retroárea adjacente onde se instalará a unidade de processamento, conforme indicado na imagem abaixo:



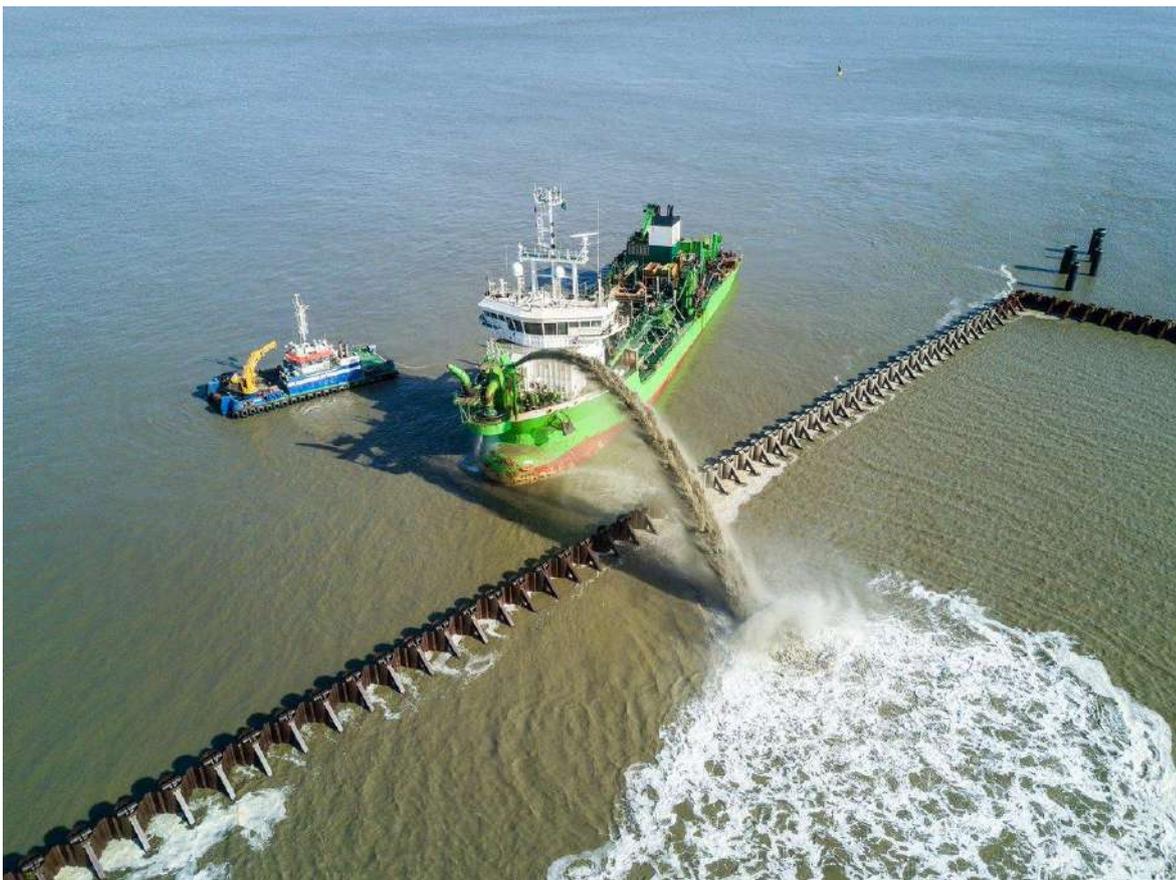
**Figura 17: Localização da área.**

O material excedente, de menor qualidade, deverá ser disposto em bota fora oceânico em área a ser licenciada pela Contratada.

Foi definida a utilização de draga autotransportadora de arrasto tipo *Hopper*, que tenha capacidade de bombeamento de material para a área de aterro. Este tipo de equipamento remove e succiona o material do leito marinho, o depositando no interior de sua cisterna. Após carregada a cisterna, a draga navega até o local do aterro e, por bombeamento de mistura água-areia, lança o material sobre a área a ser aterrada. A imagem a seguir ilustra uma obra de dragagem e aterro hidráulico com este tipo de equipamento.



**Figura 18: Draga Hopper em processo de dragagem**



**Figura 19: Draga Hopper em processo de aterro hidráulico no tardo de cortina em estacas-prancha.**

## 5. VOLUME DE DRAGAGEM

Para a obtenção do volume de dragagem foram utilizadas profundidades médias obtidas na carta náutica nº 515 – Porto de Luis Correia, resultando em um volume total da ordem de 1.000.000 m<sup>3</sup>, considerando para o canal de acesso e as bacias dos berços de atracação a profundidade de 7,00 m DHN. Preliminarmente, foi considerado que o canal de acesso tenha um comprimento de 2.900m, com largura, em sua base de 35,00 metros, profundidade de 7,00m DHN, tolerância vertical de 0,50m e taludes laterais de 1V:H3.

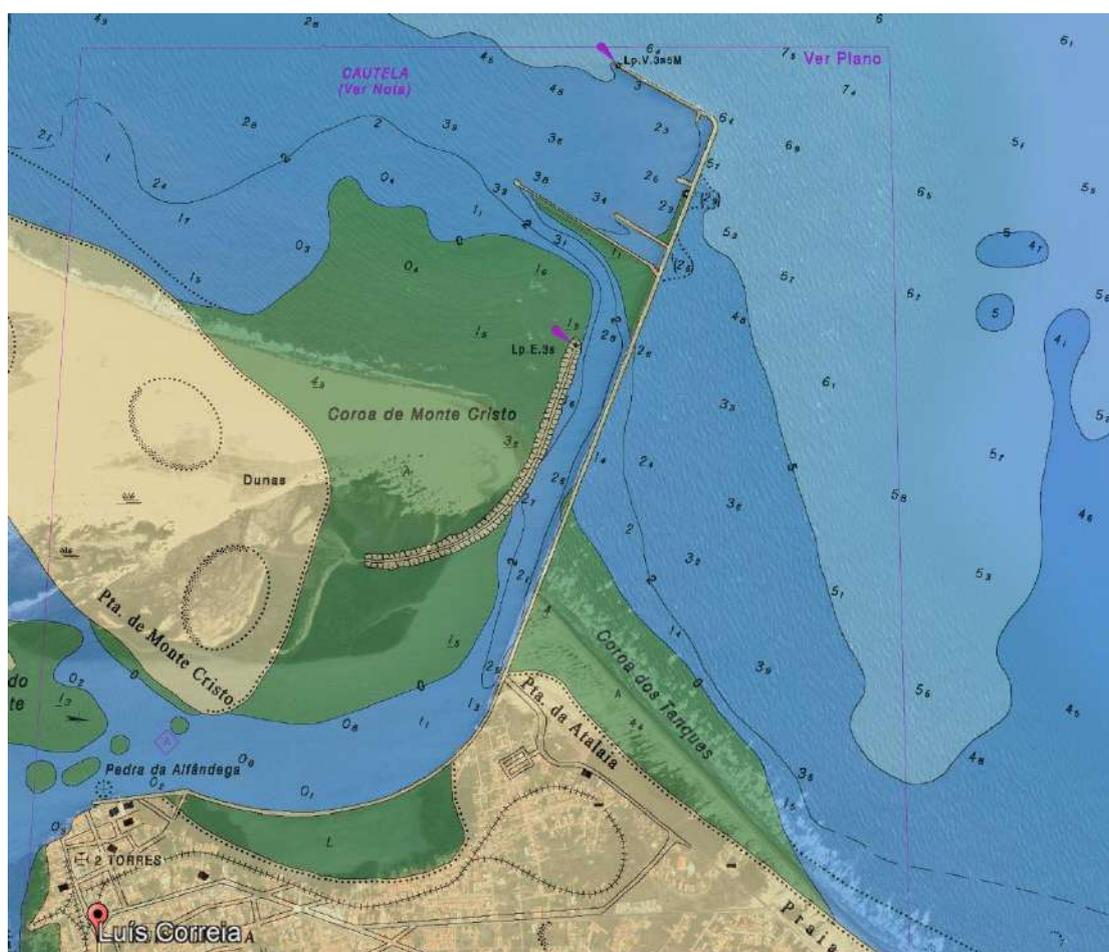


Figura 20: Carta Náutica nº 515 – Porto de Luis Correia

O volume definitivo deverá ser obtido com base no projeto geométrico detalhado e de dados de levantamento batimétrico, ambos a serem realizados no decorrer dos estudos objeto da futura contratação. É de responsabilidade da empresa Contratada, apresentar estudo considerando a melhor solução geométrica, que assegure uma cota de dragagem compatível com as embarcações e minimize o volume a ser dragado, admitindo, porém, uma faixa para abrigo de futuro assoreamento anual.

## 6. CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO DE DRAGAGEM

Para definição da capacidade do equipamento de dragagem, foi pré-estabelecida como distância máxima para transporte do material dragado. A produtividade de dragagem foi avaliada considerando os dois possíveis cenários de disposição do material (aterro hidráulico e bota-fora oceânico).

O volume nominal da cisterna de uma draga é um parâmetro que está diretamente ligado a produtividade que o equipamento pode oferecer. A tabela a seguir apresenta a memória de cálculo da escolha da capacidade do equipamento, considerando o prazo total para realização dos serviços de dragagem:

<b>Cenário:</b>	<b>Disposição em Bota-fora oceânico</b>	<b>Aterro Hidráulico</b>
Produtividade mínima mensal (m <sup>3</sup> /mês) – duração de 05 meses	200.000,00	200.000,00
Distância média de navegação (mn)	5,00	1,45
Velocidade média de navegação - draga carregada (nós)	8,00	8,00
Velocidade média de navegação - draga vazia (nós)	9,00	9,00
Tempo de navegação - ida e volta (min)	70,83	20,54
Tempo de operação de dragagem (min)	90,00	90,00
Tempo de manobras/acoplamento (min)	15,00	20,00
Tempo de despejo/descarga (min)	10,00	100,00
Tempo total de ciclo (min)	185,83	230,54
Tempo total de ciclo (h)	3,10	3,84
Horas trabalháveis por mês (h)	592,00	592,00
Número de ciclos por mês	191,14	154,07
Eficiência da cisterna (%)	0,60	0,60
<b>Capacidade mínima de cisterna (m<sup>3</sup>)</b>	<b>1.800,00</b>	<b>2.200,00</b>

Dessa forma, para garantir a execução com a qualidade esperada e o atendimento do prazo de projeto, fica definido que deverá ser exigida para execução dos serviços 01 (uma) draga TSHD – Trailing Suction Hopper Dredger, com capacidade de cisterna igual ou superior à 2.200m<sup>3</sup>.

## 7. CAIS DE ATRACAÇÃO

O cais de atracação será construído junto à margem direita do rio Igaracú e terá uma área operacional de 3.100 m<sup>2</sup>, com comprimento de 200,00 m e largura de 15,50 m, possibilitando a atracação simultânea de até 03 (três) embarcações pesqueiras.

O cais do terminal pesqueiro será composto por cortina de estacas-prancha metálicas justapostas, cravadas no leito marinho. A parte superior da cortina de estacas-prancha será solidarizada por viga de concreto armado ao longo de todo o seu perímetro. Nesta viga, serão instalados cabeços de amarração e defensas, compatíveis com as embarcações de projeto e normas aplicáveis.

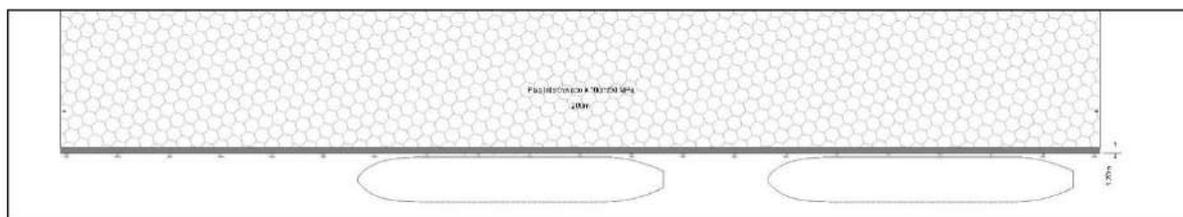


Figura 21: Cais de atracação – Vista em planta

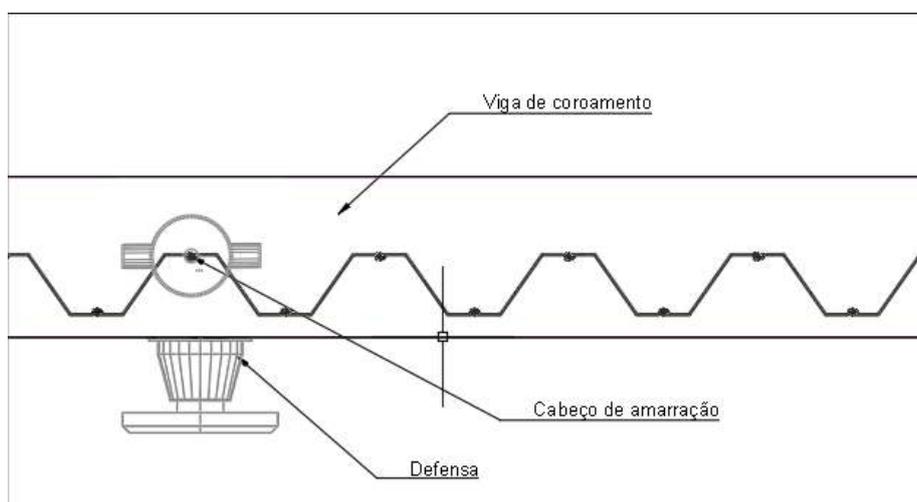
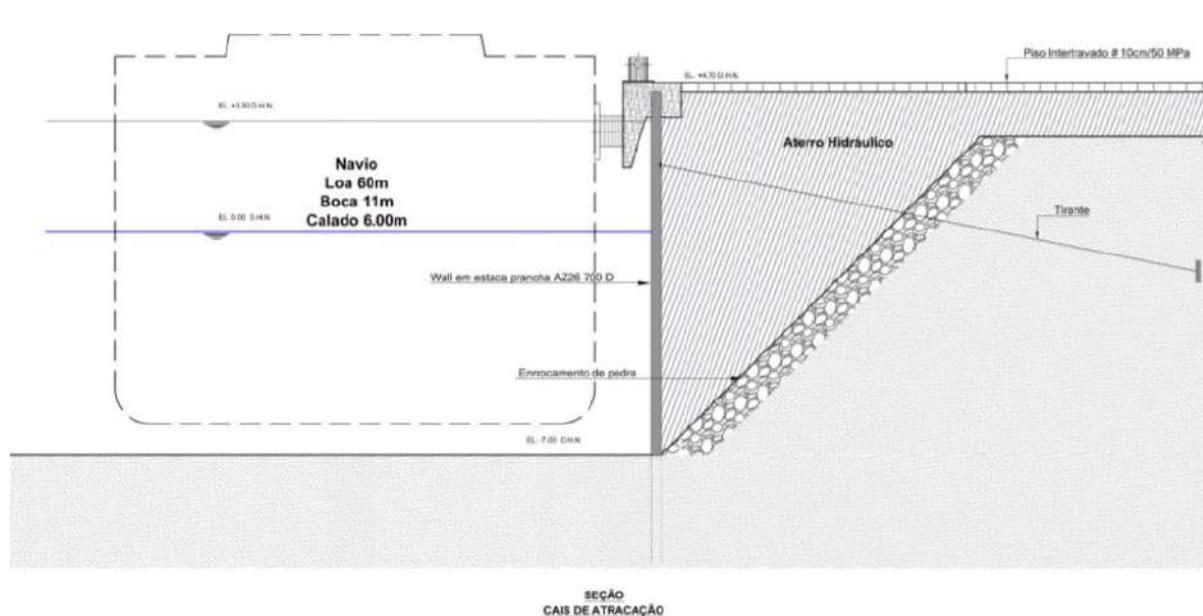


Figura 22: Detalhe "B"

Após a conclusão da cortina de estacas prancha e da viga de coroamento, a área interna do cais será aterrada com material arenoso, proveniente da dragagem de implantação do

canal e bacias. Visando reduzir os esforços do aterro sobre a cortina de estacas-prancha, esta deverá contar com linha de tirantes ancorados no corpo do enrocamento.



**Figura 23: Cais de atracação - Seção-Tipo**

Após o lançamento do material no aterro do cais, este deverá ser terraplenado e adensado na cota prevista em projeto. O dimensionamento da cortina de estacas-prancha e tirantes deverá contemplar, além da carga do aterro, uma sobrecarga distribuída sobre o piso de 1,0 tf/m<sup>2</sup>.

Para subsidiar este dimensionamento, deverão ser realizadas sondagens geológicas na área de instalação da cortina, bem como ensaios geotécnicos do material a ser utilizado no aterro.

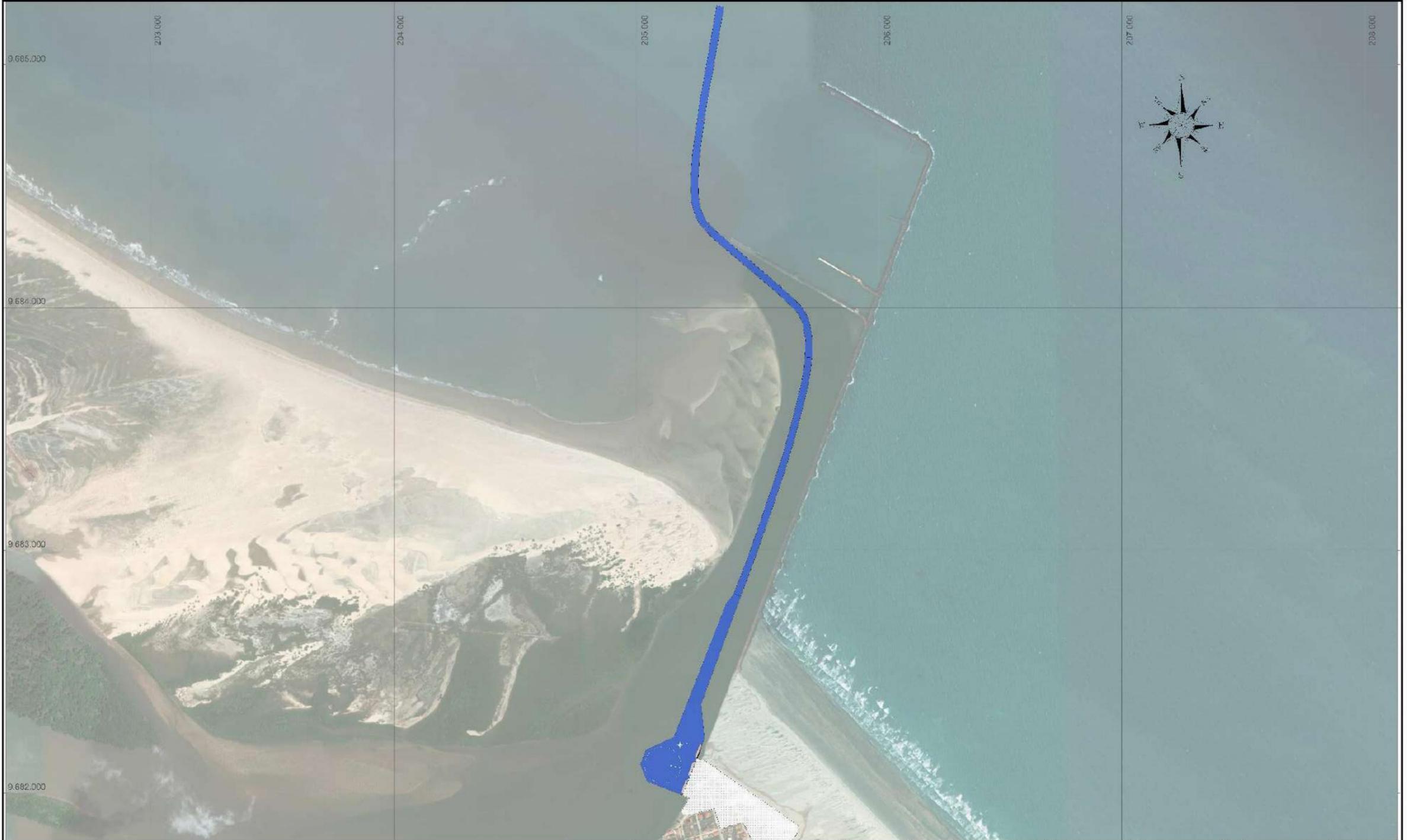
## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Relatório INPH 038/1979. Levantamento topohidrográfico do porto de Luiz Correia – PI.
- Relatório INPH 052/1979. Estudo de um ante-projeto de cais para o porto de Luís Correia – PI.
- Relatório INPH 081/1979. Porto Luiz Correia – PI. Construção do guia corrente.
- Relatório INPH 073/1980. Anal. Ensaios amost. Superficiais de fundo fut. Bacia portuária L.Correia.
- Relatório INPH 064/1981. Relatório de viagem dos eng<sup>o</sup>s. José Antônio dos Santos e Norio Tanaka a São Luiz e Luís Correia.
- Relatório INPH 015A/1982. Relatório de viagem do eng Jose Antonio dos Santos a Luís Correia e Boa Esperanca - PI. Data:25/26/01/82.
- Relatório INPH 015B/1982. Relatório de viagem do engo .Jose Antonio dos Santos a Luís Correia e Boa Esperanca – PI.
- Relatório INPH 043/1982. Relatório de apreciação sobre o levantamento topohidrografico realizado em Luís Correia-PI.
- Relatório INPH 045/1982. Relatório de viagem a Luís Correia-PI.
- Relatório INPH 064/1983. Relatório fotográfico da área portuária de Luís Correia-PI. Engo .Frota - ahinor.
- Relatório INPH 060/1984. Relatório de viagem a Luís Correia-PI.Periodo:29/a 31/03/84. Participante: engo .Jose Antônio dos Santos.
- Relatório INPH 060/1984. Relatório de viagem a Luís Correia-PI.Periodo:29/a 31/03/84. Participante: engo .Jose Antônio dos Santos.
- Relatório INPH 072/1984. Relatório de viagem a Luís Correia. Periodo:02/04 a 06/04/84. Participante: engo .Hermes de Carvalho Medella.
- Relatório INPH 078/1985. Levantamento topohidrografico realizado no porto de Luís Correia e litoral adjacente. Periodo:08/04 a 21/04/85.
- Relatório INPH 071/1986. Levantamento topohidrográfico realizado no porto de Luís Correia e litoral adjacente. Periodo:24/04 a 14/05/86.

- Relatório INPH 072/1987. Sugestões para adaptação e recuperação dos molhes do porto de Luís Correia – PI.
- Relatório INPH 007/1988. Apreciação sobre a evolução dos fundos na região do porto de Luís Correia-PI.
- Relatório INPH 0073/1988. Levantamento topo-hidrografico do porto de Luís Correia-PI. Período: 13 a 28 de junho de 1988.
- Relatório INPH 034/2002. Relatório de viagem às localidades de Boa Esperança e Luis Correia – PI.
- Relatório INPH 040/2003. Projeto conceitual para o porto de Luís Correia.
- Relatório INPH 013/2008. Projeto conceitual para o porto de Luís Correia (abril de 2008).
- RCA – Relatório de Controle Ambiental – retomada das Obras do Cais do Porto de Luis Correia Junho/2009.
- Licença Ambiental Prévia nº D000321/21, Processo 002848/21 – Validade 09/06/22.
- Carta Náutica nº 515 – Porto de Luis Correia.
- *PIANC - MarCom WG 121: Harbour Approach Channels - Design Guidelines (2014).*

## **9. ANEXOS**

- Layout Geral
- Layout do Terminal
- Seção do Cais
- Detalhes do Cais
- Fases de Construção do Cais

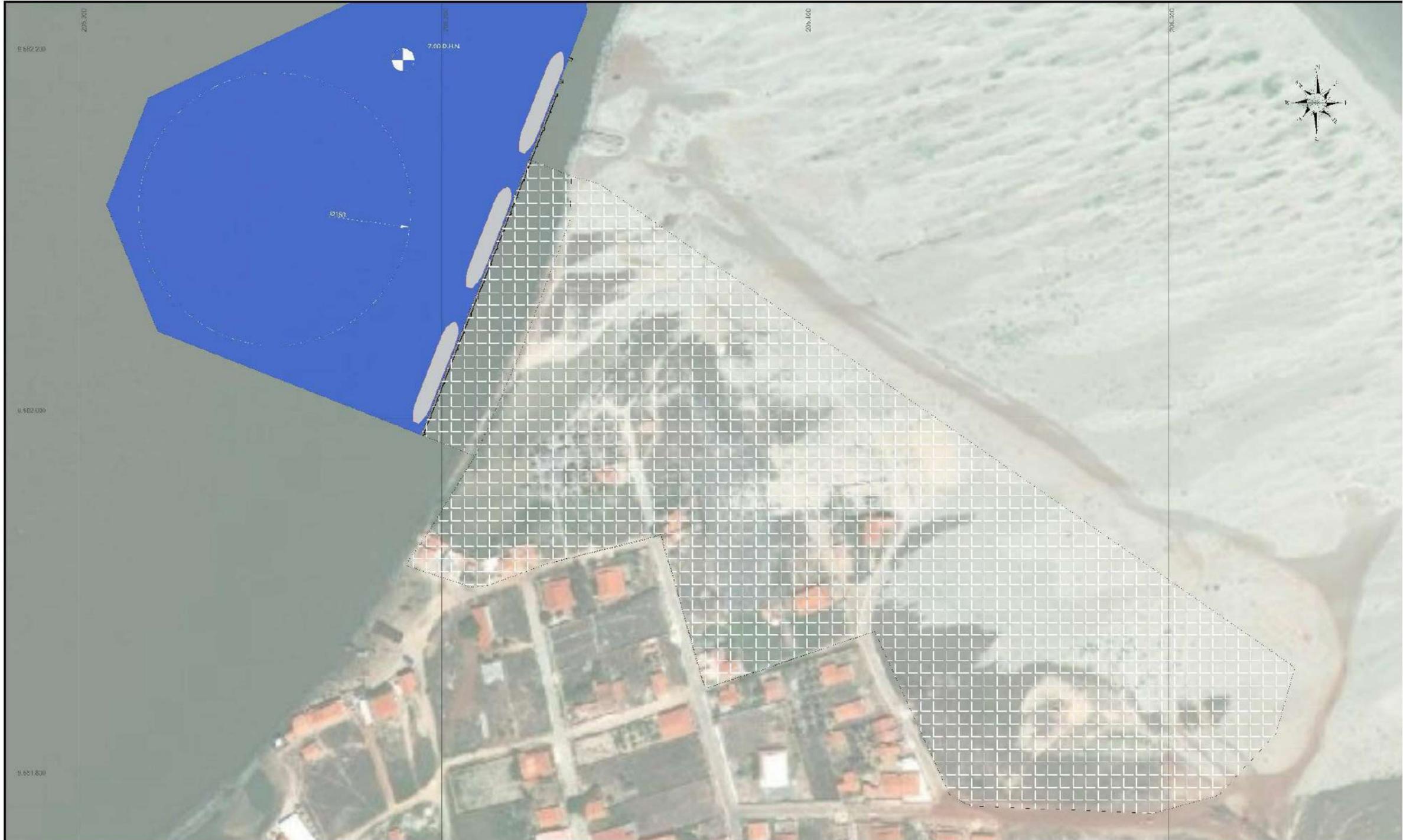


Legend

Designed by	Checked by	Approved by - date	Filename	Date	Scale
AA	CD	EV			1:15000

LAYOUT DO TERMINAL

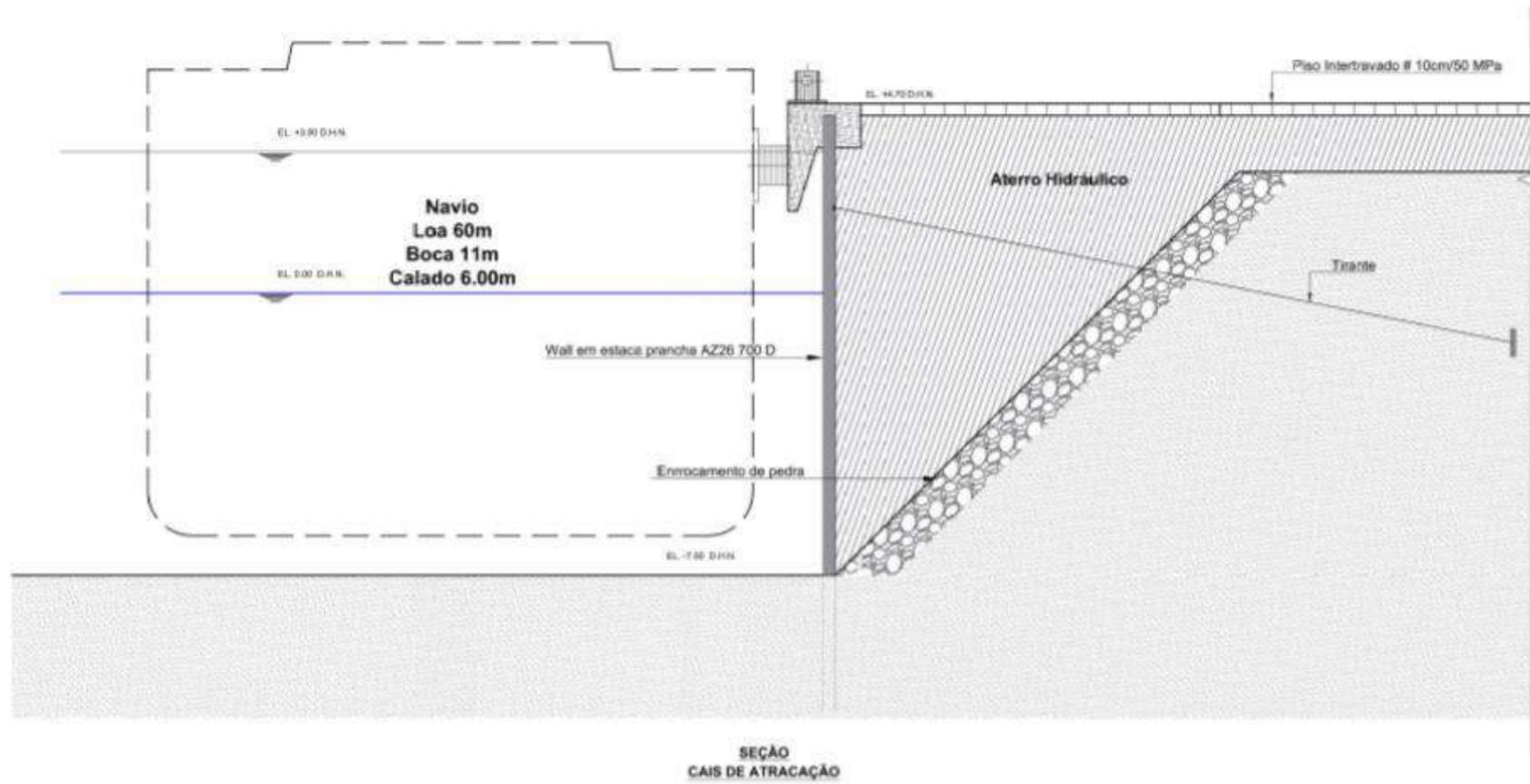
LAYOUT\_GERAL.DWG



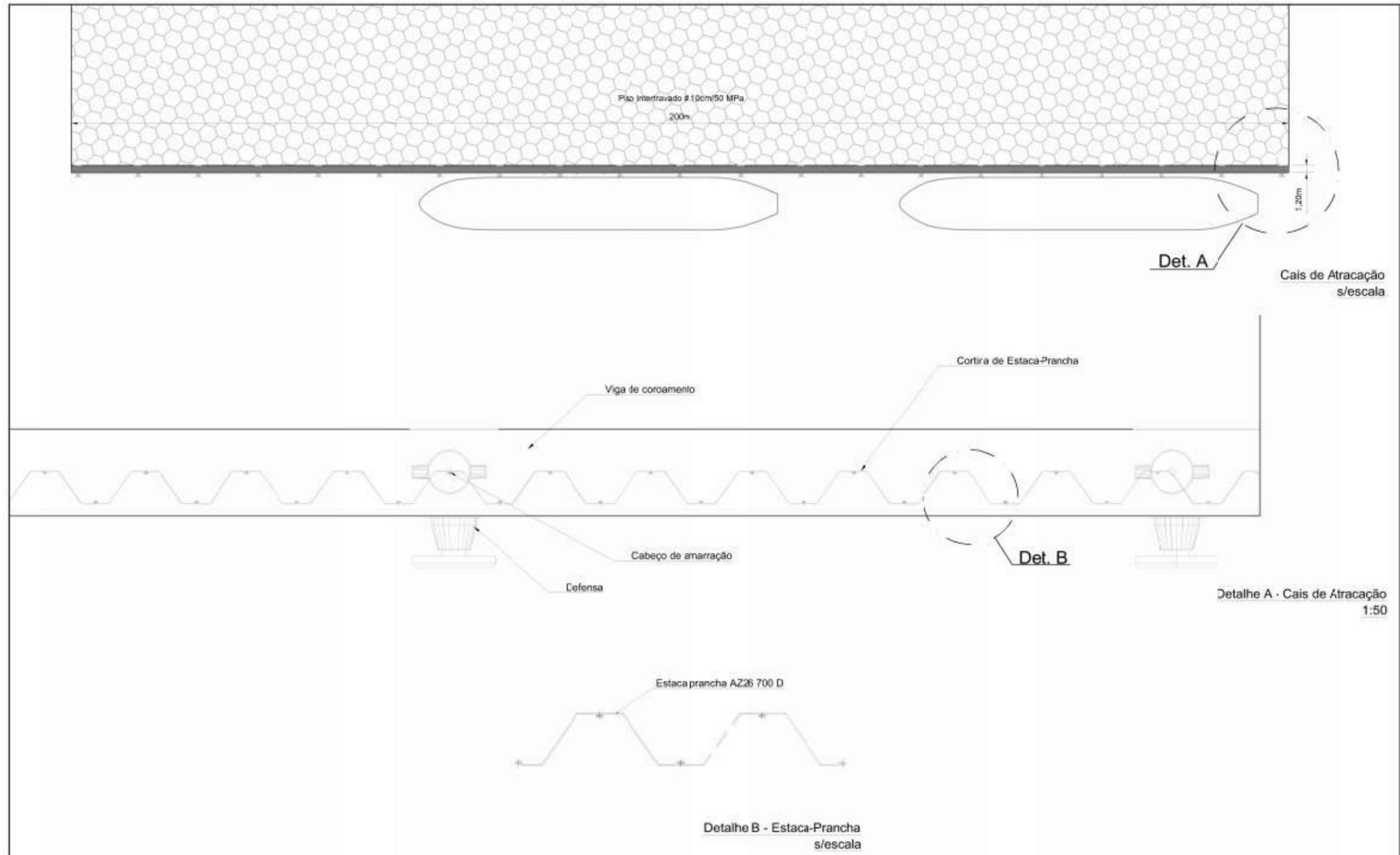
Designed by	Checked by	Approved by - date	Filename	Date	Scale
AA	CD	EV			1:2000

LAYOUT DO TERMINAL

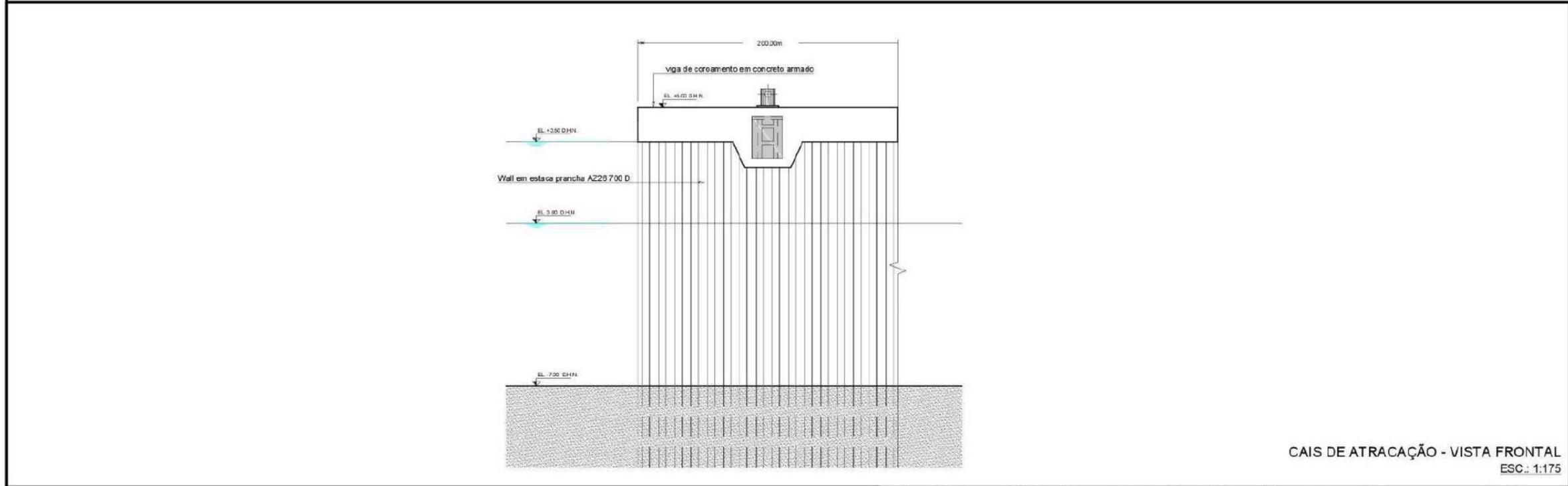
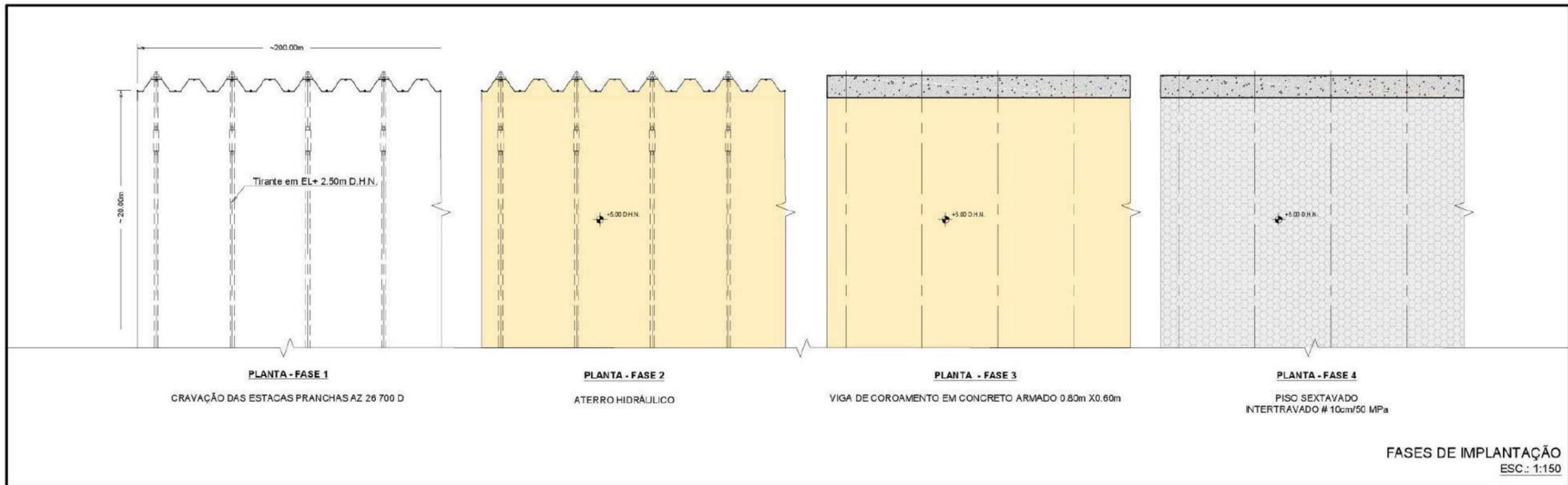
LAYOUT\_TERMINAL.DWG



Legend	Designed by	Checked by	Approved by - date	Filename	Date	Scale
	AA	CD	EV			1:125
SEÇÃO DO CAIS						
SEÇÃO_CAIS.DWG						



Legend	Designed by	Checked by	Approved by - date	Filename	Date	Scale
	AA	CD	EV			INDICADA
DETALHES DO CAIS						
DETALHES_CAIS.DWG						



Legend	Designed by AA	Checked by CD	Approved by - date EV	Filename	Date	Scale 1:15000
	FASES DE CONTRUÇÃO DO CAIS					
ESTACA-PRANCHA.DWG						