

## PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO



**ANTEPROJETO**

MAIO DE 2024





## PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

### ANTEPROJETO



CÓDIGO			T1078-1-AP-OBM-MDJ-00-0		
0	13/05/2024	Primeira emissão	JR	HL	HL
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	PREPARADO	VERIFICADO	APROVADO





## ÍNDICE GERAL

### A - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - REFERÊNCIAS .....	3
2.1 - REFERÊNCIAS DO PROJETO .....	3
2.2 - REFERÊNCIAS GERAIS.....	3
3 - CONDIÇÕES LOCAIS .....	4
3.1 - LOCALIZAÇÃO .....	4
3.2 - SITUAÇÃO ATUAL DA BAÍA DE SÃO ROQUE DO PICO .....	4
3.3 - TOPO-HIDROGRAFIA .....	6
3.4 - VENTOS.....	7
3.5 - NÍVEIS DE MARÉ .....	9
3.6 - AGITAÇÃO MARÍTIMA.....	14
3.7 - GEOLOGIA E GEOTECNIA .....	19
4 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS A CONSTRUIR .....	24
4.1 - LOCALIZAÇÃO .....	24
4.2 - ENQUADRAMENTO DO ANTEPROJETO .....	25
4.3 - DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO SELECIONADA .....	29

### B – MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

### C – PEÇAS DESENHADAS



## **A - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**



## 1 - INTRODUÇÃO

O Governo Regional dos Açores tomou a decisão de executar um conjunto de obras com vista a melhorar as condições de segurança ao longo do troço costeiro abrangido pela baía do Porto de S. Roque do Pico, bem como dotar este porto de um novo sector de recreio náutico.

Nesse sentido, a Portos dos Açores, SA (PA) lançou os estudos de base e o projeto das obras a concretizar, estabelecendo, desde logo, os seguintes objetivos:

- proteger a orla costeira da bacia portuária dos galgamentos, enquadrando a intervenção ao longo da Avenida do Mar com a intervenção que a Câmara Municipal de São Roque do Pico prevê realizar nesta zona;
- criar um Sector de Recreio Náutico, integrando-o nas obras de proteção costeira.

O presente documento constitui a Memória Descritiva e Justificativa do Anteprojeto das obras marítimas integradas na futura empreitada de **“PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO”**. Prevê-se que no âmbito desta empreitada se proceda à construção de uma obra de proteção costeira e de uma obra de abrigo complementar, criando as condições de abrigo a uma bacia interior na qual será instalado o Sector de Recreio Náutico.

O presente Anteprojeto surge após o desenvolvimento de um conjunto de estudos efetuados pela MSW, Estudos e Projetos de Obras Marítimas, Lda (MSW) que teve início com o estabelecimento, pela Portos dos Açores, SA (PA) de um Programa Preliminar no qual lançou para estudo duas soluções de arranjo geral da obra de proteção costeira e núcleo de recreio náutico, bem como também de um novo terminal de passageiros. As soluções lançadas pela PA no Programa Preliminar, designadas por Solução 1 e Solução 2, foram objeto de estudo pela MSW na fase de estabelecimento do Programa Base. Conforme consta do relatório do Programa Base [1], as soluções lançadas a estudo pela PA foram analisadas juntamente com um conjunto de variações de uma solução adicional, a Solução 3, proposta pela MSW, desenvolvida tendo por base na Solução 2, proposta pela PA.

As variações da Solução 3, designadas por soluções 3A, 3B, 3C e 3D, foram estudadas em detalhe na fase de estabelecimento do Programa Base, tendo sido estabelecidas as respetivas estimativas orçamentais. De entre estas soluções foi selecionada a Solução 3D para o desenvolvimento nas fases posteriores do projeto. A Solução 3D sofreu ainda uma ligeira alteração que consistiu no prolongamento da obra de proteção complementar, o contramolhe, melhorando as condições de abrigo na entrada da bacia do Sector de Recreio Náutico, passando a designar-se por Solução 3D1.

Selecionada a solução 3D1, passou-se ao estudo das condições de agitação no interior do Porto de S. Roque do Pico e no interior da nova bacia portuária destinada ao Sector de Recreio Náutico. Pretendia-se avaliar o efeito da construção das novas obras de proteção costeira nas condições de tranquilidade e de operacionalidade no atual cais comercial e de passageiros, bem como testar as novas obras no sentido de assegurar as condições de abrigo adequadas no interior da nova bacia portuária destinada ao Sector de Recreio Náutico. Este estudo foi elaborado pela MSW, tendo o relatório final sido entregue em janeiro de 2023 [2].

Do Estudo de Agitação, cujos resultados foram apresentados em [2], conclui-se que a Solução 3D1 será uma solução adequada no cumprimento dos objetivos estabelecidos; a proteção do troço costeiro ao longo da Avenida do Mar, desde as piscinas naturais até à praça do Museu da Indústria Baleeira; a criação de uma bacia a dedicar ao novo Sector de Recreio Náutico, e a melhoria das condições de operacionalidade do porto, libertando o atual cais da sua utilização como cais de passageiros, criando, para esse fim, um novo posto de acostagem para navios de transporte de passageiros. O estudo permitiu concluir que os objetivos estabelecidos serão cumpridos sem que se verifique um agravamento significativo das condições de tranquilidade no cais comercial como resultado da construção da nova obra de proteção costeira.

Seguiu-se o desenvolvimento dos estudos detalhados da solução selecionada com vista à realização de um anteprojecto. No desenrolar dos estudos foi tomada a decisão de eliminar a ponte-cais do novo terminal de passageiros cuja construção estava prevista junto ao cais comercial. Esta decisão foi tomada em resultado da análise das condições de manobra dos navios no acesso ao cais comercial, por parte dos serviços de pilotagem do porto.

O presente Anteprojecto tem assim como objeto a construção da obra de proteção costeira e das infraestruturas portuárias necessárias à operação do novo Sector de Recreio Náutico.

## 2 - REFERÊNCIAS

### 2.1 - REFERÊNCIAS DO PROJETO

REF.	AUTOR	ANO	TÍTULO	REV.
[1]	MSW	2022	CAIS DE PASSAGEIROS E PROTEÇÃO COSTEIRA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO Programa Base	
[2]	MSW	2023	CAIS DE PASSAGEIROS E PROTEÇÃO COSTEIRA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO Anteprojeto. Estudo de agitação	

### 2.2 - REFERÊNCIAS GERAIS

REF.	AUTOR	ANO	TÍTULO	REV.
[I]	Instituto Hidrográfico	2000	ROTEIRO DA COSTA DE PORTUGAL – ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES	
[II]	PROJETO SIAM II	2006	ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM PORTUGAL. CENÁRIOS, IMPACTOS E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO.	
[III]	INTERGOVERN-MENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE IPCC	2021	CLIMATE CHANGE 2021: THE PHYSICAL SCIENCE BASIS. CONTRIBUTION OF WORKING GROUP I TO THE SIXTH ASSESSMENT REPORT	
[V]	ESA CNES NOAA CNES ESA	1992 1992 a 2005 2000 a 2008 Desde 2002 Desde 2002	Ers1 & Ers2 (provided by ESA); Topex-Poseidon (provided by CNES); Geosat Follow-On (provided by NOAA); Jason (provided by CNES); Envisat (provided by ESA).	

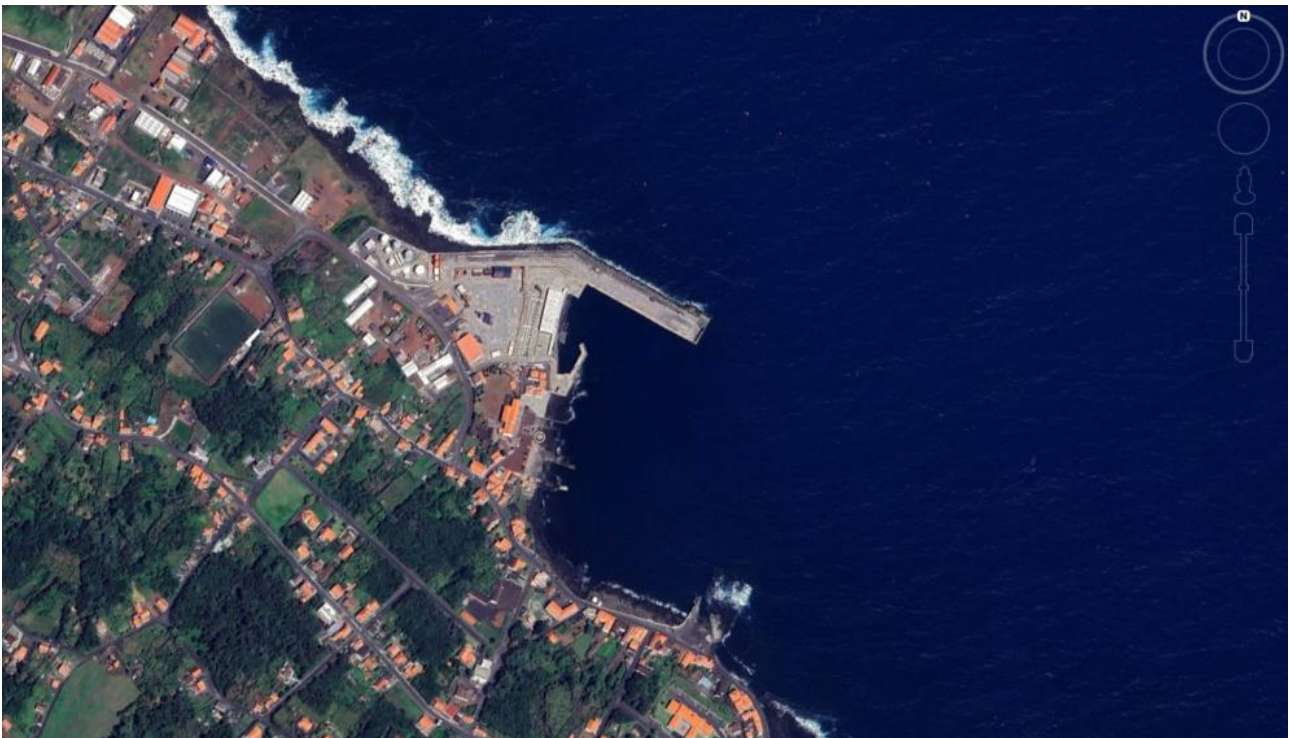




A sul do museu, a baía do Porto de São Roque do Pico é delimitada por uma linha de costa natural, constituída por afloramentos rochosos, encimada pela Avenida do Mar, uma via de circulação pedonal e rodoviária.



Figura 3.2 – Baía do Porto de São Roque do Pico.



**Figura 3.3 – Porto de São Roque do Pico existente [extraído do Google Earth]**

### 3.3 - TOPO-HIDROGRAFIA

O porto comercial de São Roque do Pico desenvolve-se no interior de uma baía formada por uma inflexão brusca na linha de costa que, conforme se vê Figura 3.3, se desenvolve segundo a direção ONO-ESE, e abrigada por um molhe-cais existente com cerca de 220 m de comprimento. Este molhe-cais desenvolve-se segundo a orientação ONO-ESE, paralelo à linha de costa, e está enraizado na extremidade Norte da inflexão da linha de costa, que se desenvolve aproximadamente na direção N-S ao longo de cerca de 450 m, prosseguindo depois novamente na direção ONO-ESE.

Deste modo, a bacia molhada do porto está limitada, em largura, pelo molhe a norte e pela estrada marginal a sul, e, em comprimento, pelo trecho de costa referido, com a direção N-S, a poente, e por um baixio rochoso, com a forma de um esporão submerso, com a direção SSO-NNE, enraizado a cerca de 250 m da segunda inflexão da linha de costa, a nascente.

É no enraizamento deste baixio e aproveitando o seu abrigo em relação à agitação de NE que foi construído o antigo Cais do Pico, identificado na Figura 3.4. Em toda a extensão, a costa é rochosa e baixa, não ultrapassando a cota (+10 m) ZH.

As batimétricas são, em geral, paralelas à linha de costa, conforme ilustrado na Figura 3.4, e a inclinação dos fundos é, na bacia portuária, segundo um alinhamento com a direção SO-NE, a seguinte:

Tabela 3.1 – Inclinação dos fundos na baía

PROFUNDIDADE	INCLINAÇÃO %
ZH a (-5 m)ZH	12,5
(-5 m)ZH a (-10 m)ZH	7,1
(-10 m)ZH a (-15 m)ZH	5,9
(-15 m)ZH a (-20 m)ZH	8,1
(-20 m)ZH a (-25 m)ZH	16,7
(-25 m)ZH a (-30 m)ZH	13,8
(-30 m)ZH a (-35 m)ZH	20,0

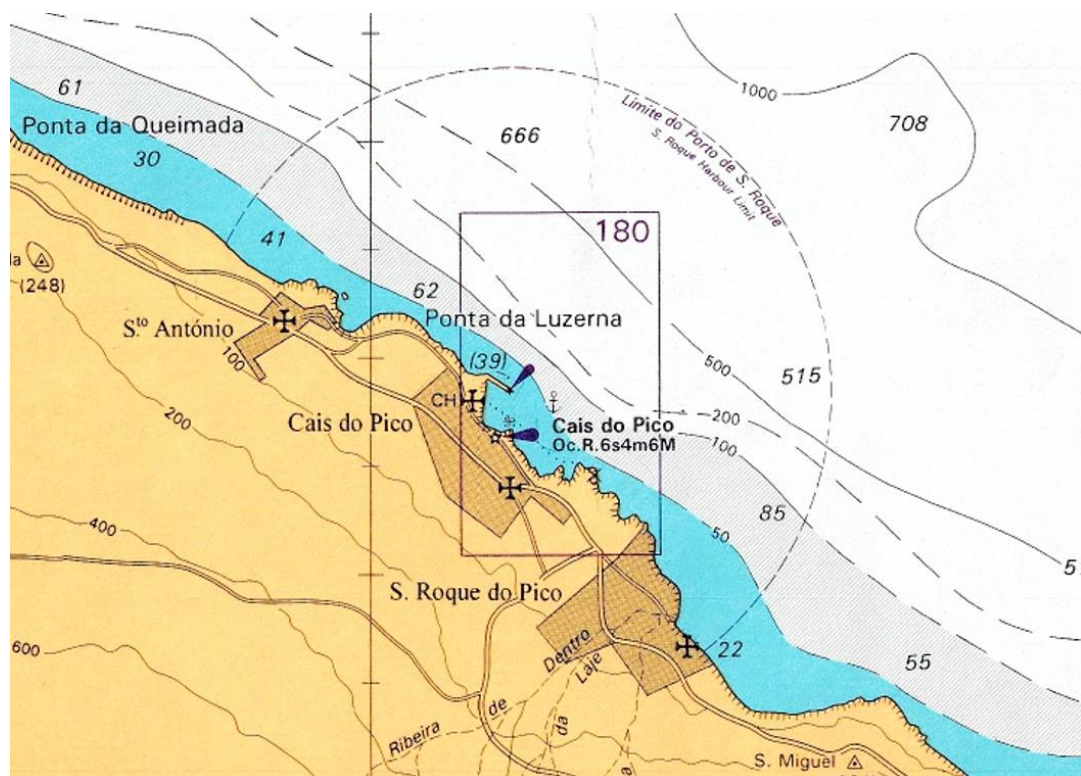
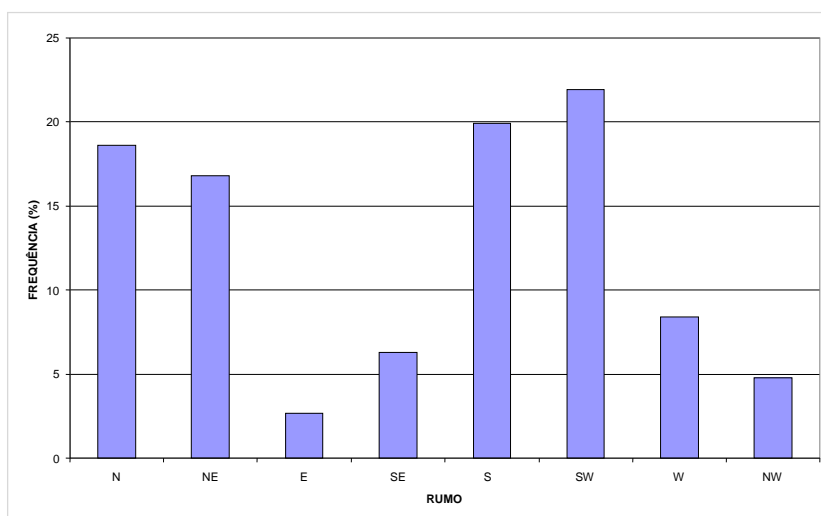


Figura 3.4 – Extrato da carta hidrográfica da área do Porto de S. Roque

### 3.4 - VENTOS

Tendo por base os registos de 30 anos, entre 1961 e 1990, da estação meteorológica da Horta, estação mais próxima do local das que constam do Roteiro da Costa de Portugal [I] apresenta-se, na Figura 3.5, a distribuição da frequência dos rumos do vento.

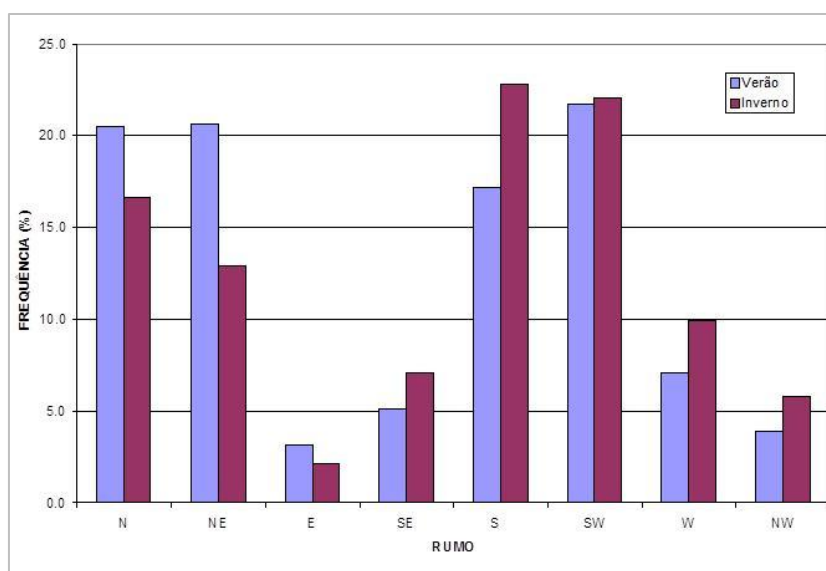


**Figura 3.5 – Distribuição anual do rumo dos ventos na estação meteorológica da Horta**

Esta figura revela que os ventos mais frequentes são dos rumos SW e S, com 22 e 20%, respetivamente, seguidos dos ventos N e NE, com 19 e 17%.

Na Figura 3.6 representa-se a distribuição do rumo dos ventos no Verão e no Inverno. Como se pode verificar, no Verão os ventos mais frequentes são dos sectores N-NE e SW, enquanto no Inverno os mais frequentes são do sector S-SO.

Além disso, a velocidade média do vento, considerando todos os rumos, é maior nos meses de Inverno do que nos meses de Verão (Figura 3.7).



**Figura 3.6 – Distribuição sazonal do rumo dos ventos na estação meteorológica da Horta**



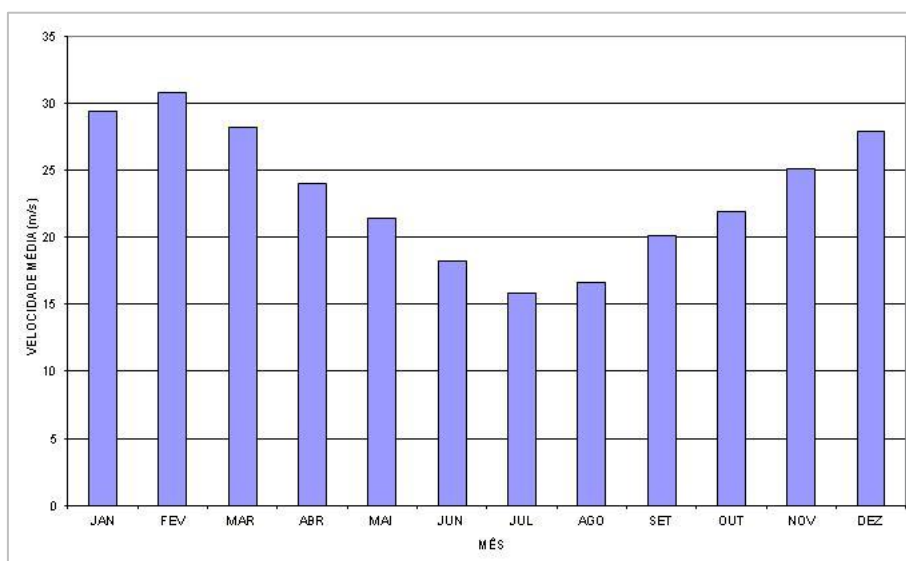


Figura 3.7 – Distribuição mensal da velocidade dos ventos na estação meteorológica da Horta

### 3.5 - NÍVEIS DE MARÉ

As marés nos Açores são do tipo semidiurno regular tendo, de acordo com o Roteiro da Costa de Portugal, os seguintes valores característicos no Porto da Horta:

- PMMáx.....+1,80 m (ZH)
- PMAV.....+1,62 m (ZH)
- PMAM.....+1,26 m (ZH)
- NM.....+1,00 m (ZH)
- BMAM.....+0,73 m (ZH)
- BMAV.....+0,41 m (ZH)
- BMMín.....+0,27 m (ZH)

onde:

- |               |   |
|---------------|---|
| PMMáx e BMMín | - são as máximas e mínimas alturas de água que se prevê que possam ocorrer entre 1990 e 2025 sob condições meteorológicas médias, tendo em conta todas as combinações possíveis astronómicas; |
| PMAV e BMAV   | - são os valores médios, tomados ao longo do ano, das alturas de água de duas preia-mares (baixa-mares) sucessivas, que ocorrem quinzenalmente quando a amplitude da maré é maior;            |

- PMAM e BMAM - são os valores médios, tomados ao longo do ano, das alturas de água de duas preia-mares (baixa-mares) sucessivas, que ocorrem quinzenalmente quando a amplitude da maré é mínima.

De acordo com a mesma publicação, os valores característicos no Porto de S. Roque (Cais do Pico) são obtidos a partir destes aplicando a relação de amplitude  $r = 1,05$ , ou seja:

- PMMax.....+1,84 m (ZH)
- PMAV.....+1,65 m (ZH)
- PMAM.....+1,27 m (ZH)
- NM.....+1,00 m (ZH)
- BMAM.....+0,72 m (ZH)
- BMAV.....+0,38 m (ZH)
- BMMin.....+0,23 m (ZH)

As alturas de água indicadas são calculadas em relação ao Zero Hidrográfico, que é o nível de referência utilizado nas cartas hidrográficas e que se encontra 1 m abaixo do nível médio da água do mar.

De acordo com os estudos realizados no âmbito do Projeto SIAM [II], “a taxa anual de subida do nível médio do mar na Europa, durante o século XX, observada em marégrafos, variou entre 0,8 mm em Brest, França, e 3 mm em Norvik, na Noruega”. Em Portugal, a informação compilada mostra que o nível do mar subiu cerca de 15 cm durante o século XX (1,5 mm/ano, em média) no litoral de Portugal Continental.

No entanto, o Instituto Hidrográfico refere nas Tabelas de Marés que, “dado que o plano do Zero Hidrográfico (ZH) foi fixado em relação a níveis médios adoptados há várias décadas, são de esperar alturas de água superiores, em cerca de 0,1 m, aos valores indicados na tabela”.

O Intergovernmental Panel on Climate Change [III] refere que “é praticamente certo que o nível médio global do mar continuará a subir ao longo do século XXI”, fazendo as previsões de subida da temperatura média do ar e do nível médio do mar indicadas na tabela seguinte.

**Tabela 3.2 – Previsões da temperatura média e do nível médio da água do mar**

Cenário	Subida da temperatura média do ar (°C)			Subida do nível médio da água do mar (m)		
	2021-2040	2041-2060	2081-2100	2050	2100	2150
SSP1-1.9	1,5	1,6	1,4	0,15-0,23	0,28-0,55	0,37-0,86
SSP1-2.6	1,5	1,7	1,8		0,32-0,62	0,46-0,99
SSP2-4.5	1,5	2,0	2,7		0,44-0,76	0,66-1,33
SSP3-7.0	1,5	2,1	3,6	-	-	-
SSP5-8.5	1,6	2,4	4,4	0,20-0,30	0,63-1,01	0,93-1,88

Notas:

- A subida da temperatura média é medida em relação ao valor médio da temperatura entre 1850-1900.
- A subida do nível médio do mar é medida em relação ao nível médio em 1995-2014.

Os cenários considerados nestas avaliações são caracterizados do seguinte modo:

- SSP1-1.9: O cenário mais otimista do IPCC, descreve um mundo onde as emissões globais de CO<sub>2</sub> são reduzidas a zero por volta de 2050. As sociedades mudam para práticas mais sustentáveis, com foco na mudança do crescimento económico para o bem-estar geral. Os investimentos em educação e saúde aumentam. A desigualdade cai. Condições climáticas extremas são mais comuns, mas o mundo escapa dos piores impactos das mudanças climáticas;
- SSP1-2.6: Neste segundo melhor cenário, as emissões globais de CO<sub>2</sub> são reduzidas drasticamente, mas não tão rapidamente como no cenário anterior, chegando a zero após 2050. Admite as mesmas mudanças socioeconómicas em direção à sustentabilidade, mas a subida da temperatura média estabiliza em torno de 1,8 °C até o final do século;
- SSP2-4.5: Este é um cenário intermédio. As emissões de CO<sub>2</sub> oscilam em torno dos níveis atuais antes de começarem a cair em meados do século, mas não chegam a zero em 2100. Os fatores socioeconómicos seguem as suas tendências históricas, sem mudanças notáveis. O progresso em direção à sustentabilidade é lento, com o desenvolvimento e o rendimento crescendo de forma desigual. Neste cenário, a temperatura média aumenta 2,7 °C até o final do século;
- SSP3-7.0: Neste cenário, as emissões e as temperaturas aumentam constantemente e as emissões de CO<sub>2</sub> praticamente duplicam em relação aos níveis atuais até 2100. Os países tornam-se mais competitivos uns com os outros, focando-se na segurança nacional e na garantia das suas necessidades alimentares. Até ao final do século, a temperatura média aumentará 3,6 °C;

- SSP5-8.5: Este é o pior dos cenários considerados. Os atuais níveis de emissões de CO<sub>2</sub> praticamente duplicam até 2050. A economia global cresce rapidamente, mas esse crescimento é alimentado pela exploração de combustíveis fósseis e estilos de vida com uso intensivo de energia. Em 2100, a temperatura média global será 4,4 °C mais alta.

As previsões de marés foram calculadas para condições meteorológicas médias. Aquando da ocorrência de ventos fortes ou de prolongada duração e de pressões atmosféricas anormalmente baixas ou elevadas, poderão verificar-se diferenças substanciais entre os valores previstos e os valores reais. Depressões atmosféricas provocam a subida do nível da água, enquanto pressões atmosféricas altas têm o efeito contrário.

Os resultados da ação do vento sobre o plano de água são muito variáveis e dependem substancialmente da fisiografia da área. De um modo geral pode afirmar-se que a ação do vento se traduz numa subida do nível do mar no sentido para onde sopra o vento.

O nível da água pode ser também perturbado por seichas, que são ondas com períodos de 5 a 30 minutos e alturas de 5 a 70 cm, e que podem ter diversas origens, nomeadamente, mudanças súbitas das condições meteorológicas.

No estudo desenvolvido no âmbito do Projeto SIAM II, atrás referido, foi feita a análise de dados maregráficos registados pelo Instituto Hidrográfico em quatro locais da costa continental: Viana do Castelo, Leixões, Cascais e Lagos. Os registos dos marégrafos dão as cotas atingidas pela água do mar, filtradas das variações provocadas pela agitação marítima, e são reflexo da sobreposição da ação de diversos fatores, nomeadamente, maré, pressão atmosférica, ventos e alterações do nível médio do mar.

Com base nos registos do marégrafo de Viana do Castelo, que se admite poder representar as condições no Porto de São Roque do Pico, foi avaliada a sobrelevação previsível com diversos períodos de retorno. De acordo com esse estudo, a sobrelevação temporária previsível com o período de retorno de 100 anos é de 0,76 m. Esta sobrelevação tem em conta, também, a subida do nível do mar, resultante das alterações climáticas, se esta subida no futuro tivesse taxa semelhante à registada durante o período que serviu de base à extrapolação.

Tendo por base a análise realizada nos parágrafos anteriores, os níveis máximo e mínimo atingidos pela água no Porto de São Roque do Pico serão os correspondentes aos níveis das marés vivas, acrescidos da subida do nível médio da água do mar, com origem em alterações climáticas, e da sobrelevação ou depressão meteorológicas:

• Nível máximo	Atualmente	Em 2100
○ Maré (PMAV) .....	+1,65 m(ZH)	+1,65 m(ZH)
○ Subida do nível médio .....	+0,15 m	+0,64 m (*)
○ Sobrelevação meteorológica.....	+0,76 m (**)	+0,76 m (**)



▪	Nível máximo .....	+2,56 m(ZH)	+3,05 m(ZH)
•	Nível mínimo	Atualmente	Em 2100
○	Maré .....	+0,38 m(ZH)	+0,38 m(ZH)
○	Subida do nível médio .....	+0,15 m	+0,64 m (*)
○	Depressão meteorológica .....	-0,76 m (***)	-0,76 m (***)
▪	Nível mínimo .....	-0,23 m(ZH)	+0,26 m(ZH)

Notas:

(\*) Valor médio entre o limite inferior da previsão de subida do nível do mar do cenário SSP1-1.9 e o limite superior do cenário SSP5-8.5.

(\*\*) Sobrelevação meteorológica com período de retorno de 100 anos.

(\*\*\*) Admite-se que a depressão meteorológica é de igual valor da sobrelevação.

Adotam-se, no dimensionamento do molhe, os seguintes valores limite:

- Nível máximo .....+3,0 m(ZH)
- Nível mínimo .....0,0 m(ZH)

### 3.6 - AGITAÇÃO MARÍTIMA

#### 3.6.1 - CONDIÇÕES DE AGITAÇÃO AO LARGO

Conforme apresentado em detalhe no Estudo de Agitação [2], realizado no âmbito deste Anteprojeto, foi utilizada uma base de dados oceanográficos de séries temporais de parâmetros de agitação que contempla 30 pontos envolvendo o arquipélago dos Açores, obtidos por reconstituição dos estados de mar com base na distribuição dos ventos no Atlântico Norte (Figura 3.8).

Após a análise dos dados das estações disponíveis, selecionou-se a estação P3 como a mais representativa para a caracterização da agitação ao largo, pois é a que apresenta menor influência da sombra de ilhas vizinhas. Na Figura 3.9 e na Figura 3.10, apresentam-se as distribuições direcionais da altura significativa ( $H_s$ ) e do período de pico ( $T_p$ ), respetivamente.

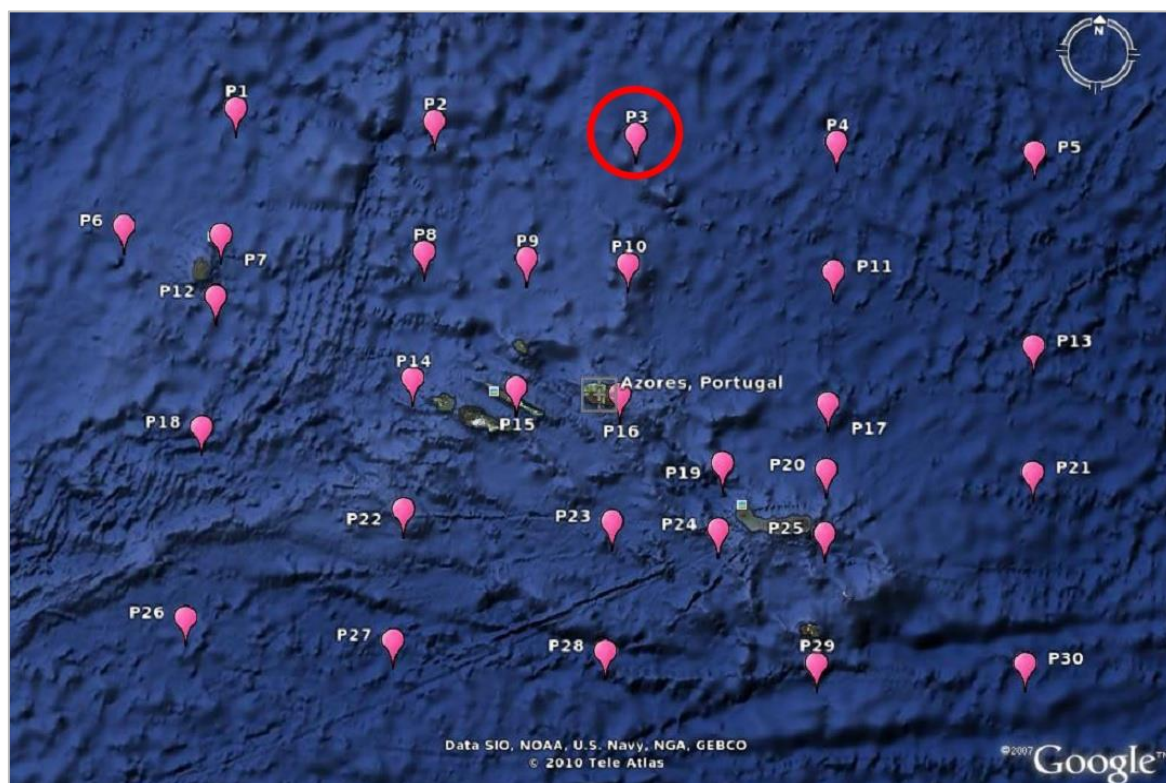


Figura 3.8 – Localização das estações da base de dados usada para a definição do regime de agitação ao largo

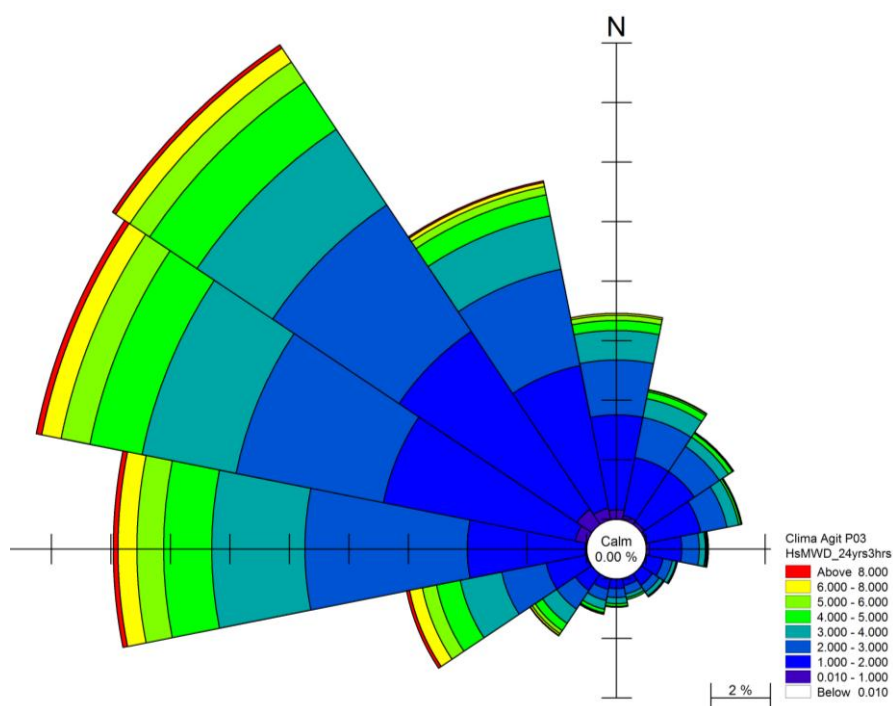


Figura 3.9 – Regime de agitação marítima ao largo (estação P3). Distribuição direcional de Hs.

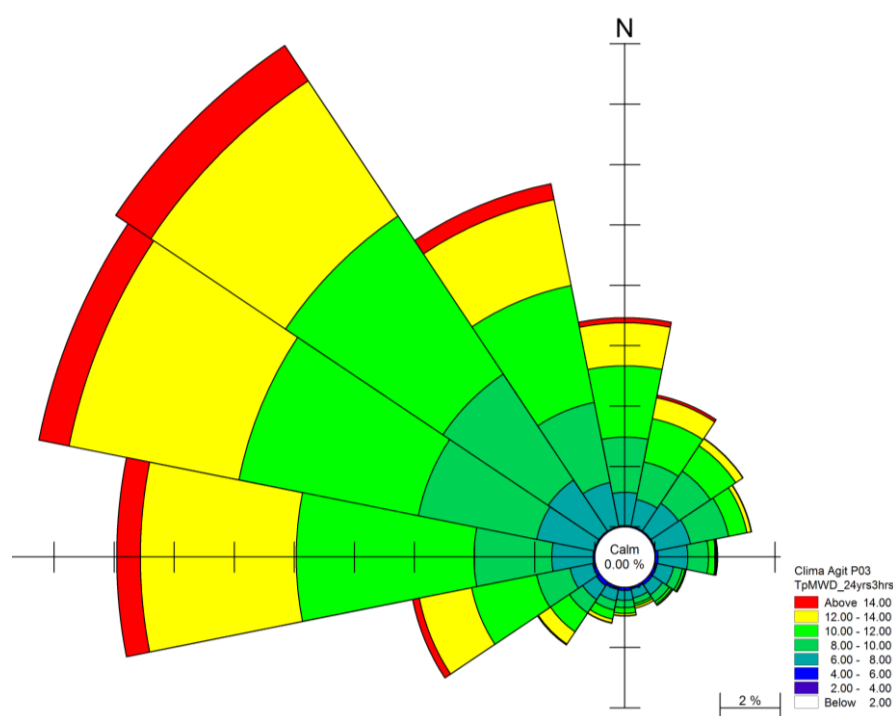


Figura 3.10 – Regime de agitação marítima ao largo (estação P3). Distribuição direcional de Tp

Da análise dos dados de agitação da estação P3, verifica-se que quase 66 % das ondas são provenientes de direções entre 255°N e 345°N. As direções entre SW e NW estão associadas as maiores alturas de onda ao largo. Cerca de 54

% das ondas ao largo têm alturas significativas inferiores a 2,5 m e 7 % das ondas ao largo têm alturas significativas superiores a 5 m. Cerca de 86 % das ondas ao largo têm períodos de pico entre 6 s e 11 s.

No Anexo I do relatório do Estudo de Agitação [2], encontram-se representados os campos de Hs e direção de propagação das ondas, desde o largo até à zona envolvente do porto, para algumas direções da onda incidente ao largo. Esses resultados ilustram a variação de Hs e a direção da agitação na envolvente da ilha do Pico, para diferentes condições de fronteira.

Para caracterizar o regime de agitação junto à costa extraíram-se os resultados do modelo regional num ponto localizado num ponto localizado a NNE do molhe do Porto de São Roque (ponto PD), situado à profundidade -49.1 m (ZH) (0).

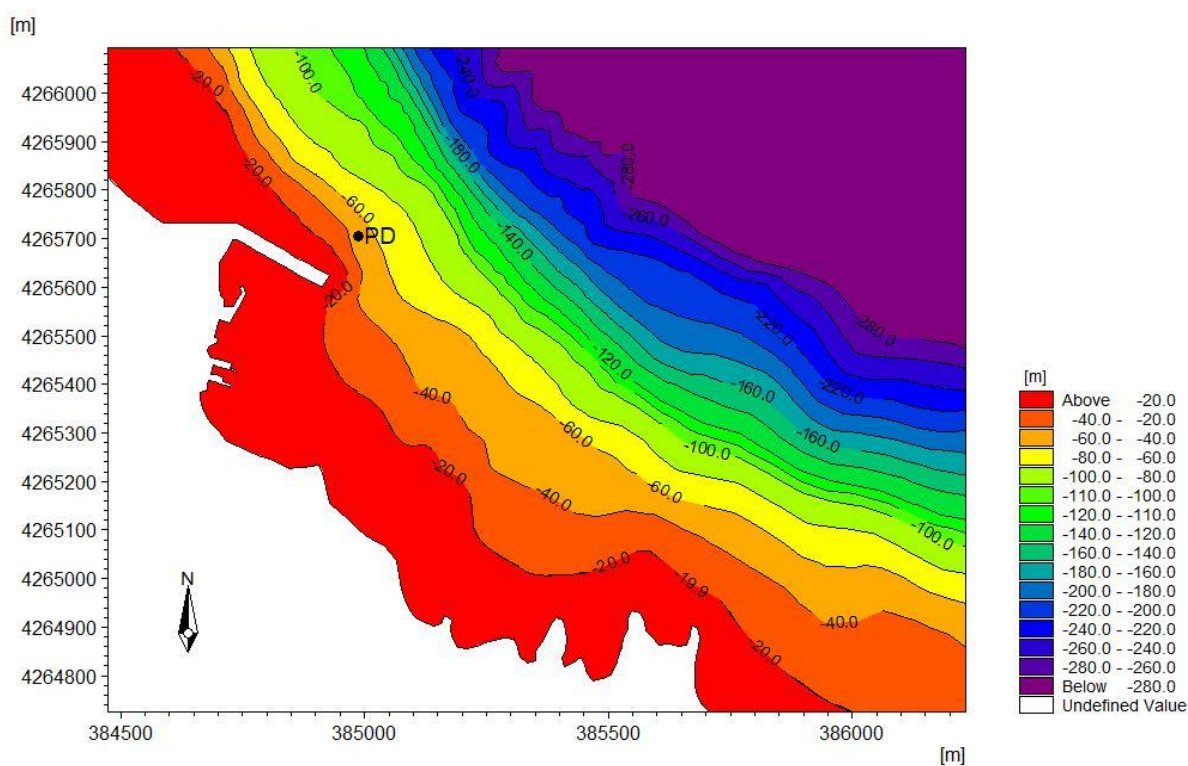


Figura 3.11 – Localização do ponto PD.

As figuras seguintes mostram o regime de agitação junto ao porto (ponto PD) da distribuição direcional da altura significativa das ondas e do período de pico.

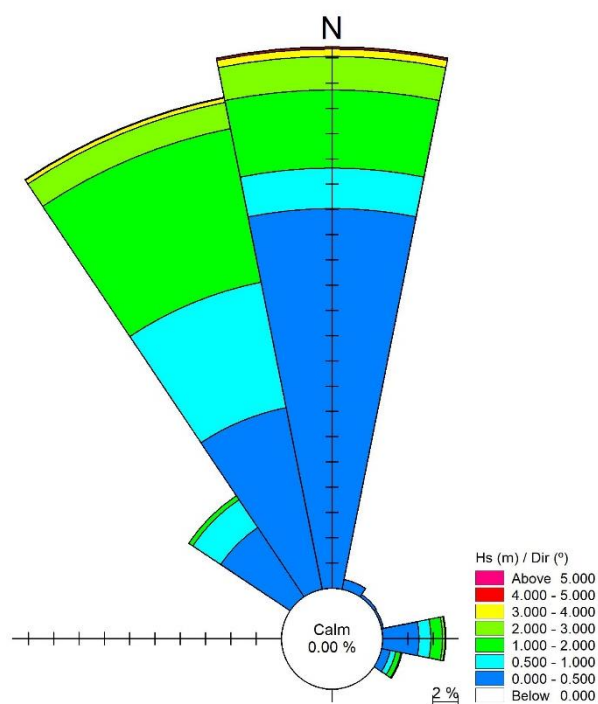


Figura 3.12 – Regime de agitação marítima junto ao porto (ponto PD). Distribuição direcional de  $H_s$ .

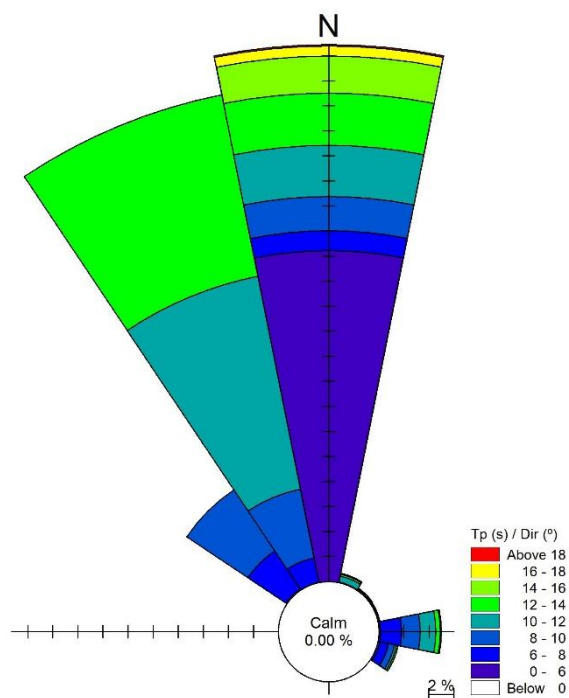


Figura 3.13 – Regime de agitação marítima junto ao porto (ponto PD). Distribuição direcional de  $T_p$ .

É possível de concluir que a maior concentração de ondas incidentes se encontra entre Noroeste e Norte com 66.4% das ocorrências. As ondas provenientes do quadrante Este correspondem a 6.9% das ocorrências.

Nas tabelas seguintes apresentam-se as distribuições de probabilidades conjuntas das alturas de onda, período de pico e direção da agitação marítima.

**Tabela 3.3. Regime de agitação no ponto PD. Distribuição de probabilidade conjunta  $\theta / H_s$ .**

$\theta (^{\circ})$	$H_s (m)$									$\Sigma$
	Calmas	<0.5	0.5-1.5	1.5-2.5	2.5-3.5	3.5-4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	
Calmas	0.090									0.090
0-20		4.203	2.048	0.550	0.134	0.027	0.001			6.964
20-40		0.790								0.790
40-60		0.634								0.634
60-80		0.511								0.511
80-100		6.297	1.488	0.413	0.059	0.018				8.275
100-120		2.012	0.825	0.198	0.057	0.001				3.095
300-320		3.543	0.493	0.004						4.040
320-340		31.711	13.590	1.539	0.155	0.005				46.999
340-360		6.241	12.500	7.480	1.885	0.419	0.066	0.007	0.004	28.602
$\Sigma$	0.090	55.941	30.944	10.185	2.290	0.471	0.067	0.007	0.004	100.000

**Tabela 3.4 Regime de agitação no ponto PD. Distribuição de conjunta  $T_p / H_s$ .**

$T_p (s)$	$H_s (m)$									$\Sigma$
	Calmas	<0.5	0.5-1.5	1.5-2.5	2.5-3.5	3.5-4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	
Calmas	0.090									0.090
4-6		0.882	0.286	0.031						1.199
6-8		9.558	5.132	0.687	0.026					15.404
8-10		13.113	7.759	1.610	0.378	0.037				22.897
10-12		17.825	9.410	3.481	0.717	0.163	0.027			31.624
12-14		12.978	6.908	3.424	0.888	0.211	0.025	0.007	0.001	24.441
14-16		1.294	1.146	0.672	0.179	0.044	0.007		0.003	3.344
16-18		0.249	0.267	0.255	0.084	0.016	0.008			0.879
18-20		0.042	0.036	0.025	0.018					0.120
$\Sigma$	0.090	55.941	30.944	10.185	2.290	0.471	0.067	0.007	0.004	100.000



**Tabela 3.5 Regime de agitação no ponto PD. Distribuição de probabilidade conjunta  $\theta / T_p$ .**

$\theta$ (°)	$T_p$ (s)									$\Sigma$
	Calmas	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	
Calmas	0.090									0.090
0-20		0.068	1.191	1.776	2.074	1.379	0.320	0.105	0.051	6.964
20-40		0.008	0.151	0.097	0.340	0.115	0.060	0.014	0.005	0.790
40-60		0.005	0.171	0.179	0.140	0.097	0.014	0.026	0.001	0.634
60-80		0.005	0.131	0.131	0.148	0.084	0.005		0.005	0.511
80-100		0.249	2.997	2.931	1.599	0.419	0.063	0.016	0.001	8.275
100-120		0.333	1.399	0.869	0.307	0.188				3.095
300-320		0.230	3.810							4.040
320-340		0.235	3.948	13.958	21.623	7.235				46.999
340-360		0.064	1.606	2.956	5.395	14.926	2.882	0.717	0.056	28.602
$\Sigma$	0.090	1.199	15.404	22.897	31.624	24.441	3.344	0.879	0.120	100.000

Da análise das tabelas é possível concluir que:

- em 55% das ocorrências o valor da altura de onda significativa é inferior ou igual a 0,50 m;
- em 85% das ocorrências o valor da altura de onda significativa é inferior ou igual a 1,50 m;
- em 95% das ocorrências o valor da altura de onda significativa é inferior ou igual a 2,50 m;
- em 95% das ocorrências o valor do período de pico é inferior ou igual a 14 s;
- em 99% das ocorrências o valor do período de pico é inferior ou igual a 16 s.

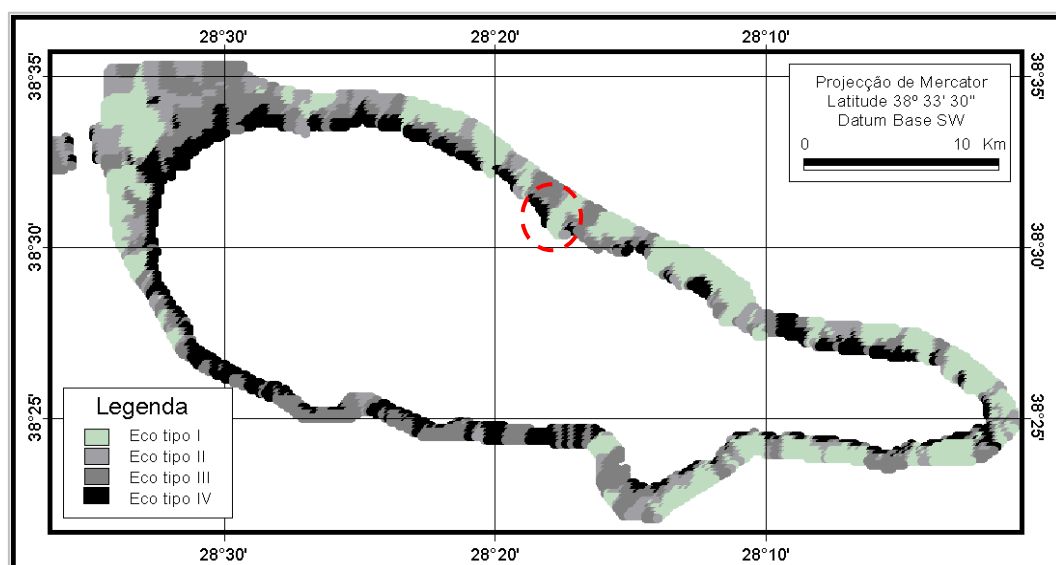
### 3.7 - GEOLOGIA E GEOTECNIA

A baía de São Roque do Pico situa-se na fronteira entre o Complexo Vulcânico da Montanha e o Sistema Vulcânico Fissural.

São Roque do Pico desenvolve-se sobre uma fajã lávica construída por escoadas do tipo aa e a arriba fóssil apresenta uma reduzida expressão morfológica. A superfície destas escoadas é muito irregular, espinhosa e áspera.

O contorno da linha de costa revela-se muito recortado em virtude de se desenvolver sobre escoadas do tipo aa, dado o mecanismo de avanço deste tipo de escoadas e os fenómenos de erosão diferencial que origina.

A Figura 3.14, retirada de um estudo elaborado pelo Departamento de Oceanografia e Pescas e Departamento de Geologia Marinha do Instituto Geológico e Mineiro, de 2003, representa um mapa com a classificação resultante da interpretação dos perfis de sonar, onde é feita a diferenciação visual das diferentes classes do carácter do eco do fundo do mar.



**Figura 3.14- Classificação dos ecos de fundo a partir dos perfis de Chirp Sonar**

Como se pode verificar, na baía de São Roque do Pico ocorrem formações superficiais com ecos do tipo I, no lado oriental da baía, e do tipo IV, na restante extensão.

A cada um destes tipos de eco correspondem as seguintes características:

- Tipo I – Eco nítido, contínuo, regular, sem refletores abaixo do fundo;
- Tipo IV - Eco muito difuso, contínuo, muito irregular, sem refletores abaixo do fundo.

De acordo com os autores do estudo, a presença de ecos nítidos sem refletores abaixo do fundo (tipo I) revela, normalmente, a dominância de areias, enquanto a presença de ecos difusos sem refletores abaixo do fundo (tipo IV) é devida à dispersão da energia acústica em presença de morfologias com relevos verticais e espaçamento pequeno, traduz, normalmente, a presença de afloramentos rochosos.

Sabe-se que as formações geológicas de cobertura na zona da baía de São Roque são constituídas por escoadas basálticas subaéreas e submarinas. Para além disso o levantamento hidrográfico mostra que os fundos na mesma zona apresentam morfologia irregular, típica de fundos de natureza rochosa.

Além da informação apresentada anteriormente, em Setembro de 2023 foi realizado um levantamento geofísico para determinação da espessura da cobertura sedimentar sobre o substrato rochoso no interior e no exterior da futura bacia portuária. Os resultados são apresentados no documento “Relatório Técnico Final. Levantamento Geofísico. Porto de São Roque do Pico – Ilha do Pico. Açores, Portugal”, de Novembro de 2023, realizado pela AtlanticLand Consulting.



Como se pode verificar nos Desenhos T1196-1-AP-OBM-DWG-00-004-0 a T1196-1-AP-OBM-DWG-00-006-0 a posição do teto rochoso e a da superfície do fundo do mar são muito próximas em grande parte da extensão do molhe, sendo que apenas atravessa uma zona com material solto, com cerca de 80 m de largura e 2 a 3 metros de espessura, na parte central do troço destacado da proteção costeira. Além disso, também no desfiladeiro que termina junto do troço curvo do molhe existe um depósito de material incoerente com uma espessura de 3 a 4 metros, aproximadamente.

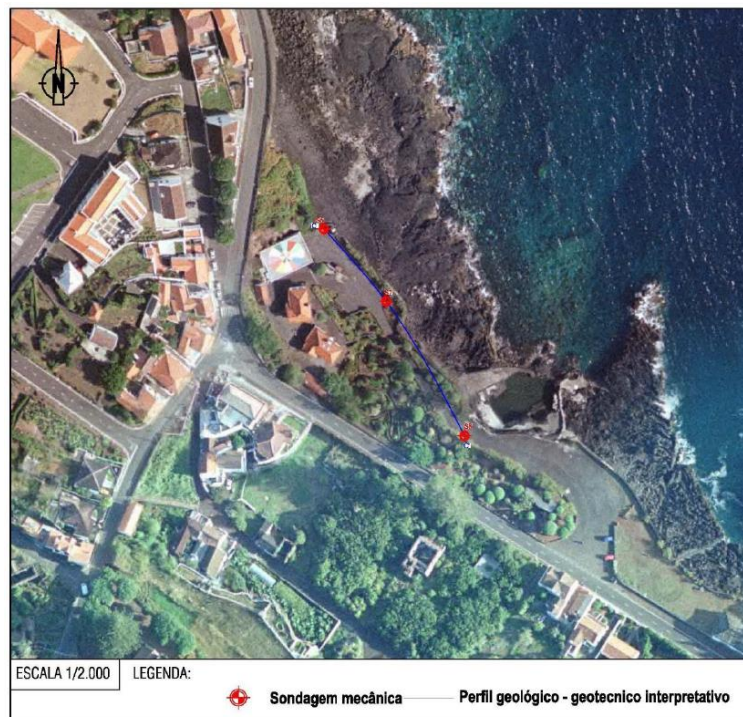
No restante desenvolvimento do molhe, este será fundado sobre uma plataforma rochosa constituída por escoadas lávicas de natureza basáltica ou sobre material com um grau de consolidação e dureza elevado. Não há, no entanto, evidências que confirmem se esta plataforma corresponde ao topo da rocha mãe, apesar da baixa penetração do sinal sísmico para lá desta superfície.

Para o presente projeto, foi também desenvolvido, em Novembro de 2023, um trabalho de caracterização geológico-geotécnica, baseada em sondagens, da orla costeira da baía de São Roque do Pico, com o objetivo de recolha de dados, o seu tratamento e a respetiva interpretação tendo em vista do dimensionamento das infraestruturas no âmbito deste projeto. Os resultados são apresentados no documento “Memória Descritiva e Justificativa do Estudo Geológico e Geotécnico. São Roque do Pico, Ilha do Pico”, de Dezembro de 2023, realizado pela Açorgeo, Sociedade de Estudos Geotécnicos, Lda.

Foram executadas 9 sondagens mecânicas verticais à rotação, localizadas conforme figuras seguintes, e realizados ensaios de laboratório sobre amostras de rocha.



Figura 3.15- Localização das sondagens executadas na zona ocidental da orla costeira a sul da baía



**Figura 3.16- Localização das sondagens executadas na zona oriental da orla costeira a sul da baía**

Da caracterização macroscópica realizada aos terrenos atravessados pelas sondagens mecânicas, e tendo por base a classificação de solos ASTM D2487-85 (Classificação Unificada) e Trota *et al.* (2011), agruparam-se as litologias atravessadas na zona de interesse do projeto nas seguintes unidades geotécnicas:

- A unidade **AT** corresponde a cascalho arenoso composto por clastos de basalto e de escória, com cor cinzenta a castanha, não plástico.
- A unidade  **$\beta k$**  corresponde a *clinker* constituído por cascalho, por vezes arenoso, com clastos a pequenos blocos de basalto, com cor castanha a cinzenta, não plástico.
- A unidade  **$\beta$**  corresponde a rocha basáltica com textura afanítica, ligeiramente compacta a vacuolar, com grau de alteração, no geral, de W1-W3 (rocha sã a medianamente alterada) e de fracturação de F3-F5 (fraturas afastadas 60 a 0 cm), com cor cinzenta.

Os perfis geológico-geotécnicos interpretativos A', B' e C', representados na Figura 3.15 e na Figura 3.16, elaborados com base nas litologias identificadas, são apresentados nas figuras seguintes:

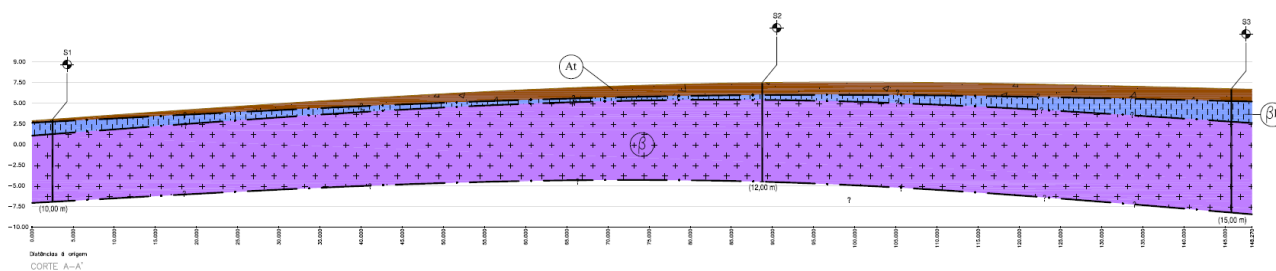


Figura 3.17- Perfil geológico-geotécnico interpretativo A'

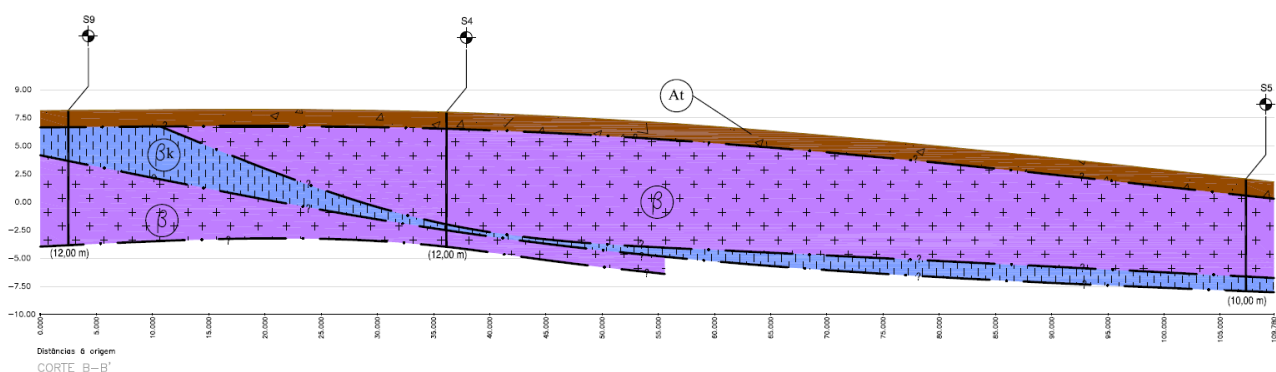


Figura 3.18- Perfil geológico-geotécnico interpretativo B'

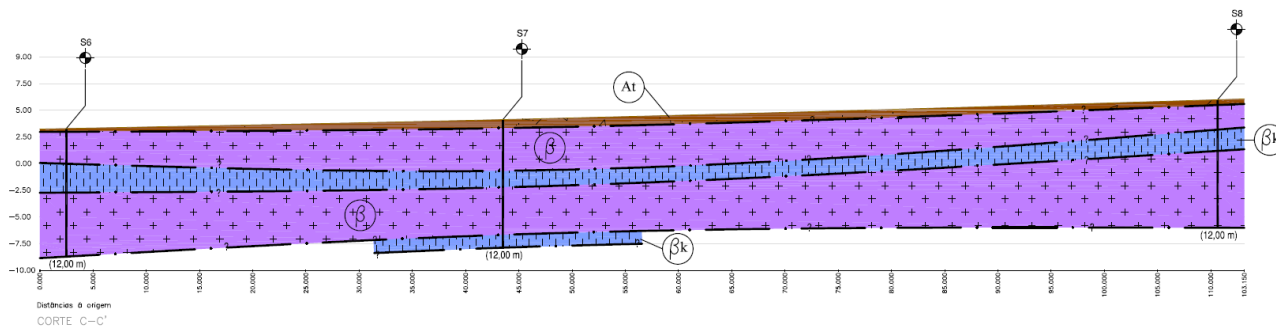


Figura 3.19- Perfil geológico-geotécnico interpretativo C'



## 4 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS A CONSTRUIR

### 4.1 - LOCALIZAÇÃO

A nova obra de proteção costeira será localizada no limite sul da baía do Porto de São Roque do Pico, desenvolvendo-se ao longo da Avenida do Mar, desde as piscinas naturais, a sul, até à frente marítima da Praça do Museu da Indústria Baleeira, a norte.



Figura 4.1 – Obra de proteção costeira na baía do Porto de S. Roque do Pico.

## 4.2 - ENQUADRAMENTO DO ANTEPROJETO

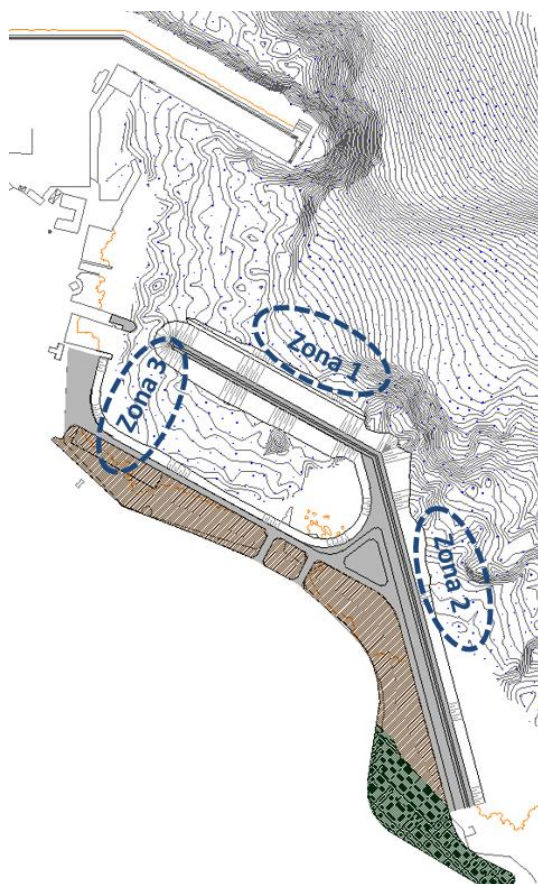
No âmbito do Programa Preliminar, preparado pela PA, foram propostas para estudo duas soluções para esta empreitada, designadas por Solução 1 e Solução 2, com a pretensão de construir um novo cais de passageiros para apoio aos navios que asseguram as ligações entre as ilhas do Triângulo, com o objetivo de aumentar a operacionalidade do cais existente como cais comercial, reduzindo a operação simultânea dos navios de passageiros e de carga na mesma infraestrutura, assim como a de construir uma obra de proteção costeira ao longo da Avenida do Mar, na qual seria integrado um sector de recreio náutico.

No estudo das soluções propostas foram identificadas debilidades no que respeita às condições de abrigo da agitação marítima conferido pelas obras com as configurações propostas. Verificou-se, igualmente, que ambas as soluções propostas pela PA implicariam a construção da respetiva obra de abrigo em zonas de elevadas profundidades, envolvendo, por isso, custos de construção demasiado avultados. Para além do exposto, acrescia ainda o facto de as soluções propostas implicarem a necessidade de construir uma nova gare de passageiros e respetivos acessos rodoviários e estacionamento no lado sul da baía do Porto de São Roque do Pico, duplicando-se assim, no mesmo porto, as infraestruturas terrestres de apoio à circulação de passageiros entre ilhas.

Os aspetos negativos identificados levaram a que na fase do estabelecimento do Programa Base [1] tenha sido proposta pela MSW uma solução adicional, a Solução 3 e um conjunto de variações desta solução.

A Solução 3, baseada na Solução 2 proposta pela PA, implicava a eliminação do cais de passageiros com a configuração e a localização previstas nessa solução, e o fecho a entrada da bacia molhada. O fecho da entrada da bacia permitiria garantir as adequadas condições de abrigo permanentes ao estacionamento das embarcações de recreio numa bacia abrigada com 25 000 m<sup>2</sup> de área.

Perante os resultados da avaliação às Soluções 1 e 2, e perante a proposta da Solução 3, a PA solicitou a avaliação da implantação do novo cais de passageiros em três zonas distintas do arranjo geral proposto na Solução 3, conforme ilustrado na figura seguinte.



**Figura 4.2 – Solução 3. Representação esquemática das zonas solicitadas para implantação do cais de passageiros**

A cada uma destas zonas fez-se corresponder uma solução alternativa (Soluções 3A, 3B e 3C). Além destas três variantes da Solução 3, foram estudadas outras duas, as Soluções 3D e 3E, derivadas dos estudos realizados, e nas quais o novo terminal de passageiros seria implantado junto do enraizamento do molhe-cais existente com ligeiras variantes, conforme se detalha nos pontos seguintes:

- na Solução 3D, o cais de passageiros seria implantado numa nova ponte-cais a construir paralelamente ao cais existente do sector comercial, com um comprimento de 50 m. Seria uma obra vertical em betão, vazada para diminuir os efeitos de reflexão no cais existente, concretizando uma distância entre as frentes acostáveis das duas obras de aproximadamente 57 m. Manter-se-ia a área da bacia molhada para o sector do recreio náutico com 25 000 m<sup>2</sup>;
- na Solução 3E, baseada na Solução 3D, as frentes acostáveis dos dois cais de passageiros, o aderente ao molhe existente e o da nova ponte-cais, estariam mais afastados, passando de aproximadamente 57 m para 70 m. Isto envolveria a demolição do troço infletido do cais de pesca, que passaria a ser dedicado à prática de vela. O sector de pesca seria deslocado para o interior da bacia do sector de recreio náutico, separando-se os

dois sectores por uma ponte-cais dedicada à pesca, o que reduziria a área da bacia molhada para aproximadamente 19 000 m<sup>2</sup>.

As variações da Solução 3, designadas por soluções 3A, 3B, 3C e 3D, foram estudadas em detalhe na fase de preparação do Programa Base, tendo sido estabelecidas as respetivas estimativas orçamentais. Ponderados os diversos aspetos relevantes, a solução 3D foi selecionada como sendo a solução a desenvolver nas fases seguintes do projeto. Esta solução sofreu ainda uma ligeira alteração que consistiu no prolongamento da obra de proteção complementar, o contramolhe, melhorando as condições de abrigo na entrada da bacia do Sector de Recreio Náutico, passando a designar-se por Solução 3D1.

Seguiu-se o estudo das condições de agitação no interior do Porto de S. Roque do Pico e no interior da nova bacia portuária destinada ao Sector de Recreio Náutico. Pretendia-se avaliar o efeito da construção das novas obras nas condições de tranquilidade e de operacionalidade nos atuais cais comercial e de passageiros, bem como testar as novas obras no sentido de assegurar as condições de abrigo adequadas no interior da nova bacia portuária destinada ao Sector de Recreio Náutico.

O Estudo de Agitação [2] efetuado permitiu concluir que a Solução 3D1 será uma solução adequada no cumprimento dos objetivos estabelecidos; a proteção do troço costeiro ao longo da Avenida do Mar, desde as piscinas naturais até à praça do Museu da Indústria Baleeira; a criação de uma bacia a dedicar ao novo Sector de Recreio Náutico, a melhoria das condições de operacionalidade do porto libertando o cais existente da sua utilização como cais de passageiros, criando, para o efeito, um novo posto de acostagem para navios de transporte de passageiros. O estudo de agitação permitiu concluir que objetivos estabelecidos serão cumpridos sem que se verifique um agravamento significativo das condições de tranquilidade no cais existente como resultado da construção da nova obra de proteção costeira.

Posteriormente, a PA tomou a decisão de eliminar a ponte-cais do terminal de passageiros cuja construção estava prevista junto ao cais comercial. Esta decisão foi tomada em resultado da análise, por parte da equipa de pilotagem do porto, das condições de manobra dos navios no acesso ao cais comercial. Conclui-se que a existência da ponte-cais comprometeria a execução das manobras de aproximação ao cais comercial em condições de segurança.





Figura 4.3 – Obra de proteção costeira na baía do Porto de S. Roque do Pico. Solução 3D1.



## 4.3 - DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO SELECIONADA

### 4.3.1 - INTRODUÇÃO E ARRANJO GERAL

Conforme indicado no ponto anterior, a solução selecionada para desenvolvimento no âmbito deste Anteprojeto foi a Solução 3D1, muito embora tenham sido introduzidas algumas alterações, particularmente a introdução de obras acostáveis fixas delimitando parcialmente a bacia interior, bem como a introdução de um conjunto de estruturas flutuantes para estacionamento de embarcações de recreio. Nos parágrafos seguintes é caracterizada a solução selecionada no que respeita ao seu arranjo geral. Nos pontos seguintes serão descritas, em particular, cada uma das obras a executar.

A solução selecionada implica a construção de uma obra de proteção costeira em talude com um troço aderente à costa com direção aproximada a SSE-NNO, um troço em curva de transição e um troço destacado com direção aproximada a ESSE-ONO. Implicará também a construção de uma obra de abrigo complementar, um contramolhe, com direção aproximada a ESSE-ONO, com paramento exterior em talude e um paramento vertical no lado interior. A obra de proteção costeira e a obra de abrigo complementar conferirão abrigo a uma bacia interior com aproximadamente 26 000 m<sup>2</sup> de área molhada. A bacia interior terá fundos de serviço localizados sempre abaixo da cota -3,50 m (ZH).

Ao longo do limite SW da bacia será construída uma obra de proteção marginal em talude de enrocamento que conferirá a contenção à plataforma a criar ao longo do troço costeiro adjacente à Avenida do Mar. A plataforma a criar ao longo do troço costeiro adjacente à Avenida do Mar prolongar-se-á para SO, rematando no troço aderente da obra de proteção costeira.

No interior da bacia serão construídos dois cais; o Cais Este, que delimitará a bacia a este, conferindo a contenção do material de aterro da área de terrapleno a criar a nascente, e o Cais Norte, que será construído no intradorso da parte destacada da obra de proteção marginal. Na transição entre o Cais Este e o Cais Norte será executada uma doca para alagem de embarcações. No Cais Este será instalada uma grua para alagem de embarcações. Ambos os cais oferecerão fundos de serviço à cota -3,50 m (ZH) e, à semelhança de todas as obras que delimitarão a nova bacia interior, terão o seu coroamento localizado à cota +3,60 m (ZH).

Na bacia interior serão instalados quatro pontões flutuantes principais, denominados Pontão A, Pontão B, Pontão C e Pontão D, equipados com *fingers* delimitando diferentes postos de estacionamento para embarcações de recreio de diferentes classes. Os pontões flutuantes serão acessíveis a partir do Cais Este e do coroamento da retenção marginal que delimita a bacia a SO, por meio de pontes de acesso a um passadiço flutuante que ligará os quatro pontões.

Para além das estruturas flutuantes descritas no parágrafo anterior, será ainda instalado um pontão flutuante no paramento exterior do Cais Este, criando o Cais de Receção e de abastecimento de combustíveis, e um conjunto de pontões flutuantes no limite oeste da bacia, no intradorso da obra de abrigo complementar e ao longo da margem. Este

último conjunto de estruturas flutuantes, acessíveis por meio de uma ponte de acesso instalada no intradorso da obra de abrigo complementar, será dedicado às embarcações relacionadas com atividades marítimo-turísticas e outras embarcações de serviço utilizadas, por exemplo, pelos serviços de pilotagem do porto.



**Figura 4.4 – Obra de proteção costeira na baía do Porto de S. Roque do Pico. Planta de arranjo geral.**

A área de terraplino que será criada a nascente, desde as piscinas naturais até à bacia do novo Sector de Recreio Náutico, será destinada a atividades relacionadas com a reparação de embarcações, prevendo-se para o efeito áreas de lavagem, oficinas e zonas de estacionamento a seco de embarcações. Nesta área de terraplino serão ainda construídos

o Edifício de Controlo do Sector de Recreio Náutico e outros edifícios técnicos. A área de terrapleno será atravessada por uma estrada que permitirá o acesso rodoviário desde o limite sul da zona de intervenção, junto às piscinas naturais, à área de serviços do Sector de Recreio Náutico, bem como à zona adjacente à Avenida do Mar cuja reconversão está igualmente prevista.

A área de terrapleno a criar ao longo da margem SO da bacia interior será destinada ao acesso pedonal aos postos de estacionamento das embarcações de recreio, bem como ao acesso rodoviário ao limite oeste da bacia, particularmente aos postos de estacionamento de embarcações ligadas às atividades marítimo-turísticas que serão instalados junto ao intradorso da obra de abrigo complementar. Esta área de terrapleno rematará com o troço adjacente à Avenida do Mar que será objeto de uma intervenção de beneficiação por parte dos serviços municipais.

### **4.3.2 - OBRA DE PROTEÇÃO COSTEIRA**

#### **4.3.2.1 - Implantação, dimensões e configuração do molhe**

A nova obra de proteção costeira terá cerca de 650 m de comprimento total e será constituída pelos seguintes troços:

- Troço curvo com cerca de 37 m de comprimento no enraizamento da obra de proteção costeira, sobre formações rochosas e calhau rolado em grande parte emersas ou a pequena profundidade, servindo de remate entre o terrapleno, a estrada e as piscinas naturais existentes no local;
- Troço reto com aproximadamente 310 m de comprimento no alinhamento SSE-NNO, que corresponde à zona aderente da obra de proteção costeira, sobre formações rochosas e calhau rolado em grande parte emersas ou a pequena profundidade;
- Troço curvo com aproximadamente 120 m de comprimento de ligação entre os 2 troços retos, que corresponde principalmente à zona de transição entre a zona destacada e a zona aderente da obra de proteção costeira, sobre fundos rochosos a profundidade mediana, cobrindo, no entanto, pontualmente e parcialmente, um desfiladeiro submerso que atinge profundidades de até -35,00 m (ZH);
- Troço reto com aproximadamente 180 m de comprimento no alinhamento ESE-ONO, que corresponde à maior parte da zona destacada da obra de proteção costeira, sobre fundos rochosos a profundidades relevantes entre os -15 m (ZH) e os -11 m (ZH), aproximadamente. Neste troço será ainda coberta uma área na qual o substrato rochoso se encontra coberto por uma camada sedimentar com até 3 m de espessura. Esta camada sedimentar será dragada, devendo a estrutura da proteção costeira ser fundada diretamente sobre o substrato rochoso;
- Uma cabeça troncocónica com os mantos de proteção fundados em vala em fundos rochosos a profundidades entre os -11 m (ZH) e os -5 m (ZH) aproximadamente.

#### 4.3.2.2 - Solução estrutural

##### Enraizamento em troço curvo:

O troço curvo do enraizamento a SSE, com cerca de 37 m de comprimento, consistirá no remate entre o terraplino, a estrada e as piscinas naturais aí existentes e a preservar. Nesta zona, a estrutura será constituída por:

- Núcleo composto por enrocamento ToT, com gama de 1 a 500 kg;
- Submanto do talude exterior em enrocamento de 2 a 4 t e 1,07 m de espessura na zona da berma e 2,14 m de espessura na zona em talude, fundado diretamente no terreno natural rochoso;
- Manto de proteção do talude exterior em blocos de enrocamento de 6 a 9 t, perfazendo uma espessura de 3,00 m, fundado diretamente contra o terreno e contra a parede vertical da rampa existente nos primeiros 10 m do troço, sendo depois, nos 16 m seguintes, fundado através de uma berma de pé do talude à cota +2,50 m(ZH), com 5 m de largura e talude para o lado de extradorso com inclinação 3H:2V, também em blocos de enrocamento de 6 a 9 t, fundada diretamente contra o terreno natural, e, por fim, nos restantes 11 m do troço curvo do enraizamento, fundado em vala no fundo rochoso. A berma do manto de proteção tem uma largura variável, aproximadamente entre os 3,0 m e os 5,4 m nos primeiros 10 m do troço, à cota +5,62 m(ZH), variando depois, no resto do troço, e subindo para a cota +7,12 m(ZH), aproximadamente entre os 6,7 m e os 8,6 m;
- Muro cortina em betão simples, em “L”, fundado à cota +1,60 m(ZH) sobre o núcleo em enrocamento ToT do molhe, numa base com uma largura de 4,50 m e cota de coroamento de +9,00 m(ZH), ao longo de todo o troço curvo do enraizamento.

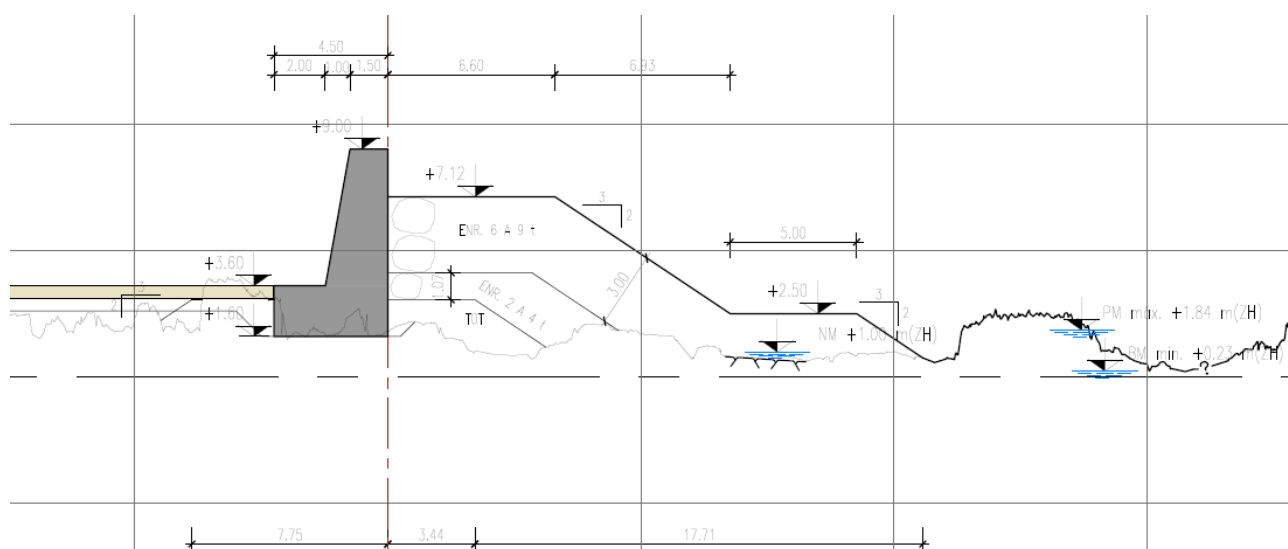


Figura 4.5 – Obra de proteção costeira. Perfil tipo do troço intermédio do enraizamento.

### Zona aderente em troço reto:

O troço reto da zona aderente, com cerca de 310 m de comprimento, estender-se-á desde o enraizamento, a SSE, até ao início do troço de transição em curva. Nesta zona, a estrutura será constituída por:

- Núcleo composto por enrocamento ToT, com gama de 1 a 500 kg com talude exterior com inclinação de 3H:2V;
- Submanto do talude exterior em enrocamento de 2 a 4 t e 1,07 m de espessura na zona da berma e 2,14 m de espessura na zona em talude, fundado em vala no fundo rochoso;
- Manto de proteção do talude exterior em blocos tetrápodos de 40 t, fabricados em betão simples de alta densidade, com massa específica de 2,75 t/m<sup>3</sup>, perfazendo uma espessura de 5,05 m e com uma berma de 11,00 m de largura, fundado em vala no fundo rochoso até próximo do início do troço em curva, onde passará a ser fundado, nos últimos 30 m deste troço, aproximadamente, através de uma berma de pé de talude em enrocamento de 6 a 9 toneladas, com 5,00 m de largura, fundada em vala no terreno rochoso;
- Muro cortina em betão simples, em “L”, fundado à cota +1,60 m(ZH) sobre o núcleo em enrocamento ToT do molhe, numa base com uma largura de 4,50 m, e cota de coroamento de +9,00 m(ZH), entre o enraizamento e aproximadamente o perfil PM 0+150, conforme ilustrado na Figura 4.6;
- Muro cortina em betão simples, em “L”, fundado à cota +1,60 m(ZH) sobre o núcleo em enrocamento ToT do molhe numa base com uma largura de 6,00 m e com um dente até à cota +0,60 m(ZH), com largura variável entre 1,00 m e 2,00 m, e cota de coroamento de +9,00 m(ZH), aproximadamente entre o perfil PM 0+150 e o troço de transição em curva, conforme ilustrado na Figura 4.7.

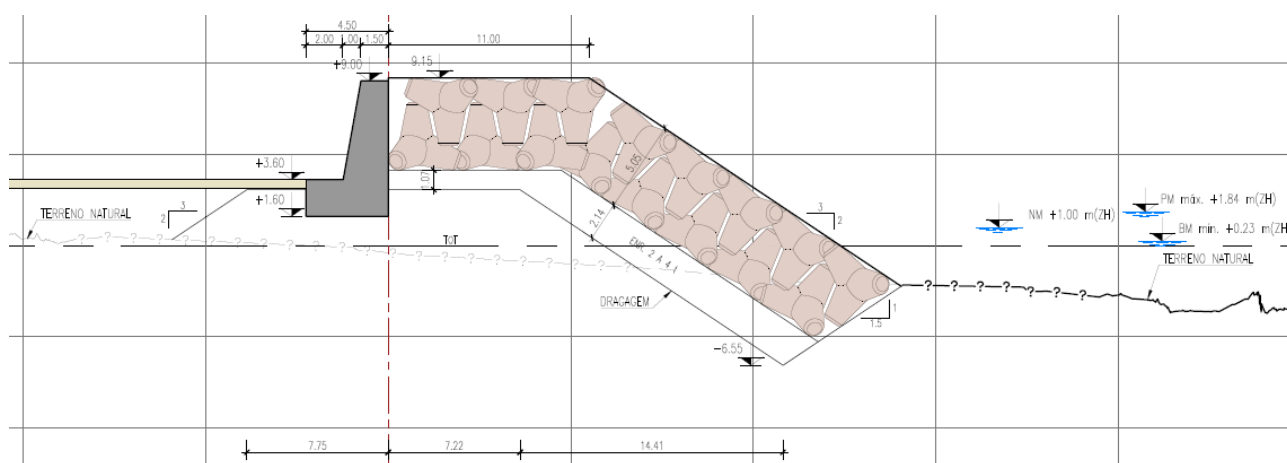


Figura 4.6 – Obra de proteção costeira. Perfil tipo entre o enraizamento e o perfil PM 0+150, aproximadamente.



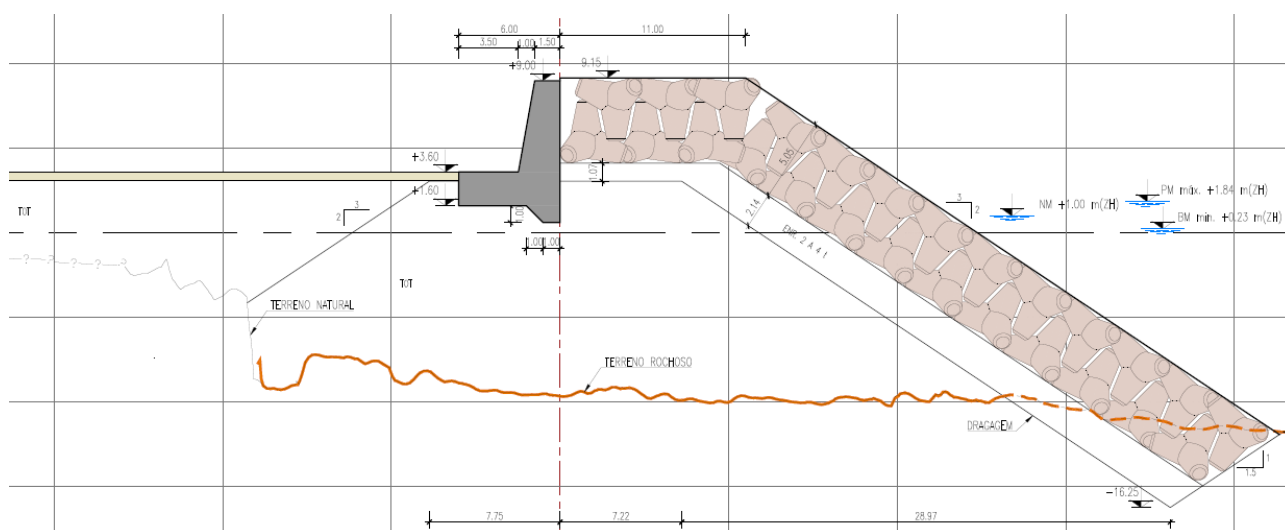


Figura 4.7 – Obra de proteção costeira. Perfil tipo entre perfil PM 0+150 e a proximidade do troço de transição em curva.

### Zona de transição em curva

O troço em curva da zona de transição entre a obra de proteção aderente e a obra de proteção destacada, com cerca de 120 m de comprimento, corresponderá a uma inflexão do molhe em cerca de 46°, da orientação SSE-NNO para a orientação ESE-ONO, e estender-se-á aproximadamente entre o perfil PM 0+300 e o perfil PM 0+420. Nesta zona, a estrutura será constituída por:

#### **Lado exterior:**

- Núcleo composto por enrocamento ToT, com gama de 1 a 500 kg com talude exterior com inclinação de 3H:2V;
- Submanto do talude exterior em enrocamento de 1 a 3 t e 0,94 m de espessura na zona da berma e 1,87 m de espessura na zona em talude, fundado sobre um prisma de pé de talude;
- Manto de proteção do talude exterior em blocos tetrápodos de 20 t, fabricados em betão simples, com massa específica de 2,4 t/m<sup>3</sup>, perfazendo uma espessura de 4,22 m, com uma berma de 9,00 m de largura;
- A fundação do manto de proteção do talude é feita numa berma de pé em enrocamento de 6 a 9t com 5,00 m de largura, localizada à cota -10,00 m(ZH) e com talude exterior com inclinação 3H:2V;
- O prisma de enrocamento 6 a 9 t que constitui a berma do pé do talude está, em geral, fundado em vala no fundo rochoso, conforme ilustrado na Figura 4.8 à exceção de um curto troço localizado aproximadamente entre os perfis PM 0+320 e PM 0+345, coincidente com o final de um desfiladeiro aí existente, em que está fundado sobre um outro prisma, desta feita em enrocamento ToT, cuja berma tem 5 m de largura à cota -20,00 m(ZH), e cujo talude tem uma inclinação de 2H:1V;
- Muro cortina em betão simples, em “L”, fundado à cota +1,60 m(ZH) sobre o núcleo em enrocamento ToT do molhe numa base com uma largura que varia, logo no início do troço de transição em curva, entre os 6,00 m e

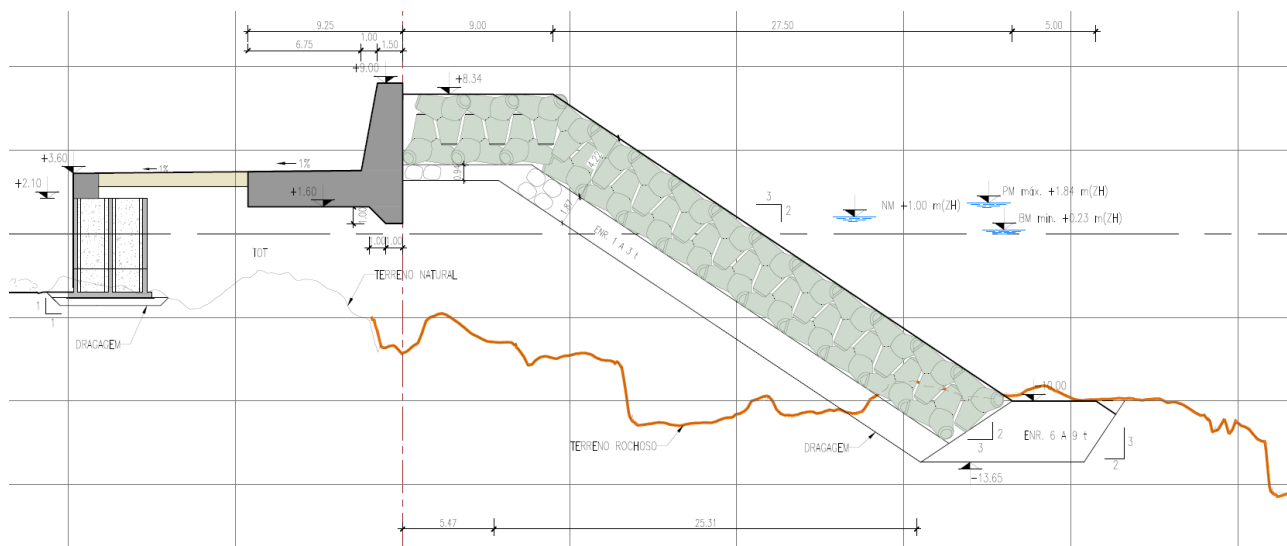
os 9,25 m, mantendo-se com uma largura de 9,25 m nos cerca de 80 m seguintes, conforme ilustrado na Figura 4.8;

- Nos últimos cerca de 30 m do troço, a largura da base volta a variar, desta vez mais suavemente, entre os 9,25 m e os 12,25 m. A base terá um dente até à cota +0,60 m(ZH), com largura variável entre 1,00 m e 2,00 m, e cota de coroamento de +9,00 m(ZH);

#### Lado interior:

- Troço coincidente com a doca de alagem (doca do *Travel Lift*) e respetivo cais adjacente:
  - Estrutura da doca de alagem, assim como do cais adjacente à mesma, será constituída por aduelas pré-fabricadas em betão armado e preenchidas com betão simples, fundadas à cota -3,80 m(ZH) sobre prisma de enrocamento selecionado e encimadas por uma viga de coroamento em betão simples, com lancil de segurança para o pórtico de alagem (*Travel Lift*) ao longo da doca e equipada com cabeços de amarração ao longo do cais adjacente;
  - Prisma de fundação em enrocamento ToT no topo da doca e em enrocamento selecionado de 30/160 mm no restante desenvolvimento da mesma, sempre protegido por um manto de enrocamento selecionado de 50 a 100 kg com 0,30 m de espessura;
  - Aterro com enrocamento ToT entre a estrutura da doca e do cais adjacente e o núcleo de fundação do muro cortina constituído também por enrocamento ToT;
  - Pavimento em betão esquartelado, com pendente mínima de 1% na direção do bordo do cais ou da doca, entre a viga de coroamento e o muro cortina.
- Troço coincidente com a extremidade SEE do Cais Norte:
  - Estrutura do Cais Norte fechado idêntica à do cais adjacente à doca de alagem;
  - Estrutura do Cais Norte aberto constituída por pares de colunas de aduelas com 2,50 m de largura e por vãos entre elas de 5,00 m de comprimento, onde a estrutura do tabuleiro será constituída por uma viga de bordo com 1,50 m de altura e 1,00 m de largura e por uma laje com 0,50 m de espessura mínima na restante largura. A meio do vão da viga de bordo, existirá um escudo com 2,10 m de altura e 0,50 m de espessura ao longo de 1,00 m de comprimento cujo objetivo será impedir a entrada accidental de pequenas embarcações para parte inferior do tabuleiro do cais;
  - Os pares de colunas de aduelas serão constituídas por uma coluna de exterior fundada à cota -4,90 m(ZH) e uma coluna interior fundada à cota -2,50 m(ZH). As aduelas serão pré-fabricadas em betão armado. Das 4 células de cada alinhamento de colunas de aduelas, as células exteriores serão preenchidas com betão armado e as interiores com enrocamento selecionado de 10 a 25 kg;
  - Entre os pares de colunas de aduelas, sob os vãos, o prisma de fundação do muro cortina em enrocamento ToT desenvolve-se no intradorso também em talude, com um patamar a cerca de meia

altura do mesmo. Este é protegido por um manto em enrocamento selecionado de 0,5 a 1 t com 1,40 m de espessura, garantindo, no patamar intermédio do talude, um fundo de serviço de -3,50 m(ZH) no cais.



**Figura 4.8 – Obra de proteção costeira. Perfil tipo do extradorso do troço de transição em curva.**

#### Zona destacada em troço reto

O troço reto da zona destacada da obra de proteção, com cerca de 180 m de comprimento com orientação ESE-ONO, estender-se-á aproximadamente entre o perfil PM 0+420 e o perfil PM 0+600. Nesta zona, a estrutura será constituída por:

#### **Lado exterior:**

- Núcleo composto por enrocamento ToT, com gama de 1 a 500 kg com taludes com inclinação de 3H:2V;
- Submanto do talude exterior em enrocamento de 1 a 3 t e 0,94 m de espessura na zona da berma e 1,87 m de espessura na zona em talude, fundado sobre um prisma de pé de talude;
- Manto de proteção do talude exterior em blocos tetrápodos de 20 t, fabricados em betão simples, com massa específica de 2,4 t/m<sup>3</sup>, perfazendo uma espessura de 4,22 m (2 camadas). A berma, ao longo dos últimos 50 m do troço, varia suavemente entre os 9,00 m de largura corrente e os 12,86 m de largura, atingidos na secção do perfil PM 0+600, imediatamente antes da cabeça do molhe;
- A fundação do manto de proteção do talude, em continuidade com o que é previsto no troço de transição em curva, é feita numa berma de pé em de enrocamento 6 a 9 t, com uma berma de pé com 5 m de largura e localizada à cota -10,00 m(ZH). A berma de pé será executada numa vala dragada no fundo rochoso em parte da extensão do troço da proteção costeira descrito neste ponto, evitando a sua fundação em substrato rochoso

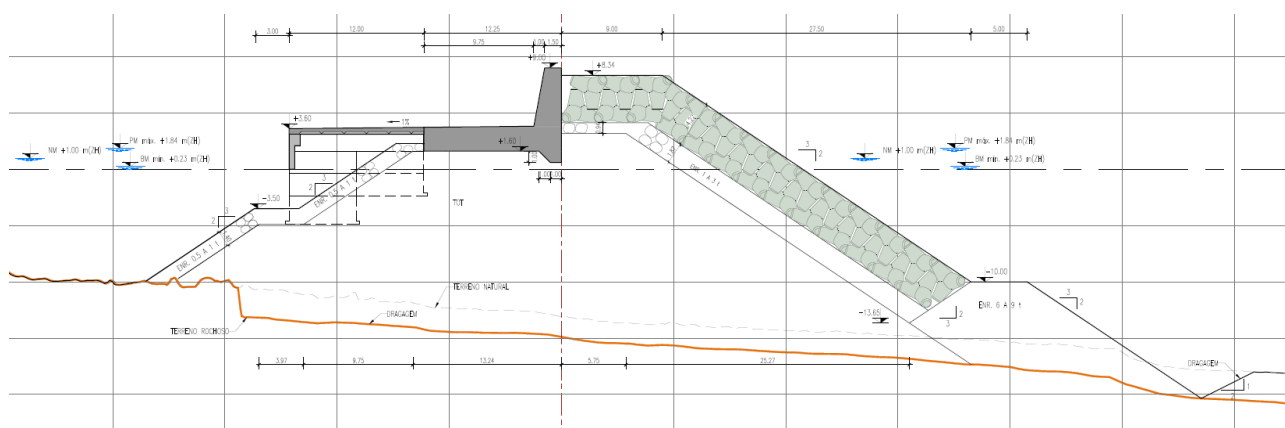


com inclinação muito significativa, o que poderia potenciar a instabilização do talude exterior da berma de pé se se optasse por esta solução. Aproximadamente entre os perfis PM 0+440 e PM 0+525, com o cruzamento de uma zona na qual existe uma camada sedimentar no fundo natural, prevê-se a dragagem dessa camada por forma a fundar a berma do pé do talude diretamente contra o fundo rochoso. Entre os perfis PM 0+525 e PM 0+600, a berma de pé será executada diretamente sobre o terreno natural rochoso;

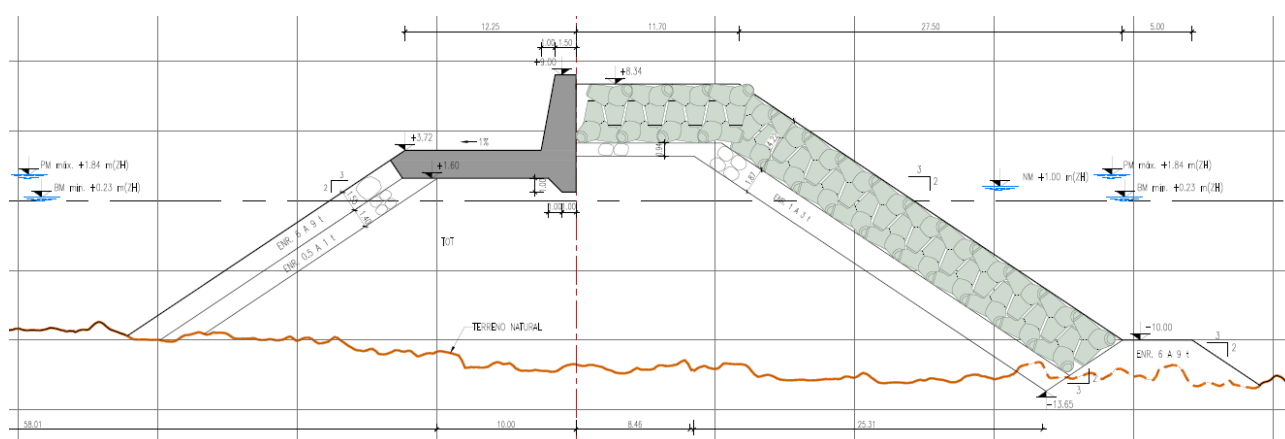
- Muro cortina em betão simples, em “L”, fundado à cota +1,60 m(ZH) sobre o núcleo em enrocamento ToT do molhe numa base com uma largura de 12,25 m, conforme ilustrado nas figuras seguintes. A base terá um dente até à cota +0,60 m(ZH), com largura variável entre 1,00 m e 2,00 m, e cota de coroamento de +9,00 m(ZH). Na zona sem cais, a geometria da extremidade de intradorso do muro cortina estará adaptada para servir de remate ao enrocamento do manto de proteção do talude de intradorso do molhe.

#### Lado interior:

- Troço com cais:
  - Estrutura do Cais Norte aberto de acordo com o descrito previamente relativamente ao lado interior do troço de transição em curva;
- Troço sem cais:
  - Submanto do talude interior, com inclinação de 3H:2V, em 2 camadas de enrocamento de 0,5 a 1 t e com 1,40 m de espessura, fundado diretamente contra o terreno natural;
  - Manto de proteção do talude interior em enrocamento de 6 a 9 t, camada única, e com 1,55 m de espessura, fundado também diretamente contra o terreno natural;



**Figura 4.9 – Obra de proteção costeira. Perfil tipo da parte do troço reto da zona destacada com cais e em que a zona com camada de material incoerente é cruzada pelo molhe, aproximadamente entre o perfil PM 0+440 e o perfil PM 0+525.**



**Figura 4.10 – Obra de proteção costeira. Perfil tipo da parte do troço reto da zona destacada sem cais, aproximadamente entre o perfil PM 0+525 e o perfil PM 0+600.**

### Cabeça do molhe

A estrutura da cabeça do molhe, de configuração troncocónica, será simétrica, sendo definida rodando o perfil exterior em torno de um eixo vertical centrado num ponto da berma do talude coincidente com o alinhamento do perfil PM 0+600, ou seja, com o alinhamento da extremidade do muro cortina. É constituída por:

- Núcleo de secção trapezoidal composto por enrocamento ToT, com gama de 1 a 500 kg com talude com inclinação de 3H:2V;
- Submanto do talude em enrocamento de 1 a 3 t e 1,87 m de espessura (2 camadas), sendo que na berma, sobre a parte plana do núcleo, terá apenas 0,94 m de espessura (1 camada), conforme ilustrado nas figuras seguintes;
- Manto de proteção do talude em blocos tetrápodos de 22 t, fabricados em betão de alta densidade, com massa específica de  $2,57 \text{ t/m}^3$ , perfazendo uma espessura de 4,22 m (2 camadas), com uma berma em formato de meia-lua com 18,00 m de diâmetro;
- A fundação do manto de proteção e do submanto será executada em vala dragada no fundo rochoso, conforme ilustrado nas figuras seguintes.

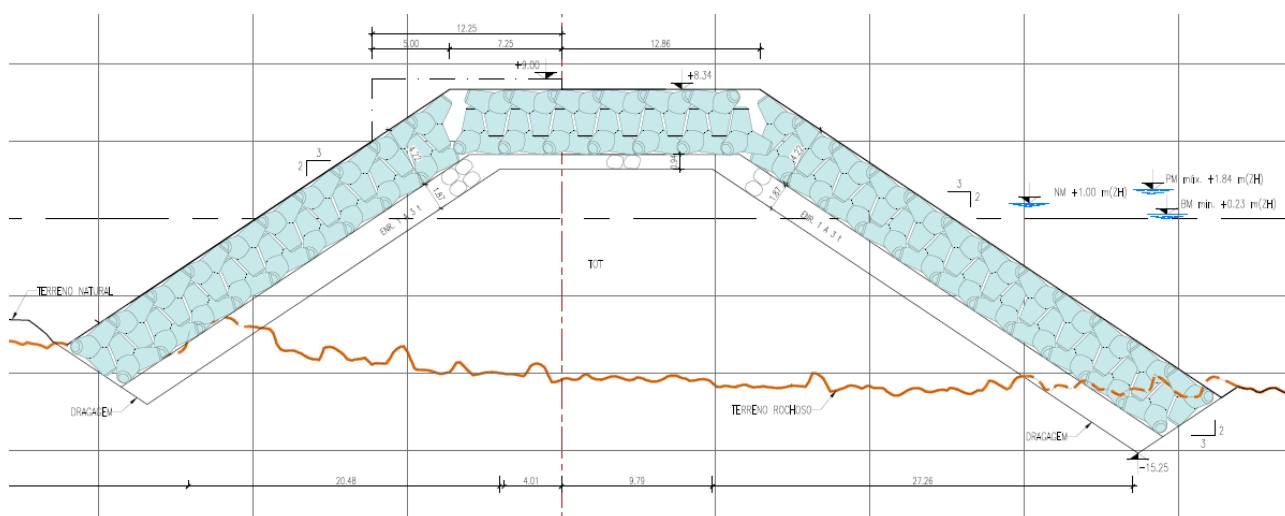


Figura 4.11 – Obra de proteção costeira. Perfil transversal da cabeça do molhe alinhado com o perfil PM 0+600.

O muro-cortina será construído em módulos, com cerca de 10 m de comprimento, separados por juntas de dilatação preenchidas com poliestireno expandido.

### 4.3.3 - OBRA DE ABRIGO COMPLEMENTAR

#### 4.3.3.1 - Implantação, dimensões e configuração

A obra de proteção complementar na entrada da nova bacia terá cerca de 73 m de comprimento total e será constituída pelos seguintes troços:

- Tronco em troço reto com aproximadamente 73 m de comprimento no alinhamento ONO-ESE, paralelo ao troço reto da zona destacada da obra de proteção costeira, sobre formações rochosas e calhau rolado, aproximadamente entre a cota -1,00 m(ZH) no enraizamento e a cota -7,50 m(ZH) na transição para a cabeça;
- Uma cabeça em paramento vertical conferido por colunas de aduelas de betão armado preenchidas por enrocamento e fundadas à cota -8,00 m (ZH).

#### 4.3.3.2 - Solução estrutural

##### Tronco

A estrutura do troço reto que constitui o tronco da obra de abrigo complementar, com cerca de 73 m de comprimento, será constituída por:

**Lado exterior:**

- Núcleo composto por enrocamento ToT, com gama de 1 a 500 kg com talude com inclinação de 3H:2V;
- Manto de proteção do talude exterior em enrocamento de 2 a 3 t, perfazendo uma espessura de 1,97 m (2 camadas), com uma berma de 2,50 m de largura à cota +3,60m (ZH) e fundação diretamente contra o terreno natural, conforme se verifica na Figura 4.12;

**Lado interior:**

- Estrutura de suporte do núcleo será constituída por aduelas pré-fabricadas em betão armado, preenchidas com betão e encimadas por uma superestrutura em betão armado;
- As colunas de aduelas serão fundadas sobre um prisma de enrocamento selecionado 30/160 mm com 0,50 m de espessura em geral, colocado sobre uma vala dragada no fundo natural. A cota de fundação das colunas de aduelas será variável, aprofundando-se do enraizamento até à cabeça do contramolhe, aumentando-se progressivamente o número de aduelas empilhadas. Na extremidade, conforme ilustrado na Figura 4.13, junto ao lado de extradorso das duas últimas colunas de aduelas serão colocados outros dois pares de colunas de aduelas, fundadas à cota -4,95 m(ZH) sobre enrocamento ToT do núcleo, também com as células preenchidas com betão e encimadas por uma superestrutura em betão armado, concretizando um alargamento do tronco junto à cabeça.
- A partir da base de fundação do manto de proteção da retenção marginal até à base de fundação do manto de proteção da cabeça do contramolhe, o prisma de fundação em enrocamento selecionado de 30/160 mm das colunas de aduelas será protegido por um manto de enrocamento selecionado de 50 a 100 kg com 0,30 m de espessura;
- A face de intradorso da parede de colunas de aduelas será equipada para albergar o Sector A do Cais Oeste, constituído por estruturas flutuantes.

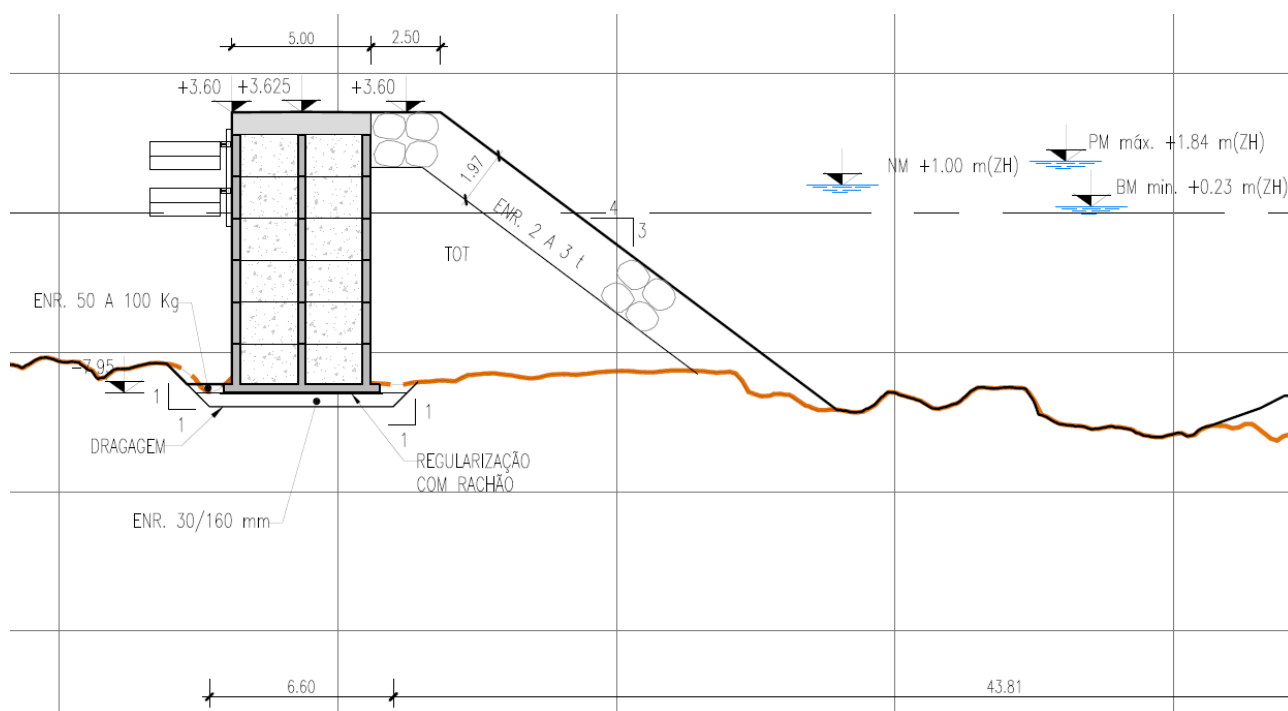


Figura 4.12 – Obra de abrigo complementar. Perfil transversal tipo do tronco.

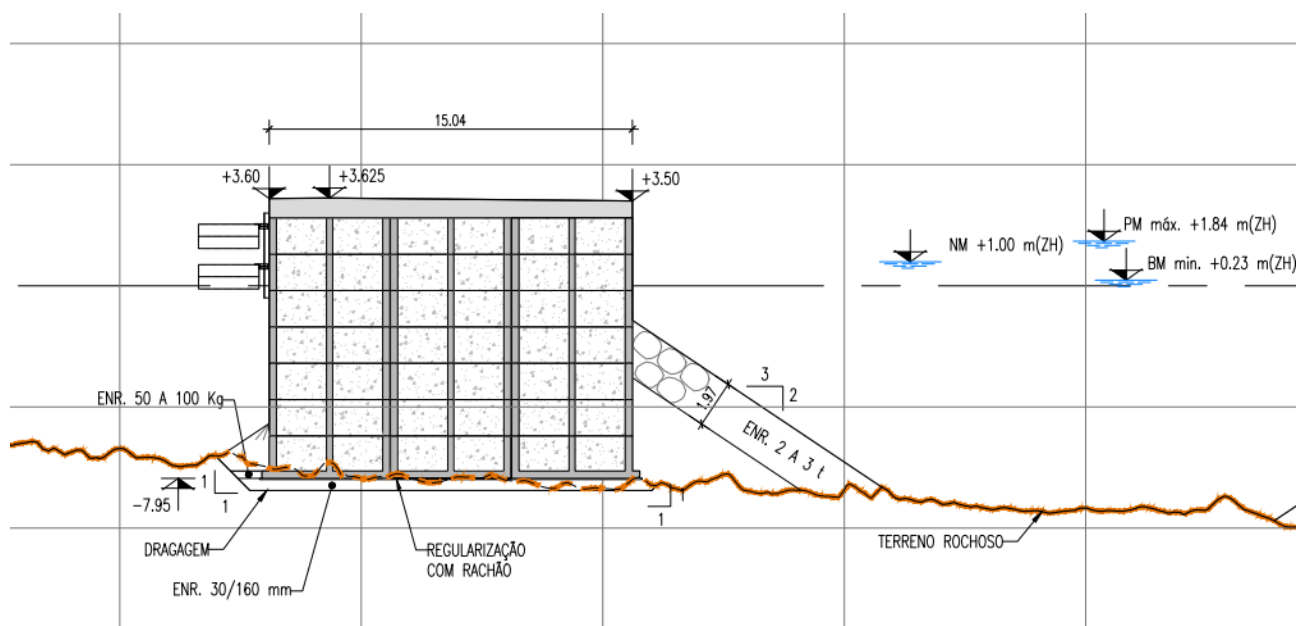


Figura 4.13 – Obra de abrigo complementar. Perfil transversal na extremidade do tronco, junto da cabeça.

#### 4.3.4 - RETENÇÃO MARGINAL

##### 4.3.4.1 - Implantação, dimensões e configuração

A retenção marginal fará o contorno de todo o limite sudoeste da bacia entre o Cais Este e a obra de abrigo complementar, fechando também o limite do terrapleno a norte da obra de abrigo complementar, perfazendo um comprimento total de cerca de 380 m, sendo assim constituída pelos seguintes troços:

- Troço reto, com aproximadamente 257 m de comprimento, segundo o alinhamento ESE-ONO, paralelo ao troço reto da zona destacada da obra de proteção costeira, sobre estruturas existentes, emersas e a demolir parcialmente em conformidade, e formações rochosas e calhau rolado, atingindo profundidades de cerca de -2,50 m(ZH) antes do troço em curva;
- Troço em curva, com cerca de 60 m de comprimento, sobre formações rochosas e calhau rolado situados a baixas profundidades;
- Troço reto, com cerca de 14 m e alinhamento próximo de SSO-NNE, sobre formações rochosas e calhau rolado situados a baixas profundidades e rematando contra o enraizamento da obra de abrigo complementar;
- Troços retos ortogonais, a norte da obra de abrigo complementar, com cerca de 18 m e 28 m, sobre afloramentos rochosos e estruturas existentes a demolir parcialmente em conformidade, para fecho do Terrapleno a norte, rematando contra uma escadaria existente.

##### 4.3.4.2 - Solução Estrutural

A estrutura da retenção marginal será constituída por:

- Núcleo composto por enrocamento ToT, com gama de 1 a 500 kg com talude com inclinação de 3H:2V;
- Manto de proteção do talude exterior em enrocamento de 0,5 a 1 t e 1,40 m de espessura (2 camadas), fundado diretamente contra o terreno natural ou contra a base de dragagem da bacia ao nível dos fundos de serviço de -3,50 m(ZH);
- Maciço em betão simples, de secção poligonal adaptada para rematar o pavimento e as caixas das infraestruturas de redes técnicas no intradorso e o manto de proteção do talude exterior no extradorso, fundado à cota +1,85 m(ZH) sobre o núcleo em enrocamento ToT numa base com uma largura de 1,10 m, e cota de coroamento no bordo de +3,60 m(ZH), conforme ilustrado na Figura 4.14;
- O maciço será equipado com marcos de incêndio e terá um portão de acesso aos pontões flutuantes.

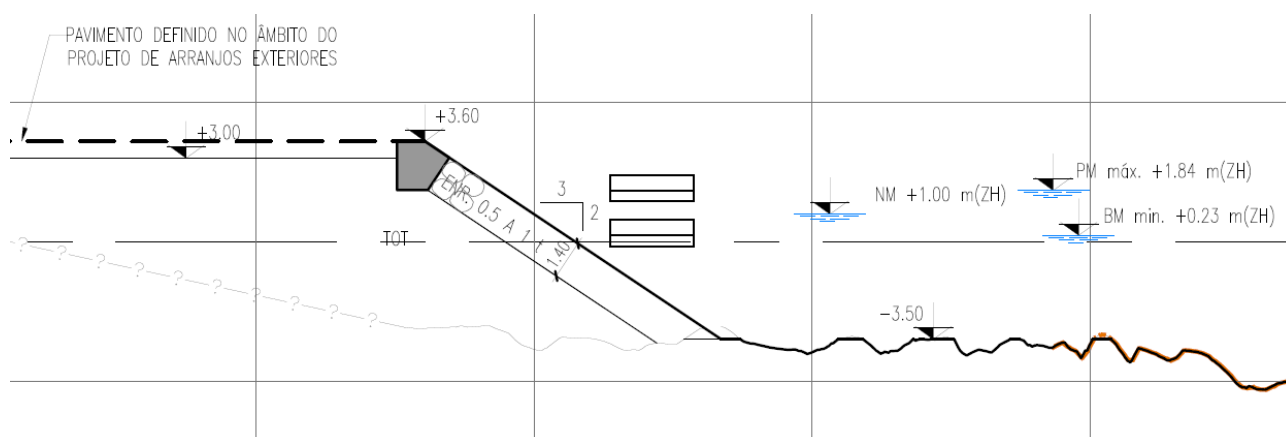


Figura 4.14 – Retenção Marginal. Perfil tipo do troço entre o Cais Este e a Obra de Abrigo Complementar.

### 4.3.5 - CAIS ESTE

#### 4.3.5.1 - Implantação, dimensões e configuração

O Cais Este delimita a bacia molhada a ESE, num troço reto ortogonal ao alinhamento da Retenção Marginal e com um comprimento total de cerca de 77 m sobre formações rochosas e calhau rolado, dragados ao nível dos fundos de serviço de -3,50 m(ZH).

#### 4.3.5.2 - Solução Estrutural

A estrutura do Cais Este será constituída por:

- Estrutura de suporte do terrapleno, cujo material de aterro consistirá em enrocamento ToT de 1 a 500 kg, constituída por aduelas pré-fabricadas em betão armado, preenchidas com enrocamento selecionado de 10 a 25 kg e encimadas por um maciço de coroamento em betão simples com 1,50 m de largura;
- As colunas de aduelas serão fundadas sobre um prisma de enrocamento selecionado 30/160 mm com 0,50 m de espessura em geral, colocado sobre uma vala dragada no fundo natural. As colunas de aduelas serão fundadas à cota -3,80 m(ZH) em todo o seu desenvolvimento, à exceção da zona de transição para a retenção marginal, em que serão fundadas em escada. O prisma de fundação em enrocamento selecionado de 30/160 mm das colunas de aduelas será protegido por um manto de enrocamento selecionado de 50 a 100 kg com 0,30 m de espessura;
- A parede do cais será equipada para albergar o Cais de Receção em parte da sua extensão, constituído por uma estrutura flutuante, e será também equipada com uma escada de segurança e saídas de águas pluviais do sistema de drenagem do terrapleno. O Cais Este será também equipado, a sul, com dois cabeços de amarração.

Próximo do limite sul do Cais Este será instalada uma grua de alagem com 16 t de capacidade, bem como uma ponte de acesso aos pontões flutuantes.

#### 4.3.6 - DOCA DE ALAGEM E CAIS ADJACENTE

##### 4.3.6.1 - Implantação, dimensões e configuração

A doca de alagem e o cais adjacente serão localizados no canto NE da bacia molhada, entre o Cais Este e o Cais Norte. Com uma orientação próxima de SSE-NNO de modo a adaptar-se à curva da obra de proteção costeira, terão um comprimento total de cerca de 57 m, dos quais cerca de 22,5 m corresponderão à doca de alagem e o restante ao cais adjacente. Serão executados numa zona de formações rochosas após a dragagem ao nível dos fundos de serviço de - 3,50 m(ZH). A largura útil da doca será de 7,00 m.

##### 4.3.6.2 - Solução Estrutural

A estrutura do lado NE da doca e do cais adjacente, com um comprimento total de cerca de 57 m, do topo a SE, com 7 m de comprimento e do lado SW, com cerca de 22 m de comprimento, será constituída por:

- Estrutura de contenção vertical constituída por aduelas pré-fabricadas em betão armado e preenchidas com betão simples no lado NE e com enrocamento selecionado de 10 a 25 kg nos lados SE e SO.
- As colunas de aduelas serão fundadas à cota -3,80 m(ZH) num prisma de enrocamento selecionado 30/160 mm, com 0,50 m de espessura sobre vala previamente dragada, nos lados NE e SO e num prisma de enrocamento ToT diretamente sobre o terreno natural no topo a SE. Serão encimadas em todo o contorno por um maciço de coroamento em betão simples com 1,50 m de largura e bordo à cota +3,60 m(ZH). Ao longo de 21 m, de ambos os lados da doca, a NE e a SW, será adotado também um lancil de segurança para o pórtico de alagem (*Travel Lift*) no bordo do maciço de coroamento, com 0,40 m de altura. O cais adjacente será equipado com cabeços de amarração afastados de 7,5 m e com uma escada de segurança;
- O prisma de fundação em enrocamento ToT no topo da doca e o prisma em enrocamento selecionado de 30/160 mm no restante desenvolvimento da mesma e do cais adjacente serão sempre protegidos por um manto de enrocamento selecionado de 50 a 100 kg com 0,30 m de espessura;
- Pedrapleno no tardo das colunas de aduelas de contorno da doca, assim como entre a estrutura da doca e do cais adjacente e o núcleo de fundação do muro cortina, constituído por enrocamento ToT;
- Pavimento em betão esquartelado, com pendente mínima de 1% na direção do bordo do cais ou da doca.



## 4.3.7 - CAIS NORTE

### 4.3.7.1 - Implantação, dimensões e configuração

O Cais Norte, com um comprimento total de cerca de 153 m, limitará grande parte da bacia molhada a norte, como parte de intradorso da zona destacada da obra de proteção costeira. Distinguir-se-ão duas zonas: uma zona com cais fechado na extremidade SE do cais, com cerca de 15,5 m de comprimento, maioritariamente sobre uma zona de afloramento rochoso com profundidades próximas do fundo de serviço de -3,50 m(ZH), em que a plataforma aumenta ao longo da direção ESE-ONO de acordo com a curvatura do molhe; e outra zona com cais aberto no restante desenvolvimento do cais, com cerca de 137,5 m de comprimento, fundada sobre o núcleo em enrocamento ToT da proteção costeira, e com uma plataforma de 12 m de largura que remata diretamente contra a sapata do muro cortina.

### 4.3.7.2 - Solução Estrutural

#### Cais em estrutura fechada

A estrutura desta zona do Cais Norte, com um comprimento total de cerca de 15,5 m, será idêntica à estrutura do cais adjacente à doca de alagem descrita no ponto anterior, à exceção da fundação que será maioritariamente sobre um prisma de enrocamento ToT diretamente colocado sobre os fundos naturais a não ser em alguns locais singulares onde é necessário dragar ligeiramente de modo a obter uma espessura mínima de base de fundação em enrocamento selecionado de 30/160 mm.

#### Cais em estrutura aberta

A estrutura desta zona do Cais Norte, com um comprimento total de cerca de 137,5 m, será constituída por:

- Estrutura de suporte constituída por alinhamentos de pares de colunas de aduelas com 2,50 m de largura, constituídos por uma coluna de exterior fundada à cota -4,90 m(ZH) e uma coluna interior fundada à cota -2,50 m(ZH), ambas sobre o núcleo em enrocamento ToT da Obra de Proteção Costeira. As aduelas são pré-fabricadas em betão armado. Das 4 células de cada alinhamento de colunas de aduelas, as células exteriores serão preenchidas com betão armado e as células interiores com enrocamento selecionado de 10 a 25 kg. Sobre as aduelas existirá uma superestrutura em betão armado com cerca de 2,00 m de espessura;
- Nos vãos de 5,00 m de comprimento entre pares de colunas de aduelas, a estrutura do tabuleiro será constituída por uma viga de bordo com 1,50 m de altura e 1,00 m de largura e por uma laje com 0,50 m de espessura mínima na restante largura. A meio do vão da viga de bordo existirá um escudo com 2,10 m de altura e 0,50 m de espessura ao longo de 1,00 m de comprimento cujo objetivo será impedir a entrada acidental de pequenas

embarcações ao espaço sob o tabuleiro. São adotadas juntas de dilatação no tabuleiro afastadas, no máximo, de 30 m;

- Entre os pares de colunas de aduelas, sob os vãos, o prisma de fundação do muro cortina em enrocamento ToT desenvolver-se-á no intradorso também em talude, com um patamar a cerca de meia altura do mesmo. Este será protegido por um manto em enrocamento selecionado de 0,5 a 1 t com 1,40 m de espessura (2 camadas), garantindo, no patamar intermédio do talude, um fundo de serviço de -3,50 m(ZH) no cais;
- Nesta zona, o Cais Norte será equipado com cabeços de amarração e escadas a cada 7,50 m, assim como outros acessórios de apoio às embarcações.

#### 4.3.8 - ESTRUTURAS FLUTUANTES

No interior da bacia do Sector de Recreio Náutico serão instalados quatro pontões flutuantes principais, denominados Pontão A, Pontão B, Pontão C e Pontão D, equipados com *fingers*, delimitando diferentes postos de estacionamento para embarcações de recreio de diferentes classes. Os pontões flutuantes serão acessíveis a partir do Cais Este e do coroamento da retenção marginal que delimita a bacia a SO, por meio de pontes de acesso a um passadiço flutuante que ligará os quatro pontões.

Os pontões A a D terão cerca de 50,5 m de comprimento e serão equipados com *fingers* de ambos os lados, dispostos a espaço para dois postos de amarração entre cada par de *fingers* ou de passadiços transversais. O Pontão A albergará, no lado oeste, 4 postos de amarração para embarcações de Classe V, com 24 m de comprimento e 7,05 m de largura cada, e 2 postos de amarração para embarcações de Classe IV, com 18 m de comprimento e 5,9 m de largura cada. No lado este, terá 8 postos de amarração para embarcações de Classe III, com 15 m de comprimento e 5,5 m de largura cada. O Pontão B terá também, no lado oeste, 8 postos de amarração para embarcações de Classe III, e do lado Este terá 10 postos de amarração para embarcações de Classe II, com 10 m de comprimento e 4,5 m de largura cada. Os Pontões C e D albergarão, cada um e divididos de igual forma entre o lado oeste e o lado este, 22 postos de amarração de embarcações de Classe I, com 8 m de comprimento e 3,9 m de largura cada. No total, serão criados 76 postos de estacionamento para embarcações de recreio, distribuídos por classes, conforme indicado na figura seguinte.

DISTRIBUIÇÃO DOS POSTOS DE AMARRAÇÃO						
PASSADIÇO	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV	CLASSE V	TOTAL
A	0	0	8	2	4	14
B	0	10	8	0	0	18
C	22	0	0	0	0	22
D	22	0	0	0	0	22
TOTAL	44	10	16	2	4	76

Figura 4.15 – Postos de acostagem para embarcações de recreio. Distribuição por classes de embarcações.

A disposição das estruturas flutuantes no interior da bacia é definida de forma a assegurar as dimensões adequadas dos canais de acesso das embarcações aos diferentes cais e postos de amarração, bem como de forma a permitir o espaço de manobra de embarcações necessário, recomendado por normas e recomendações internacionais, tendo em conta as dimensões das embarcações estabelecidas como embarcações de projeto.

**Tabela 4.1 – Embarcações de projeto**

<b>Tipo de embarcação</b>	<b>LOA (m)</b>	<b>B (m)</b>	<b>D (m)</b>	<b><math>\Delta</math> (t)</b>
Classe I	8,0	3,4	1,50	3,7
Classe II	10,0	4,0	1,80	6,4
Classe III	15,0	5,0	2,50	17,6
Classe IV	18,0	5,4	2,75	27,7
Classe V	24,0	6,3	3,00	57,2

Onde:

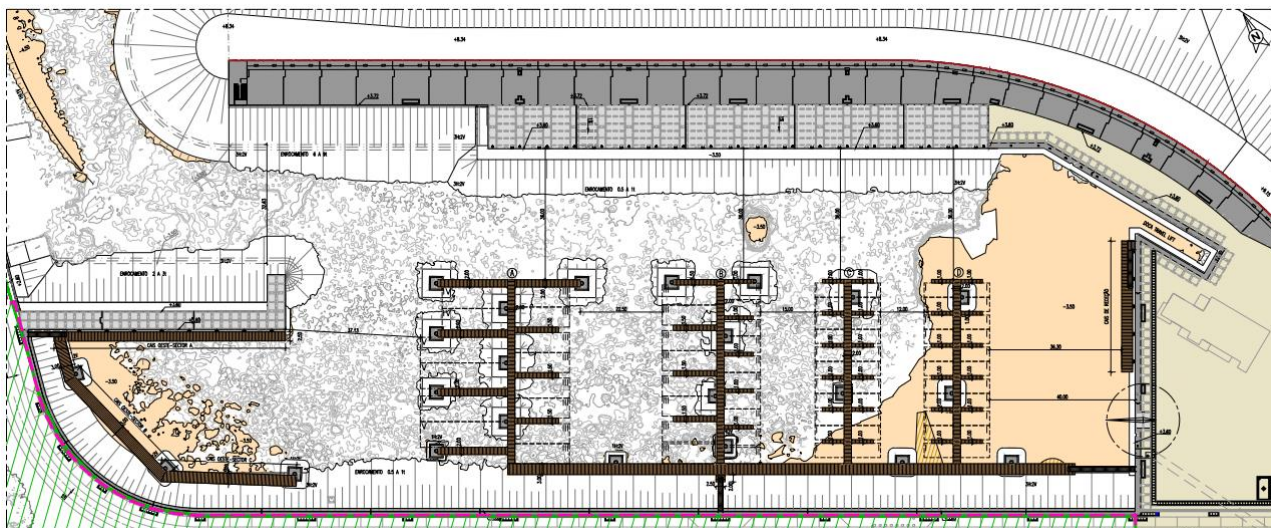
- LOA – Comprimento fora a fora
- B – Boca
- D – Calado
- $\Delta$  – Deslocamento

Para além das estruturas flutuantes descritas nos parágrafos anteriores, será ainda instalado um pontão flutuante no paramento exterior do Cais Este, criando o Cais de Receção e de abastecimento de combustíveis, e um conjunto de pontões flutuantes no limite oeste da bacia, no intradorso da obra de abrigo complementar e ao longo da margem. Este último conjunto de estruturas flutuantes, acessíveis por meio de uma ponte de acesso instalada no intradorso da obra de abrigo complementar, será dedicado às embarcações relacionadas com atividades marítimo-turísticas e outras embarcações de serviço utilizadas, por exemplo, pelos serviços de pilotagem do porto.

As estruturas flutuantes dos postos de amarração, assim como do troço curvo do Cais Oeste, serão fixas no plano horizontal através de estacas equipadas com sistemas de guiamento que permitem as oscilações verticais dos passadiços. As estacas metálicas serão fundadas através de sapatas, constituídas por aduelas pré-fabricadas preenchidas com betão, sobre valas dragadas no fundo natural ou sobre bases de enrocamento selecionado, consoante a profundidade do terreno natural. Os passadiços do Cais Oeste e do Cais de Receção aderentes às paredes verticais da Obra de Abrigo Complementar e do Cais Este, respetivamente, serão fixos horizontalmente a estas através de sistemas de guiamento constituídos por vigas metálicas de parede e por guias de parede que permitem os movimentos verticais das estruturas flutuantes.

As estruturas flutuantes serão equipadas com cunhos de amarração de 3 e 5 toneladas, escadas de emergência, sistema de iluminação por módulos de LED de chão, e serão servidas por um conjunto de infraestruturas técnicas como

abastecimento de água e eletricidade através de módulos multiusos equipados com torneiras e tomadas monofásicas ou trifásicas, assim como por armários de emergência dotados de boias salva-vidas, extintores e kits de primeiros socorros, entre outras valências.



**Figura 4.16 – Planta de arranjo geral dos postos de amarração de embarcações de recreio (em geral) e de embarcações relacionadas com atividades marítimo-turísticas (a oeste).**

#### 4.3.9 - DEMOLIÇÕES E DRAGAGENS

A construção da obra de proteção costeira e, particularmente, a criação de uma bacia abrigada e navegável adequada ao funcionamento do novo Sector de Recreio Náutico, implicarão a demolição de determinadas estruturas e a dragagem de um volume significativo de terreno rochoso.

De facto, por forma a dotar a nova bacia da profundidade adequada à operação das embarcações que utilização esta infraestrutura portuária, será necessário dragar o fundo rochoso até que seja atingida a cota -3,50 m (ZH).

Para além do interior da bacia, será ainda necessário proceder à dragagem de um determinado volume de rocha junto da entrada da bacia, dotando o canal de entrada da profundidade necessária para permitir o acesso em segurança das embarcações de maior porte. O canal de entrada terá a cota de serviço -4,50 m (ZH).

Será igualmente necessário proceder à demolição do pequeno cais e rampa varadouro existentes na frente mar da povoação de Cais do Pico, construídos em alvenaria de pedra argamassada, para permitir a construção da bacia e das estruturas de contenção das suas margens.

#### **4.3.10 - REDES TÉCNICAS**

De forma a dotar todas as obras já descritas de infraestruturas de abastecimento de água, energia elétrica e de combustíveis, bem como de infraestruturas de drenagem de águas pluviais, são descritos nos subcapítulos seguintes as diversas componentes das redes técnicas previstas neste projeto.

##### **4.3.10.1 - Redes de caixas e negativos**

De modo a fazer a distribuição da rede de abastecimento de água, de incêndio, rede elétrica e CCTV de uma forma organizada, criteriosa e evitando a conflitualidade entre redes, será criada uma rede de caixas de visita, em betão, interligadas por negativos de PVC ajustados às características de cada rede técnica. Estas caixas serão dimensionadas em função do enfiamento posterior de tubagens ou cabos sendo acessíveis por tampas de betão ou de ferro fundido consoante as zonas a servir.

##### **4.3.10.2 - Rede de abastecimento de água e incêndio**

A rede de abastecimento de água terá como objetivo alimentar os pontos de consumo das zonas do terrapleno e da marina. No terrapleno, os consumos concentram-se na alimentação dos armários multiusos que equipam o cais norte e no edifício de exploração. Na marina do Sector de Recreio Náutico, a rede alimentará os armários multiusos instalados junto aos postos de acostagem dos passadiços, estendendo-se também a rede aos postos de acostagem da zona oeste para alimentar, da mesma forma, os passadiços dedicados às atividades marítimo-turísticas.

A segunda valência desta rede será a de alimentar os hidrantes exteriores de incêndio que cobrem todas as áreas que compõem o projeto, principalmente os marcos de incêndio de coluna estrategicamente implantados de forma a que o seu raio de cobertura seja inferior a 100m, ou cuja implantação se faça junto aos edifícios ou acessos aos passadiços flutuantes.

Face às características do risco de incêndio associado à atividade portuária a instalar, verifica-se que o caudal disponível na rede de abastecimento pública existente não suporta os consumos solicitados pela nova rede de distribuição de água, nem tem capacidade de a vir a suportar. Neste sentido, surge a necessidade de criar uma reserva cujo volume de água possa suprir os caudais necessários à rede de incêndio. Para armazenar a reserva de incêndio será criado para o efeito um edifício técnico, equipado com duas células de armazenamento de água e por eletrobombas montadas numa câmara de manobras, de forma a introduzir o caudal e as pressões necessários na rede instalada. De forma a manter a água armazenada em circulação e com qualidade para consumo humano, será instalado um sistema de controlo e desinfecção de água composto por uma filtragem inicial, seguida de uma desinfecção, para manter a qualidade da água armazenada pronta a servir os pontos de consumo da rede.

As tubagens que constituirão a rede serão do tipo PEAD PN10, com soldaduras topo a topo com acessórios em FFD PN10.

#### 4.3.10.3 - Rede de drenagem de águas pluviais

A rede de drenagem de águas pluviais será caracterizada por uma drenagem superficial dos caudais captados na bacia de projeto, pontos de recolha e coletores para entrega final em bocas de saída localizadas em locais de águas calmas da bacia. Os caudais captados nas zonas destinadas à lavagem de cascos de embarcações serão intercetados por órgãos de decantação de sólidos e separadores de hidrocarbonetos.

A área do terrapleno sobranceira à muralha que acompanha a ER1 será exposta às saídas das passagens hidráulicas da zona marginal, o que leva à conceção de um sistema de recolha de todos os caudais provenientes de montante destas saídas. Este sistema será composto por caixas de betão armado adaptadas às saídas, com encaminhamento para coletores de ligação à bacia da marina.

As caixas, caleiras e sumidouros serão em betão armado, com tampas e grelhas em ferro fundido, sendo que todos os órgãos de captação das águas pluviais serão equipados com retenção de sólidos e inertes nas suas soleiras. Os coletores serão de dois tipos, um em canal retangular fechado de betão armado tipo *box-culvert* e os restantes em tubagens de PP-Corrugado.

#### 4.3.10.4 - Infraestruturas para rede de combustíveis

Neste projeto foi preconizada uma infraestrutura para instalar a rede de abastecimento de combustíveis, composta por uma bacia de estacionamento e contenção de derrames do autotanque de abastecimento, caixas em betão de forma a albergar os tanques de combustível e protegê-los do efeito da impulsão provocado pelos níveis de maré, e caleira para circulação das tubagens até ao posto de abastecimento. A caleira e a bacia de contenção de derrames drenarão para pontos baixos, de forma a que o efluente contaminado seja conduzido a um separador de hidrocarbonetos, e que, após tratamento, seja conduzido a um poço roto. As caixas para os tanques de combustível e as caleiras serão em betão armado com tampas em betão e ferro fundido.

Nesta fase, para esta infraestrutura, não está contemplado nenhum equipamento mecânico ou instalação de tubagens de combustível, estando previsto que este estudo seja feito posteriormente pelo concessionário explorador do posto de abastecimento.

#### 4.3.10.5 - Rede Elétrica e de CCTV

Neste subcapítulo são descritas as infraestruturas elétricas, de iluminação, de CCTV e redes de dados previstas para as áreas em estudo.

As referidas infraestruturas terão em vista a normal e plena operacionalidade da marina, dos equipamentos de apoio e técnicos implantados no terrapleno, garantindo:

- a alimentação elétrica em Baixa Tensão aos novos edifícios (edifício técnico e edifício de exploração e apoio à marina), iluminação, grua e postos de acostagem;
- a iluminação de todo o espaço com até 3 níveis de iluminação, para permitir a operação noturna e a garantia das condições de segurança;
- instalação de grupo gerador no edifício técnico para o socorro da alimentação elétrica em caso de falha da alimentação a partir da rede pública;
- a disponibilização de tomadas de serviço e de utilização pelas embarcações junto aos postos de acostagem, cais norte e em pontos específicos;
- as instalações de utilização no edifício técnico;
- segurança contra incêndios;
- Terras de proteção;
- a proteção contra descargas atmosféricas dos edifícios e áreas principais do porto;
- a interligação (em fibra ótica) entre os bastidores e os vários pontos da rede;
- a instalação de câmaras de videovigilância (CCTV) para garantir uma cobertura dos principais pontos a monitorizar;
- a interligação entre o edifício de exploração e o edifício técnico;
- a instalação de um sistema de Gestão Técnica para centralização e registo de contagens de energia, consumos de água e alarmes do reservatório de águas;
- instalação de controle de acessos, portões do terrapleno e acessos à marina;
- instalação de antenas para cobertura de rede Wi-Fi.





## **B – MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS**



PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

ANTEPROJETO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
<b>1</b>	<b>TRABALHOS PREPARATÓRIOS</b>					
1.1	Estaleiro e equipamento					
1.1.1	Montagem do estaleiro	vg	1			
1.1.2	Mobilização do equipamento	vg	1			
1.1.3	Desmontagem e demolição do estaleiro	vg	1			
1.1.4	Desmobilização do equipamento	vg	1			
1.2	Execução de levantamentos topo-hidrográficos da área dos trabalhos					
1.2.1	Levantamento inicial	vg	1			
1.2.2	Levantamento final	vg	1			
1.3	Desenvolvimento e implementação do Plano de Segurança e Saúde	vg	1			
1.4	Desenvolvimento e implementação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição	vg	1			
1.5	Elaboração das Telas Finais	vg	1			
<b>2</b>	<b>DRAGAGENS, ESCAVAÇÕES, DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES</b>					
2.1	Dragagem de material incoerente e calhau rolado pouco consolidado, incluindo transporte dos produtos a depósito ou vazadouro em local autorizado, ao longo do molhe da Obra de Proteção Costeira, de acordo com o definido nas peças desenhadas.	m³	22 860.00			
2.2	Dragagem de material muito consolidado e desmonte e remoção de material rochoso, incluindo transporte dos produtos a depósito ou vazadouro em local autorizado, ao longo do molhe da Obra de Proteção Costeira, de acordo com o definido nas peças desenhadas.	m³	24 550.00			
2.3	Dragagem de material muito consolidado e desmonte e remoção de material rochoso, incluindo transporte dos produtos a depósito ou vazadouro em local autorizado, na bacia interior do porto, como por exemplo nas zonas do Cais Este e Doca Travel Lift e do Cais Poente e Obra de Abrigo Complementar, ou na base de algumas estacas de guiamento das estruturas flutuantes, de acordo com o definido nas peças desenhadas.	m³	24 060.00			

PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

ANTEPROJETO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
2.4	Dragagem de material muito consolidado e desmonte e remoção de material rochoso, incluindo transporte dos produtos a depósito ou vazadouro em local autorizado, no canal de entrada para a marina junto à cabeça da proteção costeira, de acordo com o definido nas peças desenhadas.	m³	380.00			
2.5	Escavação de solos, enrocamentos ou remoção de material rochoso, incluindo transporte dos produtos a depósito ou vazadouro em local autorizado, na extremidade da retenção marginal junto da Obra de Proteção Complementar e na zona do enraizamento da Obra de Proteção Costeira, de acordo com o definido nas peças desenhadas.	m³	380.00			
2.6	Demolição e remoção de estruturas em betão, simples ou armado, incluindo transporte dos produtos a depósito ou vazadouro em local autorizado, onde se inclui parte dos cais laterais à rampa varadouro existente na zona da extremidade este da Retenção Marginal, assim como pequenas demolições na extremidade oeste, de acordo com o definido nas peças desenhadas.	m³	2 860.00			
<b>3</b>	<b>OBRA DE PROTEÇÃO COSTEIRA</b>					
3.1	Enrocamentos					
3.1.1	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamentos.					
3.1.1.1	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento ToT, de 1 a 500 kg, no núcleo do molhe quebra-mar, nomeadamente no prisma construído numa primeira fase de modo a permitir a execução do manto de proteção de extradorso antes da execução dos trabalhos no interior da bacia portuária.	m³	219 180.00			
3.1.1.2	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 1 a 3 toneladas, no submanto dos troços da proteção costeira com blocos tetrápodos de 20t e 22t.	m³	19 540.00			
3.1.1.3	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 2 a 4 toneladas, no submanto dos troços da proteção costeira com blocos tetrápodos de 40t e no enraizamento.	m³	24 630.00			
3.1.1.4	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 6 a 9 toneladas, no manto de proteção do molhe do quebra-mar, nomeadamente no enraizamento e no intradorso do muro cortina, entre a cabeça do molhe e o Cais Norte, e no extradorso, no pé do talude do manto de proteção.	m³	32 930.00			

PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

ANTEPROJETO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
3.1.1.5	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 0.5 a 1 toneladas, no intradorso do muro cortina, no submanto do molhe do quebra-mar entre a cabeça do molhe e o Cais Norte e no manto de proteção na zona aberta do Cais Norte.	m³	6 540.00			
3.2	Betão					
3.2.1	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C30/37, XA1 (PT), C10.2, Dmax19, S3, simples, na estrutura do muro-cortina, incluindo cofragens, juntas de dilatação, negativos em tubos PVC e nichos definidos nas peças desenhadas e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução.	m³	18 245.00			
3.2.2	Pré-fabricação e armazenamento em depósito, transporte e colocação em obra de blocos Tetrápodos com 20 toneladas, em betão NP EN 206-1: C30/37, XA1 (PT), C11.0, Dmax19, S3, simples e de densidade normal (2.40 ton/m³), incluindo cofragens e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução e colocação.					
	a) Pré-fabricação e colocação em depósito	m³	22 785.00			
	b) Transporte e colocação em obra incluindo carga e descarga	un	2 713.00			
3.2.3	Pré-fabricação e armazenamento em depósito, transporte e colocação em obra de blocos Tetrápodos com 22 toneladas, em betão NP EN 206-1: C30/37, XA1 (PT), C11.0, Dmax19, S3, simples e de alta densidade (2.57 ton/m³), incluindo cofragens e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução e colocação.					
	a) Pré-fabricação e colocação em depósito	m³	4 255.00			
	b) Transporte e colocação em obra incluindo carga e descarga	un	506.00			
3.2.4	Pré-fabricação e armazenamento em depósito, transporte e colocação em obra de blocos Tetrápodos com 40 toneladas, em betão NP EN 206-1: C30/37, XA1 (PT), C11.0, Dmax19, S3, simples e de alta densidade (2.75 ton/m³), incluindo cofragens e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução e colocação.					
	a) Pré-fabricação e colocação em depósito	m³	34 415.00			
	b) Transporte e colocação em obra incluindo carga e descarga	un	2 366.00			
4	<b>OBRA DE ABRIGO COMPLEMENTAR</b>					
4.1	Enrocamentos					

PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

ANTEPROJETO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
4.1.1	Regularizações					
4.1.1.1	Fornecimento, transporte e colocação de rachão de pedra para regularização da plataforma de assentamento das aduelas.	m²	480.00			
4.1.2	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamentos.					
4.1.2.1	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento ToT, de 1 a 500 kg, no núcleo do manto de proteção de extradorso.	m³	3 160.00			
4.1.2.2	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 2 a 3 toneladas, no manto de proteção.	m³	2 390.00			
4.1.2.3	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento de 30/160 mm no prisma de fundação das colunas de aduelas.	m³	340.00			
4.1.2.4	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 50 a 100 kg, na protecção do prisma de fundação no intradorso das colunas de aduelas.	m³	40.00			
4.2	Betão					
4.2.1	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, Dmáx19, S3, para armar, em aduelas pré-fabricadas, incluindo cofragens e transporte das aduelas a depósito provisório.	m³	1 370.00			
4.2.2	Transporte e colocação das aduelas em obra.	un.	171.00			
4.2.3	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, Dmáx19, S3, para armar, no enchimento das células das aduelas.	m³	1 995.00			
4.2.4	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, Dmáx19, S3, para armar, em superestrutura sobre as aduelas, incluindo cofragens, juntas de dilatação e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução de acordo com o indicado nas peças desenhadas.	m³	335.00			
4.3	Aço					
4.3.1	Fornecimento, transporte, colocação e montagem de aço A500 NR – fyk=500MPa Class B (EN 10080) em armaduras, em:					
4.3.1.1	Aduelas.	kg	157 300.00			
4.3.1.2	Solidarização das aduelas.	kg	239 100.00			
4.3.1.3	Superestrutura do cais.	kg	41 900.00			



PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

ANTEPROJETO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
<b>5</b>	<b>CAIS NORTE</b>					
5.1	Enrocamentos					
5.1.1	Regularizações					
5.1.1.1	Fornecimento, transporte e colocação de rachão de pedreira para regularização da plataforma de assentamento das aduelas.	m²	830.00			
5.1.2	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamentos.					
5.1.2.1	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 10 a 25 kg, no preenchimento de células das aduelas que não são preenchidas com betão, conforme indicado nas peças desenhadas. Poderão ser utilizados materiais resultantes das demolições, remoções e dragagens, incluindo a redução do material às dimensões indicadas, conforme especificação técnica.	m³	910.00			
5.2	Betão					
5.2.1	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, Dmáx19, S3, para armar, em aduelas pré-fabricadas, incluindo cofragens e transporte das aduelas a depósito provisório.	m³	1 350.00			
5.2.2	Transporte e colocação das aduelas em obra.	un.	113.00			
5.2.3	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (Pt), CI 0.2, Dmáx19, S3, para armar, no enchimento das células das aduelas.	m³	905.00			
5.2.4	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C30/37, XA1 (Pt), CI 0.2, Dmáx19, S4, simples, no enchimento das células das aduelas.	m³	260.00			
5.2.5	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, Dmáx19, S3, para armar, em superestrutura sobre as aduelas, incluindo cofragens, juntas de dilatação e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução de acordo com o indicado nas peças desenhadas.	m³	1 120.00			
5.2.6	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, Dmax20, S3, para armar, em vigas pré-fabricadas, incluindo cofragens, transporte e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução de acordo com o indicado nas peças desenhadas.	m3	115.00			
5.2.7	Transporte e colocação das vigas pré-fabricadas em obra.	un.	18.00			

PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

ANTEPROJETO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
5.2.8	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, Dmax20, S3, para armar, em lajes pré-fabricados, incluindo negativos em PVC, cofragens e transporte.	m3	260.00			
5.2.9	Transporte e colocação das lajes pré-fabricadas em obra.	un.	108.00			
5.2.10	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, Dmax20, S3, para armar, em laje do tabuleiro betonada in situ, incluindo cofragens.	m3	320.00			
5.3	Aço					
5.3.1	Fornecimento, transporte, colocação e montagem de aço A500 NR – fyk=500MPa Class B (EN 10080) em armaduras, em:					
5.3.1.1	Aduelas.	kg	155 200.00			
5.3.1.2	Solidarização das aduelas.	kg	31 200.00			
5.3.1.3	Superestrutura das aduelas.	kg	140 000.00			
5.3.1.4	Vigas pré-fabricadas.	kg	14 400.00			
5.3.1.5	Lajes pré-fabricadas.	kg	91 000.00			
5.3.1.6	Laje betonada in-situ.	kg	40 000.00			
5.4	Aparelhos de apoio e outros					
5.4.1	Fornecimento e colocação de aparelhos de apoio em neoprene, simples, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à sua colocação.	un.	56.00			
5.5	Acessórios de cais					
5.5.1	Fornecimento, transporte e colocação de cabeços de amarração de 100 kN de capacidade nominal, incluindo elementos de fixação, enchimento, pintura e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução e instalação.	un.	21.00			
5.5.2	Fornecimento, transporte e montagem de escadas em aço inoxidável do tipo ASTM AISI 316L, conforme peças desenhadas, incluindo estrutura metálica de apoio com elementos de fixação ao betão e ligações por soldadura, assim como todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução e instalação.	un.	18.00			
5.6	Outros					

PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

ANTEPROJETO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
5.6.1	Fornecimento, transporte e instalação de módulo multiuso para apoio ao cais de atracação, do tipo QUANTUM 750mm ou equivalente, com 4 tomadas monofásicas de 32A, 2 torneiras de 1/2", e todos os trabalhos necessários à sua perfeita instalação.	un.	4.00			
5.6.2	Fornecimento, transporte e instalação de módulo multiuso para apoio ao cais de atracação, do tipo QUANTUM 750mm ou equivalente, com 3 tomadas monofásicas de 32A e 1 tomada trifásica de 32A equipada com contador, 2 torneiras de 1/2", e todos os trabalhos necessários à sua perfeita instalação.	un.	3.00			
<b>6</b>	<b>CAIS ESTE E DOCA TRAVEL LIFT</b>					
6.1	Enrocamentos					
6.1.1	Regularizações					
6.1.1.1	Fornecimento, transporte e colocação de rachão de pedra para regularização da plataforma de assentamento das aduelas.	m²	880.00			
6.1.2	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamentos.					
6.1.2.1	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento ToT, de 1 a 500 kg, no prisma de fundação das colunas de aduelas.	m³	80.00			
6.1.2.2	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento de 30/160 mm no prisma de fundação das colunas de aduelas.	m³	620.00			
6.1.2.3	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 50 a 100 kg, na protecção do prisma de fundação no lado mar das colunas de aduelas.	m³	70.00			
6.1.2.4	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 10 a 25 kg, no preenchimento de células das aduelas que não são preenchidas com betão, conforme indicado nas peças desenhadas. Poderão ser utilizados materiais resultantes das demolições, remoções e dragagens, incluindo a redução do material às dimensões indicadas, conforme especificação técnica.	m³	1 550.00			
6.2	Betão					
6.2.1	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, Dmáx19, S3, para armar, em aduelas pré-fabricadas, incluindo cofragens e transporte das aduelas a depósito provisório.	m³	1 560.00			
6.2.2	Transporte e colocação das aduelas em obra.	un.	1 069.00			

PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

ANTEPROJETO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
6.2.3	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C30/37, XA1 (Pt), CI 0.2, Dmáx19, S4, simples, no enchimento das células das aduelas.	m³	890.00			
6.2.4	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C30/37, XA1 (Pt), CI 0.2, Dmáx19, S3, simples, em superestrutura sobre as aduelas, incluindo cofragens, juntas de dilatação e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução de acordo com o indicado nas peças desenhadas.	m³	365.00			
6.2.5	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, Dmax20, S3, para armar, no maciço de fundação da grua de alagem, incluindo cofragens e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução de acordo com o indicado nas peças desenhadas.	m3	30.00			
6.3	Aço					
6.3.1	Fornecimento, transporte, colocação e montagem de aço A500 NR – fyk=500MPa Class B (EN 10080) em armaduras, em:					
6.3.1.1	Aduelas.	kg	179 300.00			
6.3.1.2	Maciço de fundação da grua de alagem.	kg	4 500.00			
6.4	Acessórios de cais					
6.4.1	Fornecimento, transporte e colocação de cabeços de amarração de 100 kN de capacidade nominal, incluindo elementos de fixação, enchimento, pintura e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução e instalação.	un.	9.00			
6.4.2	Fornecimento, transporte e montagem de escadas em aço inoxidável do tipo ASTM AISI 316L, conforme peças desenhadas, incluindo elementos de fixação ao betão, ligações e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução e instalação.	un.	2.00			
6.5	Outros					
6.5.1	Fornecimento, transporte e instalação de módulo multiuso para apoio ao cais de atracação, do tipo QUANTUM 750mm ou equivalente, com 3 tomadas monofásicas de 32A e 1 tomada trifásica de 32A equipada com contador, 2 torneiras de 1/2", e todos os trabalhos necessários à sua perfeita instalação.	un.	1.00			
7	<b>RETENÇÃO MARGINAL</b>					
7.1	Enrocamentos					
7.1.1	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamentos.					

PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

ANTEPROJETO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
7.1.1.1	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento ToT, de 1 a 500 kg, no núcleo da retenção marginal e na fundação do pavimento da parte terrestre da marina ao longo da mesma, até à cota +3,00 m(ZH), conforme definido nas peças desenhadas.	m³	22 900.00			
7.1.1.2	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 0.5 a 1 toneladas, no manto de proteção da retenção marginal.	m³	5 280.00			
7.1.1.3	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 2 a 3 toneladas, no manto de proteção da retenção marginal a norte da obra de proteção complementar.	m³	230.00			
7.2	Betão					
7.2.1	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C30/37, XA1 (PT), Cl.0.2, Dmax19, S3, simples, na estrutura do muro de coroamento da retenção marginal, incluindo cofragens, juntas de dilatação, negativos em tubos PVC e nichos definidos nas peças desenhadas e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução.	m³	930.00			
<b>8</b>	<b>TERRAPLENO</b>					
8.1	Enrocamentos					
8.1.1	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamentos.					
8.1.1.1	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento ToT, de 1 a 500 kg, na fundação do terrapleno portuário, conforme definido nas peças desenhadas.	m³	49 680.00			
8.2	Pavimento					
8.2.1	Fornecimento, transporte e colocação de pavimento portuário em betão esquadrelado, com espessura de 0,50 m, incluindo juntas de contração e de dilatação, cilindramento e compactação. Permite-se a utilização de material reciclado.	m²	26 460.00			
<b>9</b>	<b>ESTRUTURAS FLUTUANTES</b>					
9.1	Enrocamentos					
9.1.1	Regularizações					
9.1.1.1	Fornecimento, transporte e colocação de rachão de pedra para regularização da plataforma de assentamento das aduelas.	m²	410.00			
9.1.2	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamentos					

PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO

ANTEPROJETO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
9.1.2.1	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento ToT, de 1 a 100 kg, em prismas de fundação das sapatas de fundação das estacas de guiamento dos passadiços ou no preenchimento das valas de dragagem em redor das mesmas.	m3	2 520.00			
9.1.2.2	Fornecimento, transporte e colocação de enrocamento seleccionado, de 200 a 500 kg, na protecção do prisma de fundação das sapatas de fundação das estacas de guiamento dos passadiços.	m3	1 110.00			
9.2	Betão					
9.2.1	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XS3 (PT), CI 0.2, D <sub>máx</sub> 19, S3, para armar, em aduelas pré-fabricadas, incluindo cofragens e transporte das aduelas a depósito provisório.	m3	300.00			
9.2.2	Transporte e colocação das aduelas em obra.	un.	51.00			
9.2.3	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C30/37, XA1 (PT), CI 0.2, D <sub>máx</sub> 19, S4, simples, no enchimento das células das aduelas e das estacas metálicas de fixação dos passadiços.	m3	735.00			
9.3	Aço					
9.3.1	Fornecimento, transporte, colocação e montagem de aço A500 NR – fyk=500MPa Class B (EN 10080) em armaduras, em aduelas pré-fabricadas.	kg	371 200.00			
9.3.2	Fornecimento, transporte e colocação de estacas tubulares em aço S355 J0H (EN 10210-1), com 508 mm de diâmetro e 16 mm de espessura, incluindo sistema de protecção anti-corrosão conforme especificado nas peças desenhadas, posicionamento, colocação no interior das aduelas de suporte e todos os trabalhos necessários à sua perfeita execução.	kg	336 700.00			
9.4	Estruturas flutuantes e respetivos acessos					
9.4.1	Fornecimento, transporte e instalação de passadiços flutuantes, de fingers flutuantes e respectivos dispositivos de ligação, de sistemas de guiamento para estacas e para vigas de parede, de pontes de acesso metálicas e respetivos portões de controlo de acesso, de acessórios de passadiços flutuantes e de redes técnicas para os mesmos, assim como acessórios de segurança, de acordo com o apresentado nas peças desenhadas, incluindo todos os trabalhos necessários à sua perfeita instalação.	v.g.	1.00			
<b>10</b>	<b>REDES TÉCNICAS</b>					
10.1	Caixas de Visita para Infraestruturas das Redes Técnicas	vg	1.00			

**PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO**

**ANTEPROJETO**

**MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHOS**

Maio de 2024

Nº	Designação	Un	Quantidade	Custo unitário	Custo parcial	Custo total
10.2	Rede de Abastecimento de Água e Incêndio	vg	1.00			
10.3	Rede de Drenagem de Águas Pluviais	vg	1.00			
10.4	Infraestruturas para Redes de Combustíveis	vg	1.00			
10.5	Rede Elétrica e de CCTV	vg	1.00			
<b>11</b>	<b>ASSINALAMENTO MARÍTIMO</b>					
11.1	Fornecimento, transporte e instalação de sistema de assinalamento marítimo de acordo com o preconizado pela Direção de Faróis, incluindo todos os trabalhos necessários.	vg	1.00			



## C – PEÇAS DESENHADAS



## LISTA DE DESENHOS

Nota: Os desenhos emitidos em nova versão são assinalados na cor azul.

Localização e Situação de Referência .....	(T1078-1-AP-OBM-DWG-00-001-0)
Planta Geral do Porto.....	(T1078-1-AP-OBM-DWG-00-002-0)
Planta de Arranjo Geral.....	(T1078-1-AP-OBM-DWG-00-003-0)
Situação de Referência. Planta Geral.....	(T1078-1-AP-OBM-DWG-00-004-0)
Arranjo Geral. Perfis Gerais (1/3).....	(T1078-1-AP-OBM-DWG-00-005-0)
Arranjo Geral. Perfis Gerais (2/3).....	(T1078-1-AP-OBM-DWG-00-006-0)
Arranjo Geral. Perfis Gerais (3/3).....	(T1078-1-AP-OBM-DWG-00-007-0)
Postos de Amarração. Arranjo Geral .....	(T1078-1-AP-OBM-DWG-00-008-0)







ORTOIMAGEM – SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Escala 1:2000



LOCALIZAÇÃO – EXCERTO DA CARTA NÁUTICA 46201

Escala 1:100 000

LEGENDA:

LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO MULTIFEIXE E LASER SCANNER, NA ESCALA 1:1000, REALIZADO PELA ATLANTICLAND, CONSULTING EM JANEIRO DE 2023. SONDAS EM METROS REFERIDAS AO ZERO HIDROGRÁFICO LOCAL (ZH). DATUM BASE SW - GRACIOSA (FUSO 26N).

— BATIMETRIA - CURVA DE NÍVEL MESTRA

— BATIMETRIA - CURVA DE NÍVEL SECUNDÁRIA

0	Emissão do desenho	Mai. 2024
Revisão	Descrição	Data
Cliente		
		
Projecto		
Fase		
PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO		
ANTEPROJETO		
Projectista		
		
Título do Desenho		
LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		
Proj.	LUIS FERNANDES	Escala:
Des.	FLÁVIO VELEZ	1:100000
Ver.	HUGO LEITE	1:2000
Aprov.	HUGO LEITE	Nº Desenho:
		T1078-1-AP-OBM-DWG-00-001-0
		Data:
		Mai de 2024



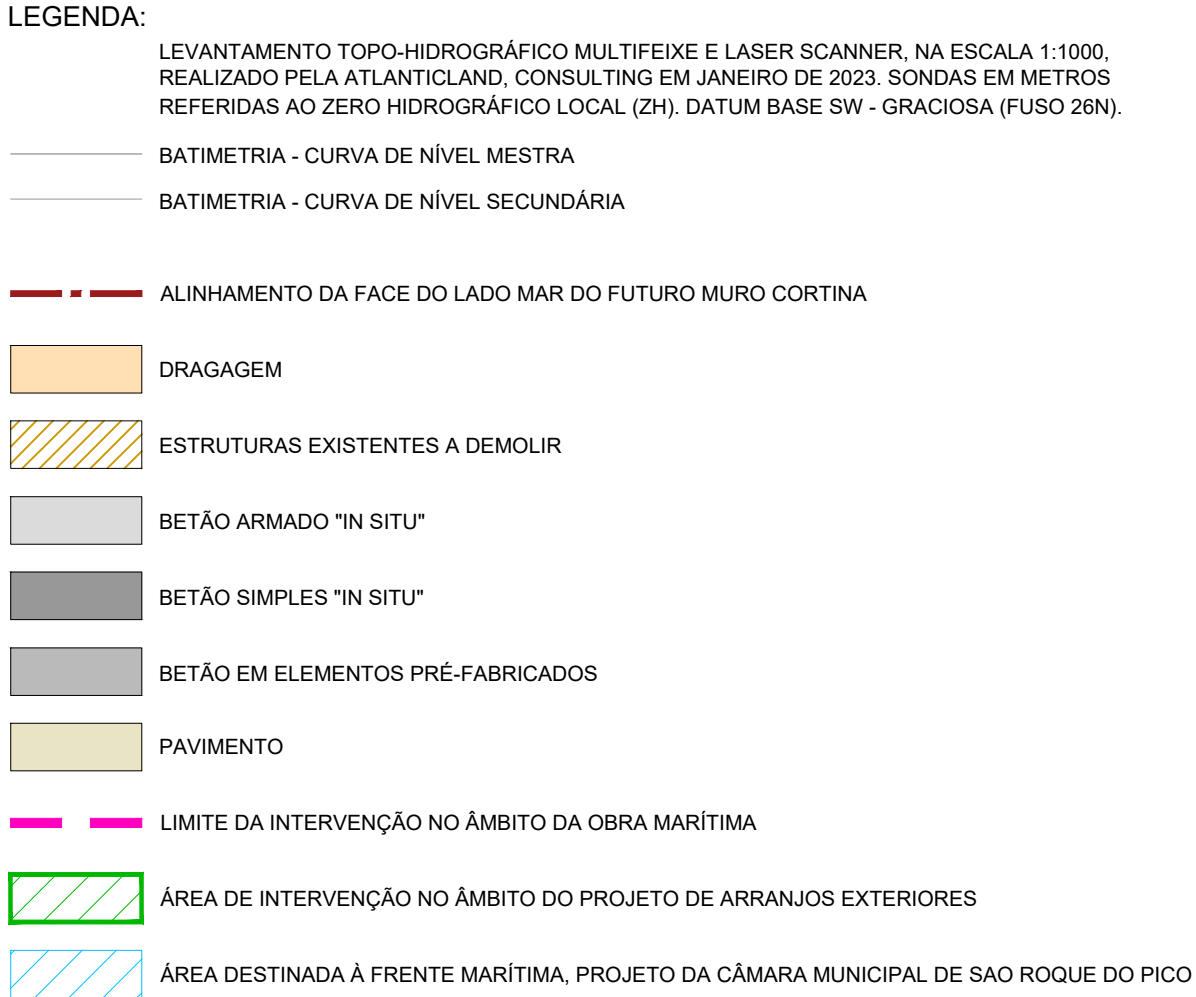


PLANTA  
Escala 1:2000

- LEGENDA:
- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO MULTIFEIXE E LASER SCANNER, NA ESCALA 1:1000, REALIZADO PELA ATLANTICLAND, CONSULTING EM JANEIRO DE 2023. SONDAS EM METROS REFERIDAS AO ZERO HIDROGRÁFICO LOCAL (ZH). DATUM BASE SW - GRACIOSA (FUSO 26N).
- BATIMETRIA - CURVA DE NÍVEL MESTRA
- BATIMETRIA - CURVA DE NÍVEL SECUNDÁRIA
- ALINHAMENTO DA FACE LADO MAR DO FUTURO MURO CORTINA
- BETÃO ARMADO "IN SITU"
- BETÃO SIMPLES "IN SITU"
- BETÃO EM ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS
- PAVIMENTO
- LIMITE DA INTERVENÇÃO NO ÂMBITO DA OBRA MARÍTIMA
- ÁREA DE INTERVENÇÃO NO ÂMBITO DO PROJETO DE ARRANJOS EXTERIORES
- ÁREA DESTINADA À FRENTE MARÍTIMA, PROJETO DA CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO ROQUE DO PICO

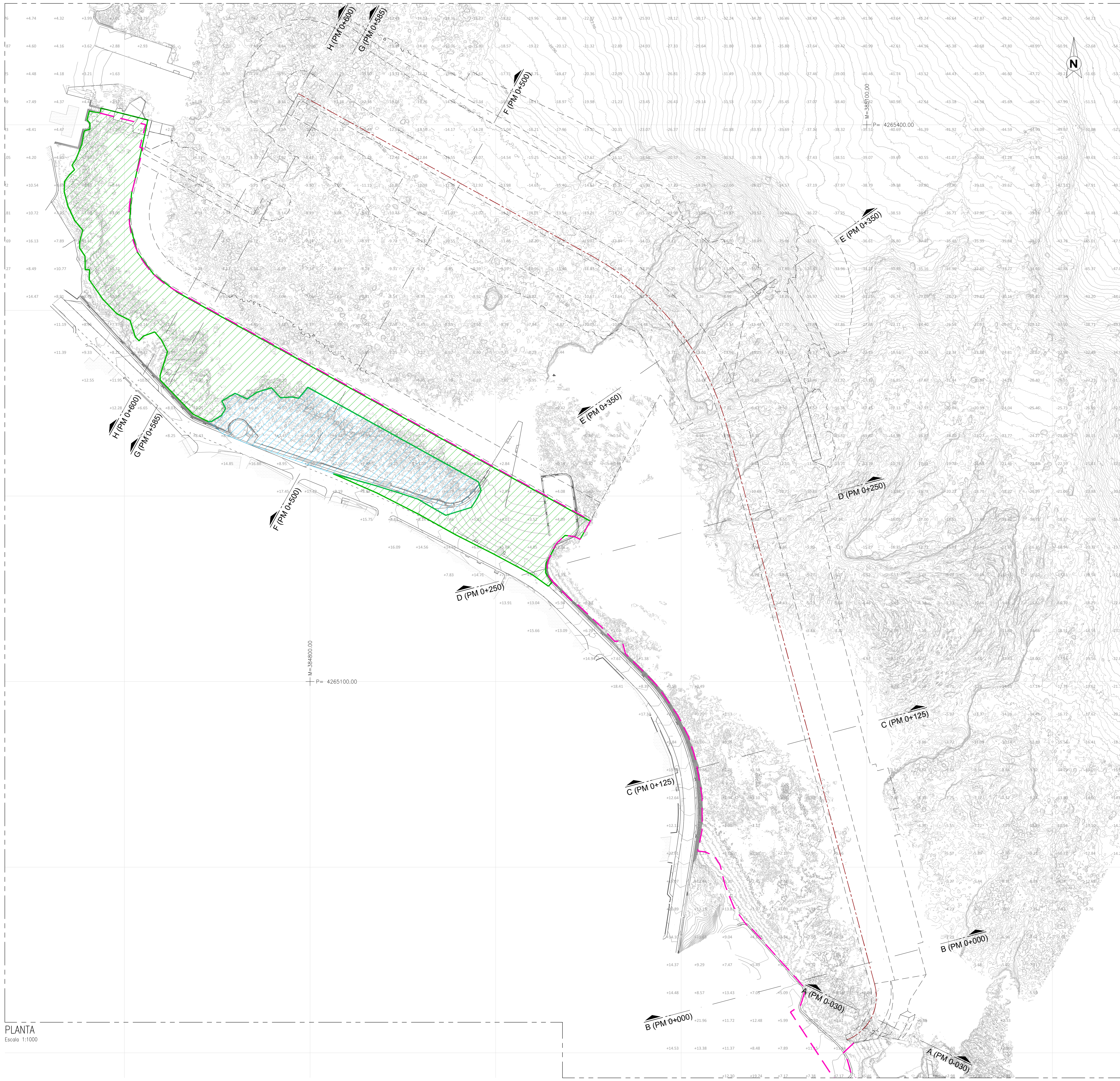
0	Emissão do desenho	Mai. 2024
Revisão	Descrição	Data
Cliente		
		
Projecto Fase		
PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO ANTEPROJETO		
Projectista		
		
Título do Desenho		
PLANTA GERAL DO PORTO		
Proj.	LUIS FERNANDES	Escala:
Des.	FLÁVIO VELEZ	1:1000
Ver.	HUGO LEITE	
Aprov.	HUGO LEITE	
Nº Desenho:		T1078-1-AP-OBM-DWG-00-002-0
Data:		Maio de 2024





PLANTA  
Escala 1:1000



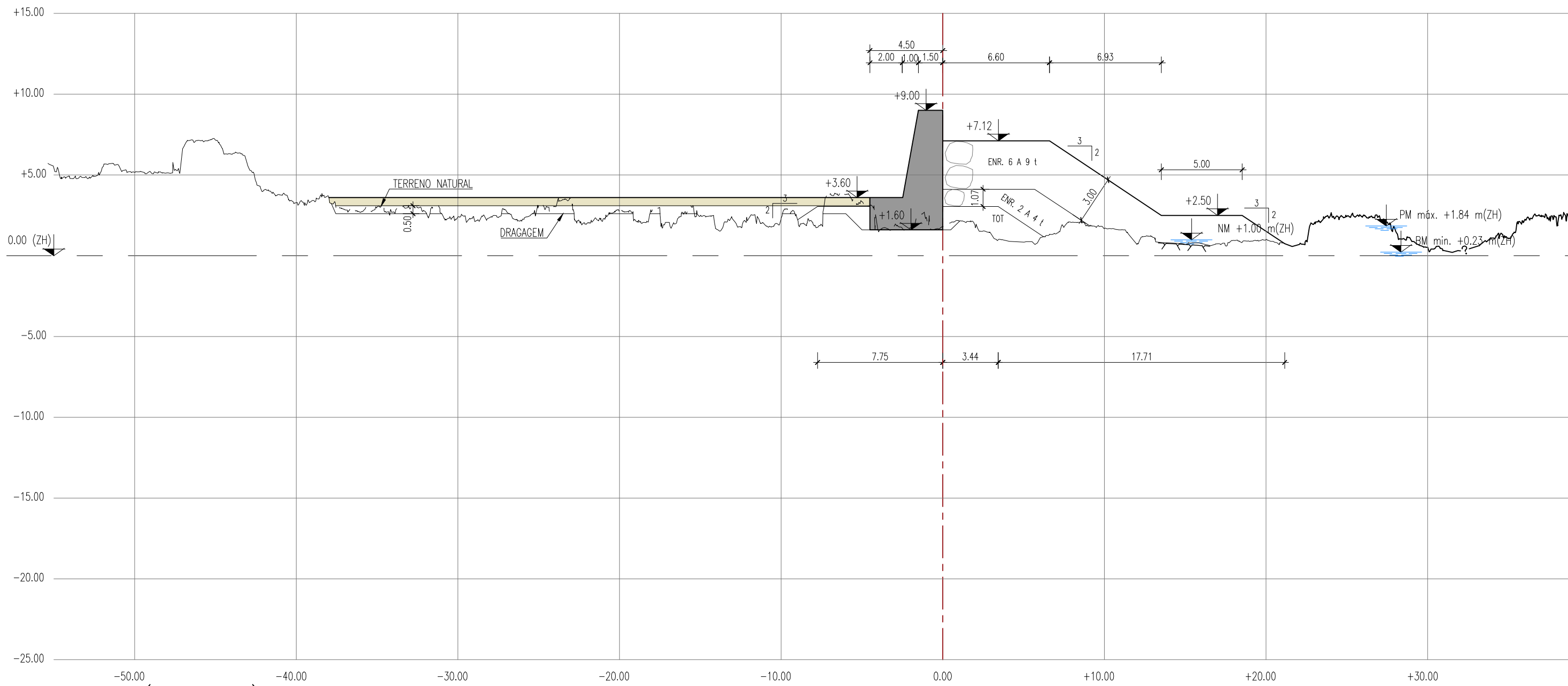


PLANTA  
Escala 1:1000

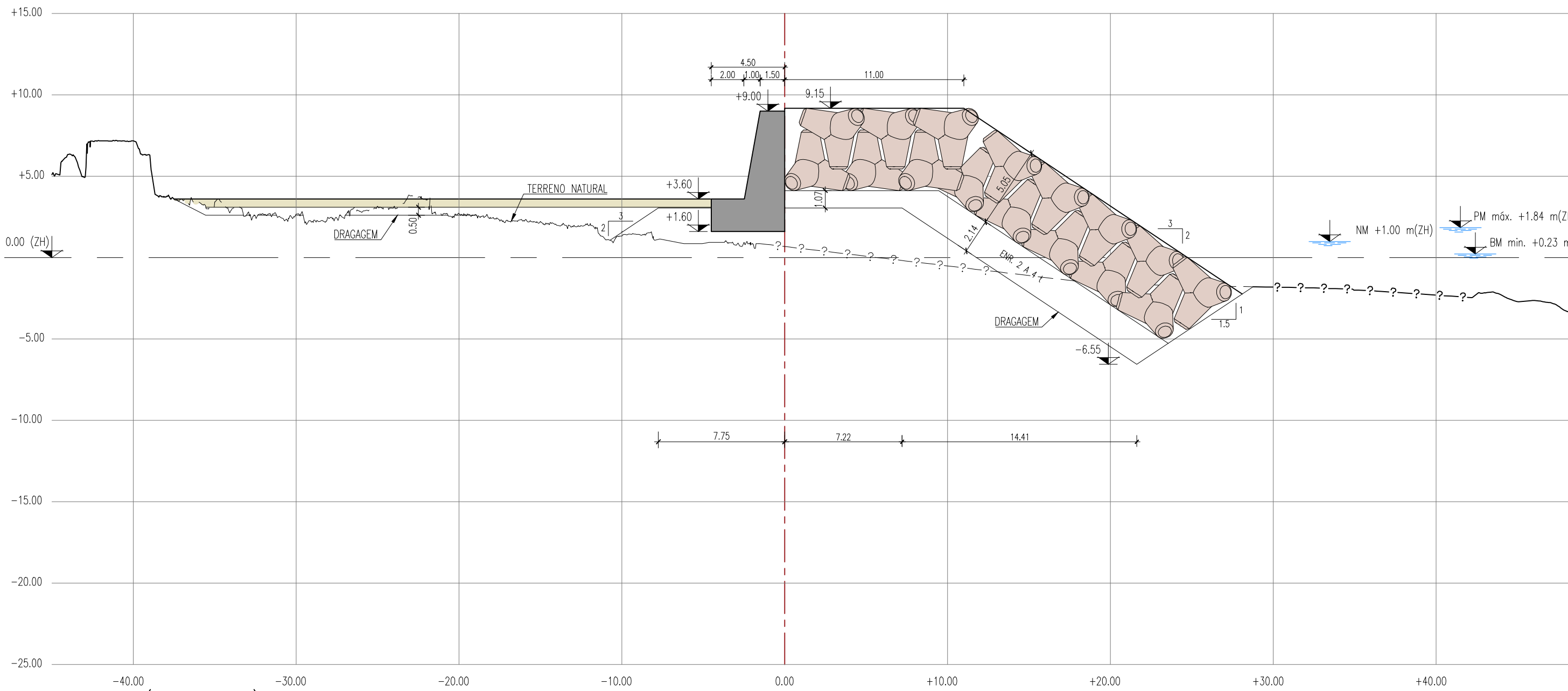
- LEGENDA:
- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO MULTIFEIXE E LASER SCANNER, NA ESCALA 1:1000, REALIZADO PELA ATLANTICLAND, CONSULTING EM JANEIRO DE 2023. SONDAS EM METROS REFERIDAS AO ZERO HIDROGRÁFICO LOCAL (ZH). DATUM BASE SW - GRACIOSA (FUSO 26N).
- BATIMETRIA - CURVA DE NÍVEL MESTRA
- BATIMETRIA - CURVA DE NÍVEL SECUNDÁRIA
- ALINHAMENTO DA FACE DO LADO MAR DO FUTURO MURO CORTINA
- CONTORNOS DA FUTURA OBRA
- LIMITE DA INTERVENÇÃO NO ÂMBITO DA OBRA MARÍTIMA
- ÁREA DE INTERVENÇÃO NO ÂMBITO DO PROJETO DE ARRANJOS EXTERIORES
- ÁREA DESTINADA À FRENTE MARÍTIMA, PROJETO DA CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO ROQUE DO PICO

0	Emissão do desenho	Mai. 2024
Revisão	Descrição	Data
Cliente		
		
Projecto Fase		
PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO ANTEPROJETO		
Projectista		
		
Título do Desenho		
SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA PLANTA GERAL		
Proj.	LUIS FERNANDES	Escala:  1:1000
Des.	FLÁVIO VELEZ	
Ver.	HUGO LEITE	
Aprov.	HUGO LEITE	
Nº Desenho: T1078-1-AP-OBM-DWG-00-004-0		Data: Maio de 2024

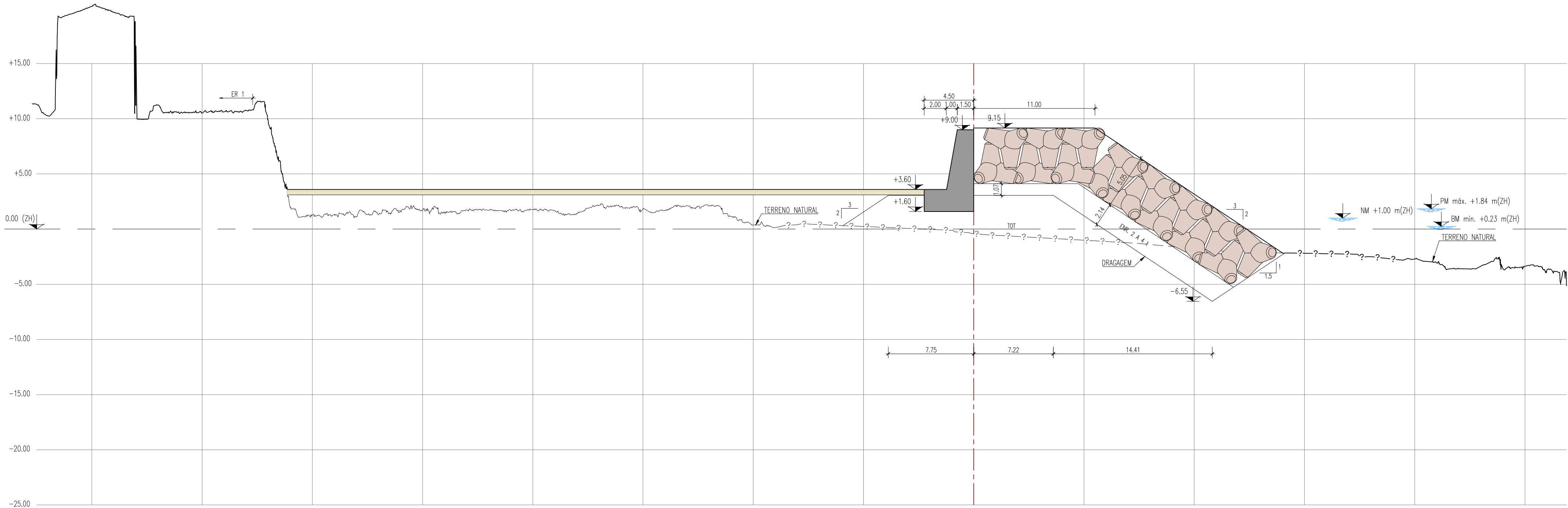




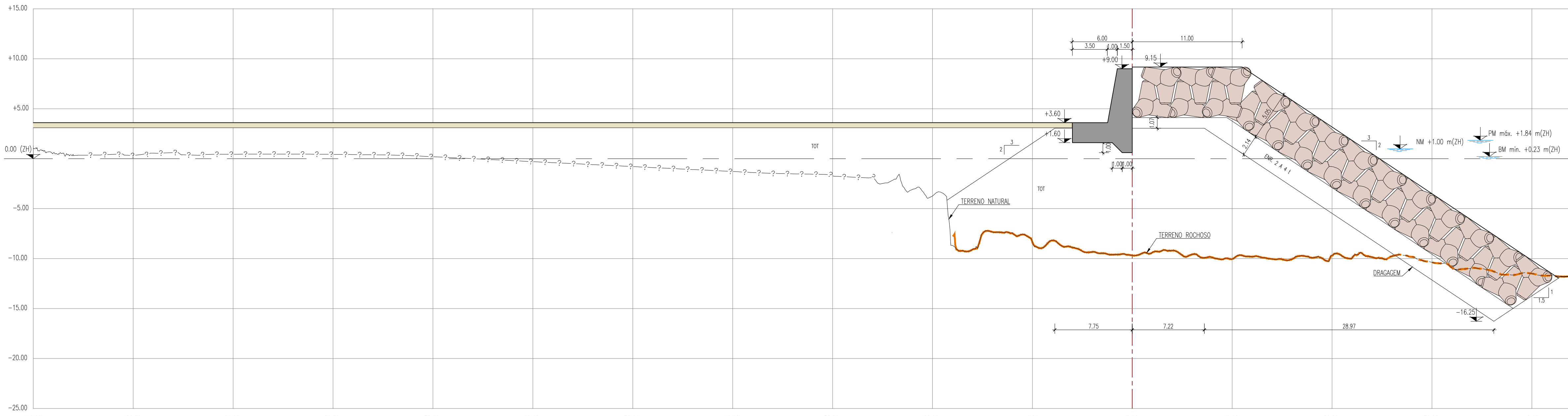
PERFIL A (PM 0-030)  
Escala 1:250



PERFIL B (PM 0+000)  
Escala 1:250



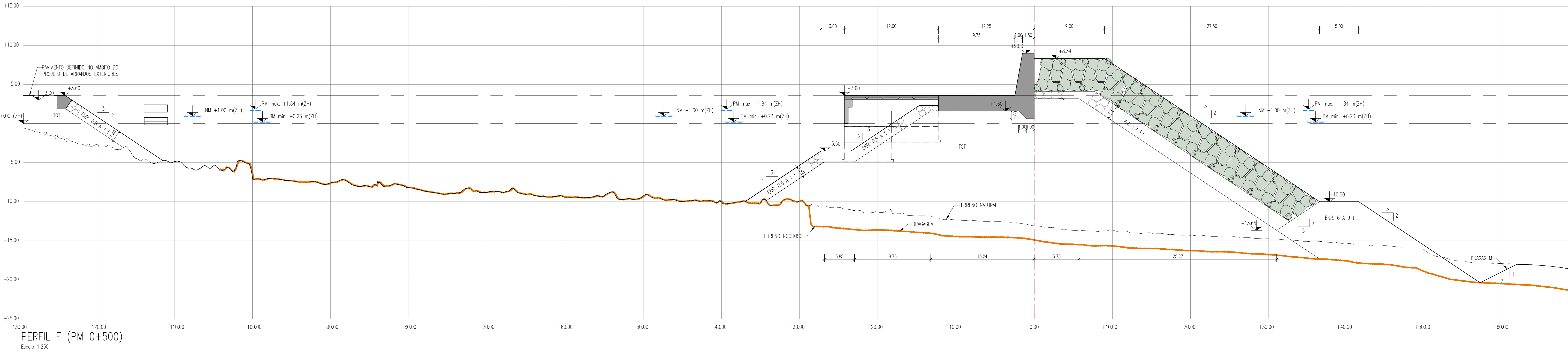
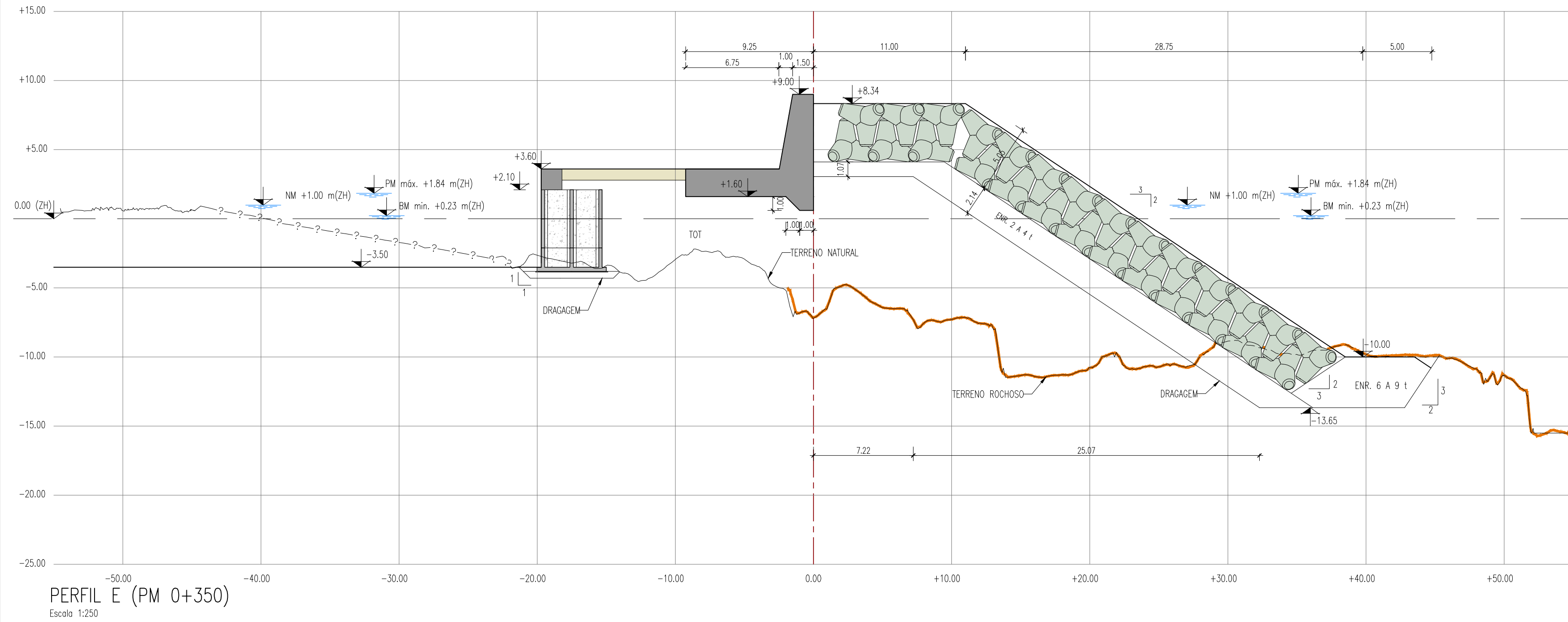
PERFIL C (PM 0+125)  
Escala 1:250



PERFIL D (PM 0+250)  
Escala 1:250

- LEGENDA:
- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO MULTIFEIXE E LASER SCANNER, NA ESCALA 1:1000, REALIZADO PELA ATLANTICLAND, CONSULTING EM JANEIRO DE 2023. SONDAS EM METROS REFERIDAS AO ZERO HIDROGRÁFICO LOCAL (ZH). DATUM BASE SW - GRACIOSA (FUSO 26N).
  - POSIÇÃO ESTIMADA DO TERRENO NATURAL
  - LEVANTAMENTO GEOFÍSICO POR SÍSMICA DE REFLEXÃO DO TERRENO ROCHOSO, NA ESCALA 1:1000, REALIZADO PELA ATLANTICLAND, CONSULTING EM JANEIRO DE 2023. SONDAS EM METROS REFERIDAS AO ZERO HIDROGRÁFICO LOCAL (ZH). DATUM BASE SW - GRACIOSA (FUSO 26N).
  - BETÃO ARMADO "IN SITU"
  - BETÃO SIMPLES "IN SITU"
  - BETÃO EM ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS
  - BETÃO DE ENCHIMENTO
  - ENROCAMENTO DE PREENCHIMENTO (10 a 25kg)
  - PAVIMENTO
  - BLOCOS TETRÁPODOS 20t
  - BLOCOS TETRÁPODOS 22t
  - BLOCOS TETRÁPODOS 40t
  - ALINHAMENTO DA FACE DO LADO MAR DO FUTURO MURO CORTINA

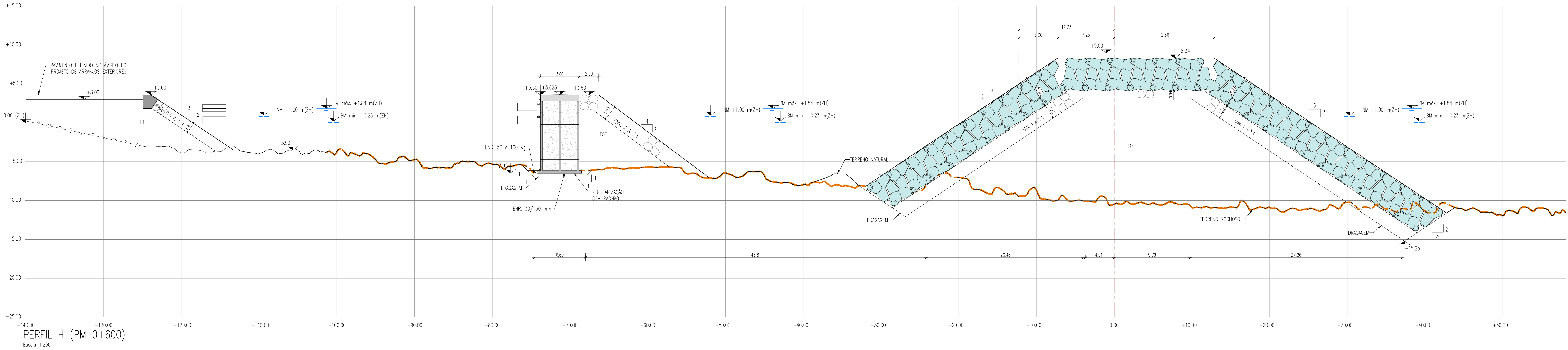
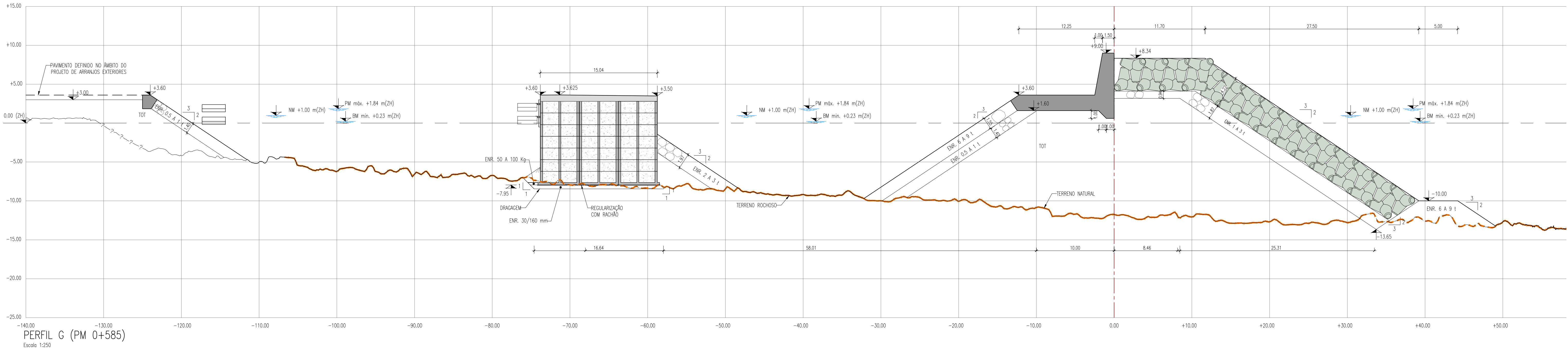
0	Emissão do desenho	Mai. 2024
Revisão	Descrição	Data
Cliente		
Projecto Fase		
PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO ANTEPROJETO		
Projectista		
Título do Desenho		
ARRANJO GERAL PERFIS GERAIS(1/3)		
Proj.	LUIS FERNANDES	Escala:
Des.	FLÁVIO VELEZ	1:250
Ver.	HUGO LEITE	
Aprov.	HUGO LEITE	
Nº Desenho:		T1078-1-AP-OBM-DWG-00-005-0
Data:		Maio de 2024



- LEGENDA:**
- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO MULTIFEIXE E LASER SCANNER, NA ESCALA 1:1000, REALIZADO PELA ATLANTICLAND CONSULTING EM JANEIRO DE 2023. SONDAS EM METROS REFERIDAS AO ZERO HIDROGRÁFICO LOCAL (ZH). DATUM BASE SW - GRACIOSA (FUSO 28N).
  - ?—?—?—?— POSIÇÃO ESTIMADA DO TERRENO NATURAL
  - LEVANTAMENTO GEOFÍSICO POR SÍSMICA DE REFLEXÃO DO TERRENO ROCHOSO, NA ESCALA 1:1000, REALIZADO PELA ATLANTICLAND CONSULTING EM JANEIRO DE 2023. SONDAS EM METROS REFERIDAS AO ZERO HIDROGRÁFICO LOCAL (ZH). DATUM BASE SW - GRACIOSA (FUSO 28N).
  - BETÃO ARMADO "IN SITU"
  - BETÃO SIMPLES "IN SITU"
  - BETÃO EM ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS
  - BETÃO DE ENCHIMENTO
  - ENROCAMENTO DE PREENCHIMENTO (10 a 25%)
  - PAVIMENTO
  - BLOCOS TETRÁPODOS 20x
  - BLOCOS TETRÁPODOS 22x
  - BLOCOS TETRÁPODOS 40x
  - ALINHAMENTO DA FACE DO LADO MAR DO FUTURO MURO CORTINA

0	Emissão do desenho	Mai. 2024
Revisão	Descrição	Data
Cliente		
PORTOS DOS AÇORES		
Projecto Fase		
PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO ANTEPROJETO		
Projectista		
MSW ESTUDIOS E PROJETOS DE OBRAS MARÍTIMAS		
Título do Desenho		
ARRANJO GERAL PERFIS GERAIS(2/3)		
Proj.	LUIS FERNANDES	Escala:
Des.	FLÁVIO VELEZ	1:250
Ver.	HUGO LEITE	
Aprov.	HUGO LEITE	
Nº Desenho:		T1078-1-AP-OBM-DWG-00-006-0
Data:		Maio de 2024

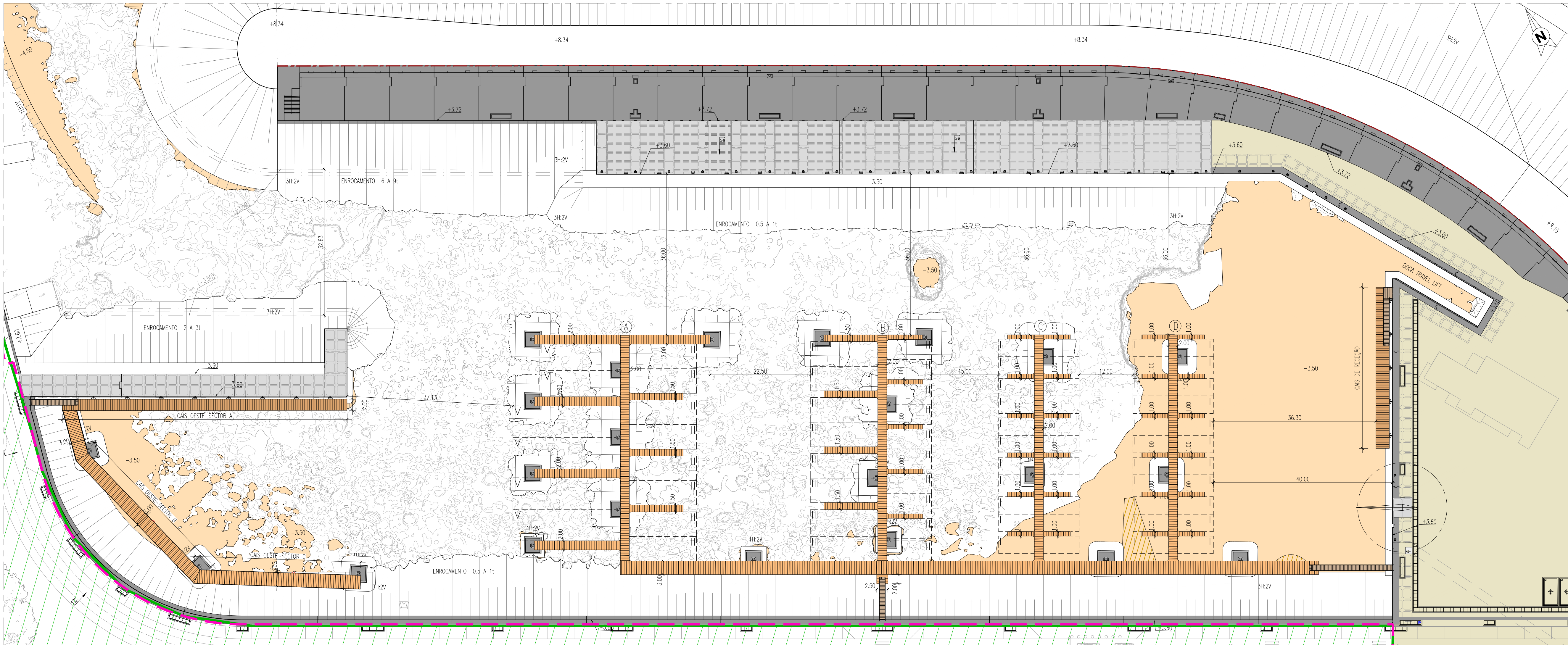




- LEGENDA:**
- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO MULTIFEIXE E LASER SCANNER, NA ESCALA 1:1000, REALIZADO PELA ATLANTICLAND CONSULTING EM JANEIRO DE 2023. SONDAS EM METROS REFERIDAS AO ZERO HIDROGRÁFICO LOCAL (ZH), DATUM BASE SW - GRACIOSA (FUSO 28N).
  - ?—?—?— POSIÇÃO ESTIMADA DO TERRENO NATURAL
  - LEVANTAMENTO GEOFÍSICO POR SÍSMICA DE REFLEXÃO DO TERRENO ROCHOSO, NA ESCALA 1:1000, REALIZADO PELA ATLANTICLAND CONSULTING EM JANEIRO DE 2023. SONDAS EM METROS REFERIDAS AO ZERO HIDROGRÁFICO LOCAL (ZH), DATUM BASE SW - GRACIOSA (FUSO 28N).
  - BETÃO ARMADO "IN SITU"
  - BETÃO SIMPLES "IN SITU"
  - BETÃO EM ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS
  - BETÃO DE ENCHIMENTO
  - ENROCAMENTO DE PREENCHIMENTO (10 a 25%)
  - PAVIMENTO
  - BLOCOS TETRÁPODOS 20t
  - BLOCOS TETRÁPODOS 22t
  - BLOCOS TETRÁPODOS 40t
  - ALINHAMENTO DA FACE DO LADO MAR DO FUTURO MURO CORTINA

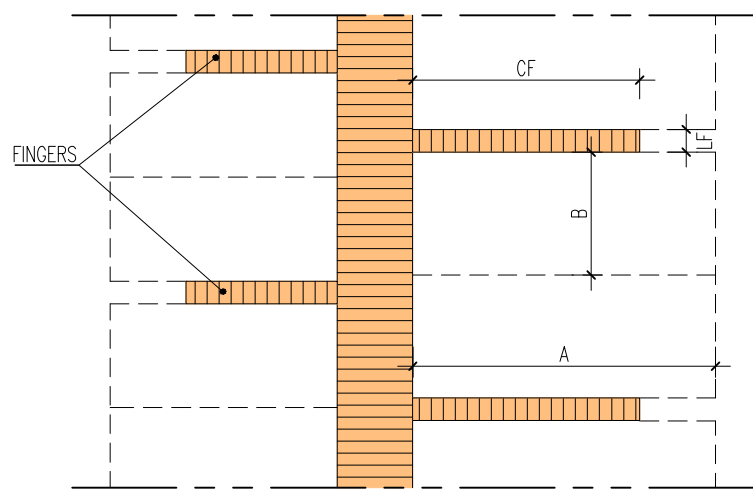
0	Emissão do desenho	Mai. 2024
Revisão	Descrição	Data
Cliente		
Projecto Fase		
Projectista		
Título do Desenho		
ARRANJO GERAL PERFIS (3/3)		
Proj.	LUIS FERNANDES	Escala:
Des.	FLÁVIO VELEZ	1:250
Ver.	HUGO LEITE	Nº Desenho:
Aprov.	HUGO LEITE	T1078-1-AP-OBM-DWG-00-007-0
		Data:
		Mai de 2024





PLANTA  
Escala 1:500

DIMENSÕES DOS POSTOS DE AMARRAÇÃO			
CLASSE	Comp. (A)	Larg. (B)	Finger (CFxLF)
I	8 m	3,90 m	6,0 x 1,0 m
II	10 m	4,50 m	8,0 x 1,0 m
III	15 m	5,50 m	18,0 x 2,0 m 12,0 x 1,5 m
IV	18 m	5,90 m	19,2 x 2,0 m
V	24 m	7,05 m	19,2 x 2,0 m



PLANTA TIPO

DISTRIBUIÇÃO DOS POSTOS DE AMARRAÇÃO						
PASSADIÇO	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV	CLASSE V	TOTAL
A	0	0	8	2	4	14
B	0	10	8	0	0	18
C	22	0	0	0	0	22
D	22	0	0	0	0	22
TOTAL	44	10	16	2	4	76

- LEGENDA:
- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO MULTIFEIWE E LASER SCANNER, NA ESCALA 1:1000, REALIZADO PELA ATLANTICLAND, CONSULTING EM JANEIRO DE 2023. SONDAS EM METROS REFERIDAS AO ZÉRO HIDROGRÁFICO LOCAL (ZH), DATUM BASE SW - GRACIOSA (FUSO 26N).
- BATIMETRIA - CURVA DE NÍVEL MESTRA
- BATIMETRIA - CURVA DE NÍVEL SECUNDÁRIA
- ALINHAMENTO DA FACE LADO MAR DO FUTURO MURO CORTINA
- BETÃO ARMADO "IN SITU"
- BETÃO SIMPLES "IN SITU"
- BETÃO EM ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS
- PAVIMENTO
- LIMITE DA INTERVENÇÃO NO ÂMBITO DA OBRA MARÍTIMA
- ÁREA DE INTERVENÇÃO NO ÂMBITO DO PROJETO DE ARRANJOS EXTERIORES
- ÁREA DESTINADA À FRENTE MARÍTIMA, PROJETO DA CÂMARA MUNICIPAL DE SAO ROQUE DO PICO

0	Emissão do desenho	Mai, 2024
Revisão	Descrição	Data
Cliente		
Projecto Fase		
PROTEÇÃO COSTEIRA E ORDENAMENTO DA BAÍA DO PORTO DE SÃO ROQUE DO PICO ANTEPROJETO		
Projectista		
Título do Desenho		
POSTOS DE AMARRAÇÃO ARRANJO GERAL		
Proj.	LUIS FERNANDES	Escala:
Des.	FLÁVIO VELEZ	1:500
Ver.	HUGO LEITE	Nº Desenho:
Aprov.	HUGO LEITE	T1078-1-AP-OBM-DWG-00-008-0
		Data:
		Mai de 2024