ANEXO 2

ELEMENTOS DE PROJETO

APS | Administração dos Portos de Sines e do Algarve S.A.

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO



PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 1 – Memória Descritiva e Justificativa

WW Consultores de **H**idráulica e **O**bras **M**arítimas, **S.A.**

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 1 – Memória Descritiva e Justificativa

CÓDIGO:	T1102-2-PE-OBM-MDJ-00-1
DATA:	01 Outubro 2017
REVISÃO:	1

EXECUÇÃO: TT/MD **VERIFICAÇÃO:** TT/MD **APROVAÇÃO:** MO

WW CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Rotunda Nuno Rodrigues dos Santos, 1-B – 10º, 2685-223 PORTELA LRS, PORTUGAL
Tel: +351 21 441 28 77. Fax: 0351 21 441 28 78. E-mail: geral@wwsa.pt
NIPC: 501 208 275. Capital Social: 50 000€ . CRC Loures Nº 501 208 275

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE GERAL

Volume 1 – Memória Descritiva e Justificativa

Volume 2 – Desenhos

Volume 3 – Medições e Mapa de Quantidades de Trabalho

Volume 4 – Especificações Técnicas

Volume 5 – Plano de Segurança e Saúde

Volume 6 – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

ÍNDICE DO DOCUMENTO

TEXTO

1 INTRODUÇÃO 1

2 LOCALIZAÇÃO 2

3 CONDIÇÕES NATURAIS 3
3.1 Topo-hidrografia 3
3.2 Geologia e geotecnia 9
3.2.1 Referências 9
3.2.2 Carta geológica de Portimão 9
3.2.3 Sondagens geológicas de 1961 e 1970 11
3.2.4 Sondagens PDL de 2000 17
3.2.5 Campanha de prospeção de 2016 21
3.2.6 Parametrização geotécnica 26
3.3 Sismicidade 27
3.4 Caracterização fisico-química de sedimentos no rio Arade 28
3.5 Vento 29
3.5.1 Dados da Estação Meteorológica da Praia da Rocha 29
3.5.2 Resultados do modelo global Wave Watch III 30
3.5.3 Comparação dos regimes de ventos 32
3.6 Pressão atmosférica 32
3.7 Níveis da água 34
3.7.1 Maré astronómica 34
3.7.2 Caudal fluvial 35
3.7.3 Nível médio da água do mar 35
3.7.4 Previsão da evolução do nível da água do mar no século XXI (Projeto SIAM II) 36
3.7.5 Nível máximo atingido pela água no Arade na zona em estudo 37
3.8 Correntes 38
3.9 Agitação marítima 38
3.9.1 Considerações gerais 38
3.9.2 Dados de base 39
3.9.3 Caracterização do regime ao largo do porto 40
3.9.4 Comparação do regime no ponto P0 com o regime observado na Boia de Faro 45
3.9.5 Agitação marítima no interior do estuário para a situação atual 48
3.9.6 Ondas extremas junto ao ISN 50

4 OBRAS MARGINAIS EXISTENTES 51
4.1 Considerações gerais 51

4.2 Molhes de proteção e fixação da entrada Do porto 51
4.3 Obras de retenção da Marina de Portimão 56
4.4 Ponto de Apoio Naval da Marinha (CAIS DA MARINHA) 62
4.5 Cais de Comércio e Turismo 63
4.6 Doca de Recreio de S. Francisco 64
4.7 Esporão e estruturas adjacentes ao ISN 65

5 DESCRIÇÃO DAS OBRAS 67
5.1 Considerações Gerais 67
5.2 Canal de Navegação 67
5.2.1 Configuração em planta 67
5.2.2 Perfis 69
5.2.3 Materiais a dragar e locais de deposição 70
5.3 Obra de protecção da fundação do Cais da Marinha 73
5.4 Obra de retenção junto ao ISN 74
5.5 Monitorização das dragagens 77

6 BASES DE PROJETO 78
6.1 Regulamentos, normas e recomendações 78
6.2 Peso volúmico dos materiais 79
6.3 Navio de projeto 79
6.4 Parâmetros geotécnicos 80
6.5 Ações 80
6.5.1 Ações permanentes (G) 80
6.5.2 Ações variáveis (Q) 80
6.5.3 Ação sísmica (SM) 82

7 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 83
7.1 Estabilidade hidráulica da retenção marginal junto ao ISN 83
7.1.1 Manto de proteção 83
7.2 Estabilidade da proteção da fundação do Cais da Marinha face à ação das hélices dos navios 86
7.2.1 Considerações gerais 86
7.2.2 Características do navio 86
7.2.3 Método de cálculo 87
7.2.4 Resultados dos cálculos 90
7.2.5 Justificação da solução adotada 93
7.3 Estabilidade global dos cais de gravidade 94
7.3.1 Geral 94
7.3.2 Círculos de deslizamento 94
7.3.3 Combinações de ações 95
7.3.4 Cais da Pesca – cálculos justificativos 95
7.3.5 Cais da Marinha – cálculos justificativos 110

7.4 Estabilidade global da Retenção Marginal do ISN 125
7.4.1 Estados limites últimos 125
7.4.2 Combinações de ações 127
7.4.3 Cálculos justificativos 128

8 REFERÊNCIAS 134

ANEXO

1- Relatório de Monitorização Ambiental. Recolha e Caracterização de Amostras de Sedimentos Colhidas no Rio Arade. Portimão.

2- Locais de deposição de dragados. Planta e perfis.

1 INTRODUÇÃO

Atendendo ao franco desenvolvimento do turismo de cruzeiros e à procura crescente que os portos portugueses têm sido alvo, a Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A. (APS), realizou, para o Porto de Portimão, estudos de avaliação da capacidade de receção de navios deste tipo, tendo em vista dar resposta a esta procura, e estudos de mercado, de forma a fundamentar os investimentos a realizar.

Com base nestes estudos a APS pretende levar a cabo o alargamento e aprofundamento do canal de navegação do Porto de Portimão, tendo adjudicado à WW Consultores de Hidráulica o Obras Marítimas, S.A. a elaboração do projeto de execução das obras necessárias.

O canal a projetar deverá ter as seguintes dimensões, estabelecidas com a APS:

- Bacia de rotação em frente ao Cais de Comércio e Turismo: Diâmetro 500 m
- Bacia de rotação no anteporto Diâmetro 500 m
- Largura dos canais 215 m
- Cota do rasto -10,0 m(ZH)

A dragagem do canal com estas dimensões exigirá a construção de obras de proteção e contenção das obras marginais existentes nos seguintes locais:

- Margem esquerda
  - Proteção marginal a jusante das instalações do Instituto de Socorros a Náufragos;
- Margem direita
  - Cais da Marinha, com fundos de serviço de -8 m(ZH) e obras adjacentes.

O presente documento constitui a Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Execução das obras de aprofundamento e alargamentos do canal de navegação. Neste documento é apresentada a caracterização das condições naturais do local, a identificação das obras marginais existentes, a descrição das obras a realizar e a justificação das soluções adotadas. São também apresentados os dados de base considerados no dimensionamento das obras, bem como as ações, situações de projeto e a metodologia de verificação da segurança consideradas no dimensionamento das estruturas projetadas.

2 LOCALIZAÇÃO

A área objeto do estudo localiza-se no trecho final do estuário do rio Arade, na costa sul de Portugal Continental (Figura 2.1), e faz parte do Porto de Portimão, integrado na Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A.



Figura 2.1. Vista aérea do trecho final do estuário do rio Arade

3 CONDIÇÕES NATURAIS

3.1 TOPO-HIDROGRAFIA

A foz do Arade, artificializada, é protegida por dois molhes:

- O molhe oeste ou poente, com cerca de 800 m de comprimento, está implantado segundo a direção N–S e enraíza na ponta onde está situado o forte de Santa Catarina, limite nascente da praia da Rocha;
- O molhe leste ou nascente, com cerca de 650 m de comprimento, desenvolve-se segundo a direção ENE-WSW e enraíza próximo da ponta do Altar.

O estuário foi, ao longo do tempo, modificado com a construção de obras portuárias e canais e bacias de navegação.

A APS definiu a área de intervenção segundo quatro sectores (Figura 3.1):

- O sector A abrange a área dos molhes e o anteporto delimitado por estes, com cerca de 0,7 km de comprimento e 0,8 km de largura. A nordeste é delimitado por uma praia de areia;
- O sector B corresponde a um trecho do canal de acesso, com cerca de 700 m de comprimento e com orientação aproximada N-S, delimitado a nascente por uma praia e a poente pela Marina de Portimão;
- O sector C corresponde a um trecho do canal de acesso, com cerca de 500 m de comprimento e orientação próxima de NNE – SSE, delimitado a nascente pela foz da ribeira de Ferragudo e pelos terrenos destinados à Marina de Ferragudo e a poente pelo PAN- Ponto de Apoio Naval da Marinha;
- O sector R, que inclui a bacia de rotação frente ao Cais Comercial e Turismo de Portimão, localizado a poente, a área de acesso ao Porto de Pesca, localizado a noroeste, e o trecho do canal de acesso à zona montante do estuário. Este sector é delimitado a nascente pelos terrenos destinados à construção da Marina de Ferragudo e inclui, a norte do cais Comercial e Turismo, o Porto de Recreio de Portimão.



Figura 3.1. Área de estudo

A informação topo-hidrográfica disponível para o estudo foi a seguinte:

- Barra e Porto de Portimão. Levantamento hidrográfico na escala 1:2 500, realizado pelo Instituto Hidrográfico, em março de 2015;
- Barra e Porto de Portimão. Levantamento hidrográfico na escala 1:2 500, realizado pelo Instituto Hidrográfico, em fevereiro / março de 2014;
- Porto de Portimão. Rio Arade. Levantamento hidrográfico na escala 1:2 000, realizado pelo Instituto Hidrográfico, em setembro de 2007;
- Levantamento topo-hidrográfico efetuado no âmbito do projeto "Arranjo da Zona Marginal de Ferragudo", de 2004;
- Levantamento topográfico da área da Marina de Ferragudo, na escala 1:2 000, realizado pela Gistec, em novembro de 2003.
- Carta náutica Barra e Porto de Portimão, na escala 1:7 500. Dezembro, 2014

Nos Desenhos T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-003 a 005 é apresentado o levantamento final adotado, o qual compreende o levantamento de março de 2015 complementado com os restantes levantamentos.

O levantamento mostra o seguinte:

- A largura na barra, segundo o alinhamento do canal, é de 130 m à cota -9,0 m(ZH) e de 165 m à cota -8,0 m(ZH), sendo a profundidade máxima existente, numa zona muito localizada, de -10,0 m(ZH);
- O canal de navegação nas zonas A, B e C apresenta cota mínima da ordem de -8,5 m(ZH), sendo a largura de rasto, à cota -8,0 m(ZH), muito variável;
- À cota -7,0 m(ZH) a largura do canal varia entre 260 m e 160 m no sector A, 165 m e 145 m no sector B e entre 140 e 250 m no sector C, correspondendo a última dimensão à transição para o sector R;
- A bacia de rotação no sector R apresenta diâmetro de 355 m à cota -7,0 m(ZH);
- Os taludes do canal e da bacia atuais apresentam inclinação variável em cada perfil. As inclinações mais suaves verificam-se no limite norte da bacia de rotação, na zona de escoamento do rio, e na zona da saída da ribeira de Ferragudo.
- O castelo de S. João do Arade, implantado sobre uma falésia rochosa, encontra-se próximo da margem atual.

Com o objetivo de determinar a inclinação dos taludes atuais do canal e da bacia, foram desenhados diversos perfis do terreno. Na Figura 3.2 à Figura 3.4 são apresentados alguns dos perfis traçados e a respetiva planta de localização.

Verifica-se que os taludes têm inclinação variável, apresentando, em geral, o trecho superior e o trecho inferior inclinação mais suave e o trecho intermédio maior inclinação. Este trecho intermédio apresenta inclinação máxima da ordem de 3H:1V.

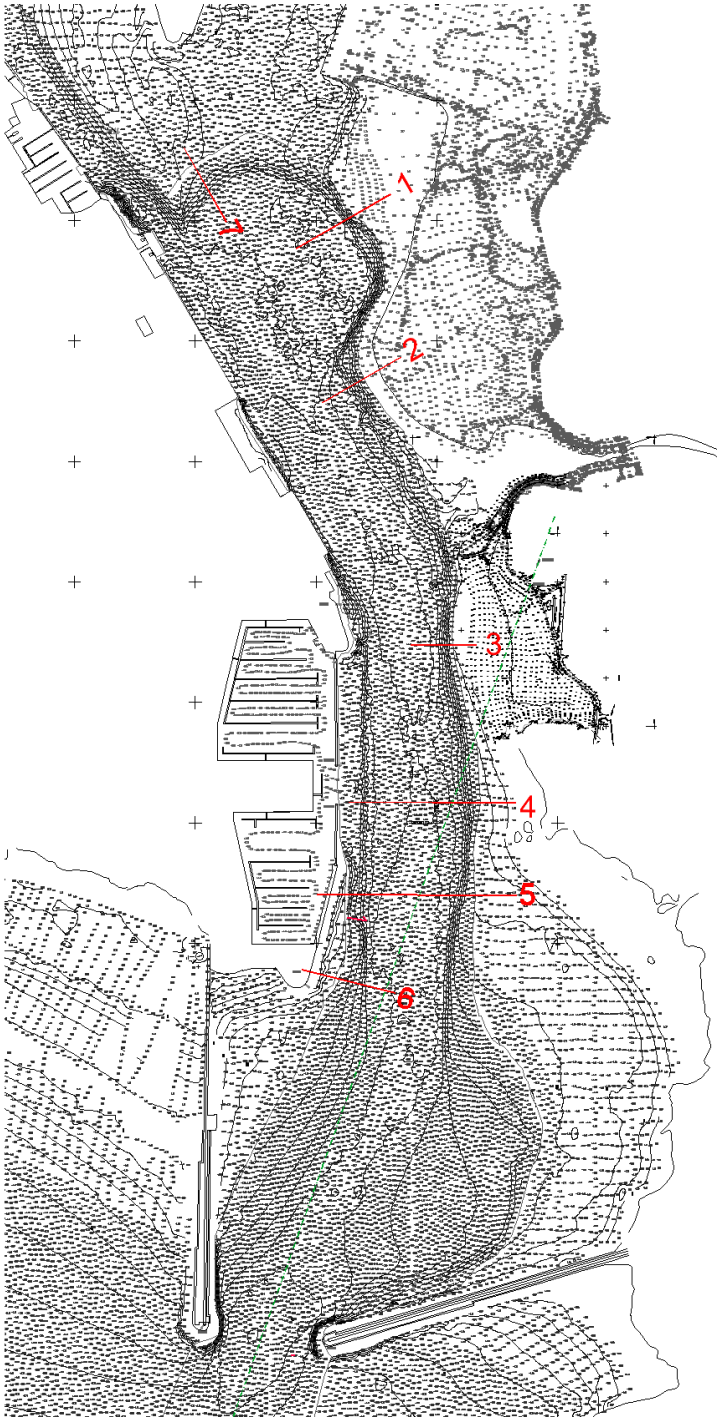


Figura 3.2. Perfis dos taludes do canal. Localização

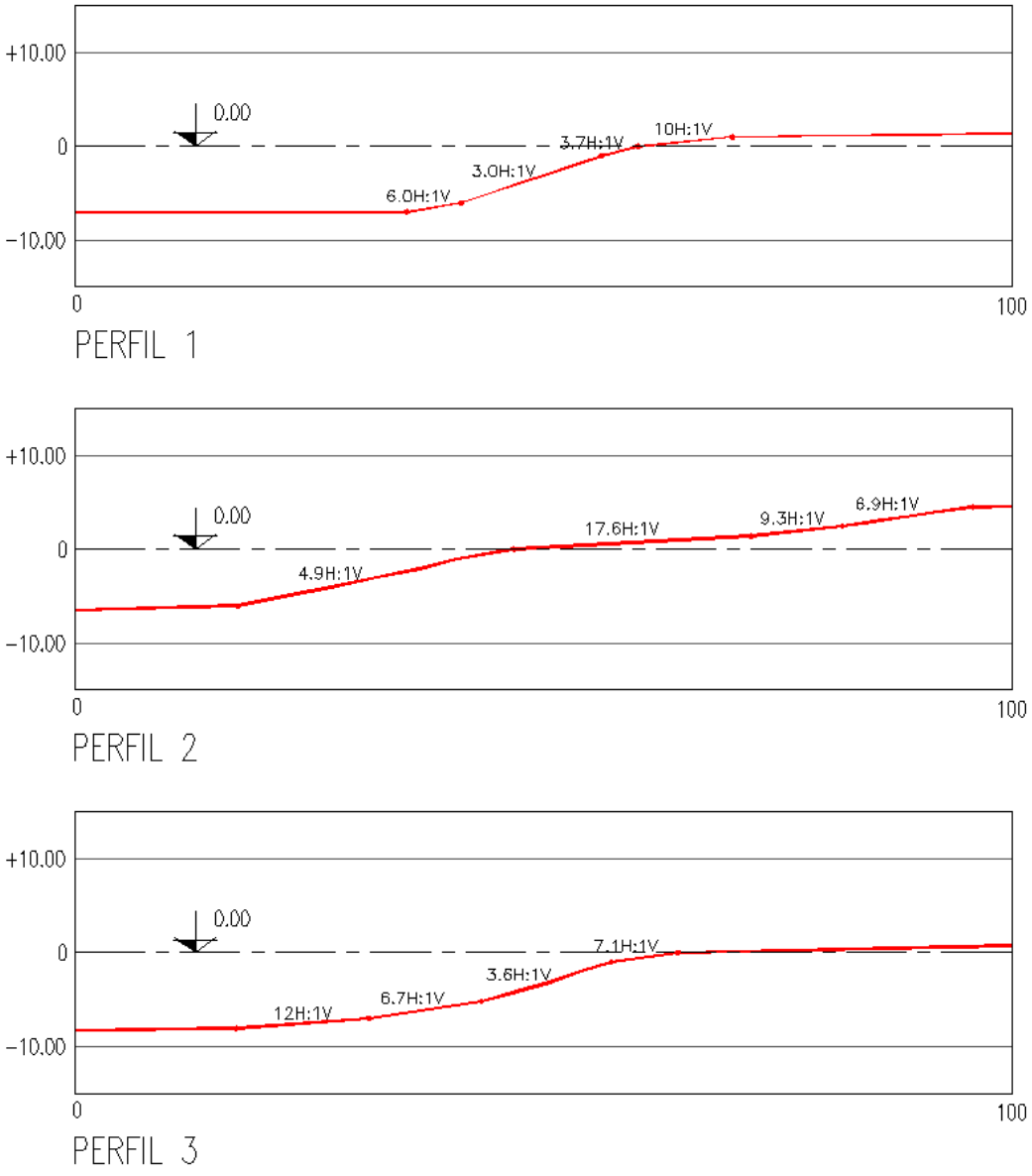


Figura 3.3. Perfis 1 a 3 dos taludes do canal

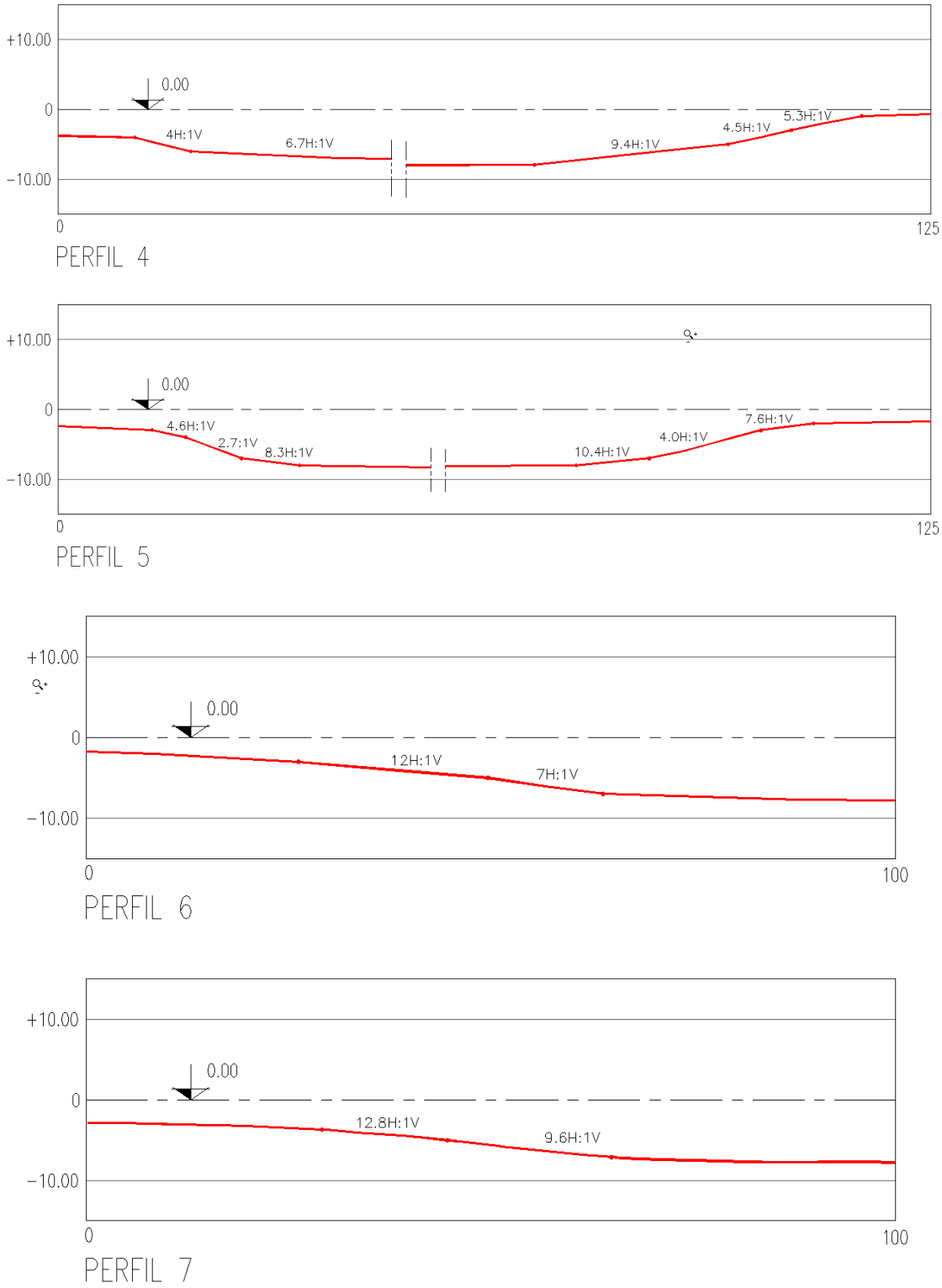


Figura 3.4. Perfis 4 a 7 dos taludes do canal

As obras marginais existentes são descritas em capítulo próprio, apresentado abaixo.

3.2 GEOLOGIA E GEOTECNIA

3.2.1 Referências

Na fase anterior dos estudos foi recolhida informação geológico-geotécnica do local, nomeadamente a seguinte:

- Carta Geológica de Portugal, na escala de 1:50.000 – Folha 52-A (Portimão) – Edição de 1975; Notícia Explicativa da Folha 52-A, Portimão (R. Rocha, Miguel M. Ramalho, M. T. Antunes e A. V. Pinto Coelho; Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa 1983). [21];

- Campanha de sondagens consideradas no âmbito do Projeto de Execução das "Obras e instalações complementares do Sector de Comércio e Turismo", realizadas a pedido da Direcção Geral de Portos, com a data de Outubro de 1988. [22];

- Sondagens de Penetração Dinâmica (PDL) realizadas para o projeto do Porto de Pesca de Ferragudo, pelo Instituto Marítimo-Portuário, Direcção de Assuntos Portuários, em Maio de 2000. [23];

- Relatório "Etermar S.A. Porto de Portimão. Portimão. Prospeção Geotécnica. Proc.: 24416", de 30 de Dezembro de 2016 [24]].

A implantação das diversas sondagens é a apresentada no desenho com o código T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-008 do presente projeto.

Nos sub-capítulos seguintes apresenta-se uma descrição sumária da informação recolhida e relevante para o projeto, extraída de cada uma das referências indicadas.

3.2.2 Carta geológica de Portimão

Apresenta-se na Figura 3.5 um extrato da Carta Geológica de Portugal, 52-A, de Portimão, à escala 1:50 000 (de 1975).

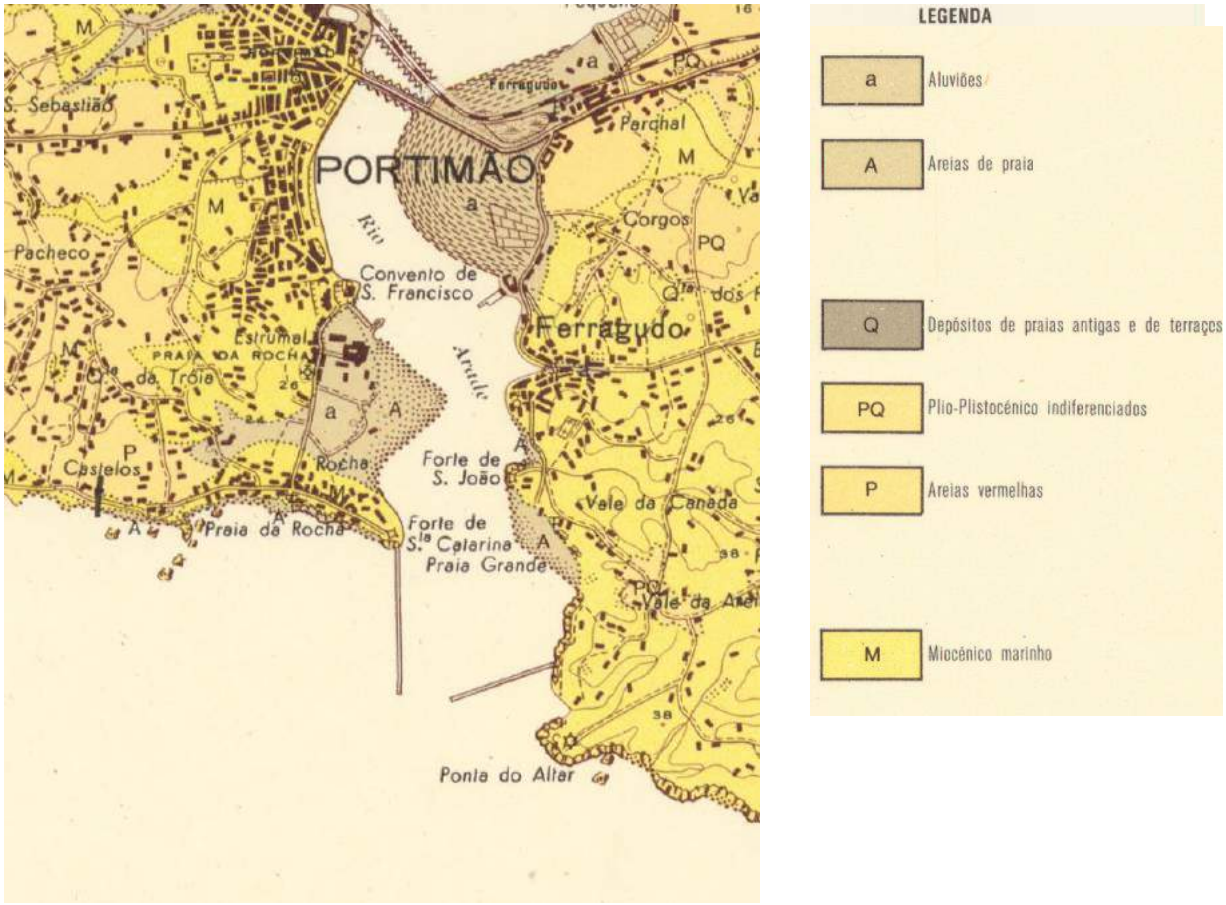


Figura 3.5. Carta Geológica de Portugal, na escala de 1:50.000 – Folha 52-A (Portimão).

As formações representadas na folha de Portimão situam-se desde o Carbónico até à atualidade, sendo que na área em estudo são identificadas as seguintes formações, cujo descritivo se transcreve da respetiva Notícia Explicativa (R. Rocha, Miguel M. Ramalho, M. T. Antunes e A. V. Pinto Coelho; 1983):

M – Miocénico (miocénico marinho)

Formação carbonatada de Lagos – Portimão

"A formação carbonatada de Lagos-Portimão é essencialmente constituída por rochas carbonatadas. […].

A formação carbonatada de Lagos-Portimão, tal como patenteiam os afloramentos costeiros, inclui:

- Na base, biocalcarenitos constituídos por enormes acumulações de moluscos, quase sempre reduzidos a moldes.

- A seguir, biocalcarenitos semelhantes, em certos níveis ricos de conchas de pectinídeos; outros têm gastrópodes, sobretudo do género Turritella, e correspondem a fácies de "herbier", e a profundidades inferiores a uns 20 metros.

- Na parte média, assentadas carbonatadas ricas de briozoários e de Heterosteginídeos de tamanho médio.

- Mais acima, camadas carbonatadas compactas, com menos fósseis; predominam biocalcarenitos semelhantes aos da base com abundantes moldes de moluscos, e algumas valvas de grandes ostras.

A espessura total deste conjunto, fortemente carsificado, é da ordem de 40 a 45 metros.

Na região da Praia da Rocha, a par de depósitos equivalentes dos já descritos, afloram camadas mais altas:

- Banco sobremaneira rico de briozoários e algas calcárias, útil como referência; outros, no cimo das arribas da Praia da Rocha, Ferragudo e Praia da Marinha, contêm abundantes equinídeos (*Clypeaster, Scutella*).

[…]"

Moderno: «Aluviões (a)», «Areias de praia (A)»,

"As areias de praia encontram-se em diversos pontos da costa mas têm particular desenvolvimento na baía de Lagos. […].

Aluviões, predominantemente argilosos, aparecem ao longo dos vales dos cursos de água, com realce para a ribeira de Bensafrim, a de Odiáxere, o rio de Alvor, e o rio Arade. Neste, são responsáveis pelo intenso assoreamento que se tem feito sentir, sobretudo a partir da Idade Média."

3.2.3 Sondagens geológicas de 1961 e 1970

Inserido no Projeto "Obras e Instalações Complementares do Sector do Comércio e Turismo, Porto de Portimão, Direcção Geral de Portos", de Outubro de 1988, encontra-se compilada informação relativa a sondagens efetuadas em datas diversas, nomeadamente, de 1961 e 1970.

As sondagens localizam-se na área envolvente do topo norte do canal de navegação, nomeadamente, na zona do Cais de Pesca, do Cais de Comércio e Turismo, na margem esquerda junto a Ferragudo, e no lado interior do Molhe Oeste. Assumem particular interesse e relevância pois foram executadas antes das obras de dragagem do canal a -8,0m (ZH), do Cais de Comércio, e da Marina de Portimão, pelo que é possível observar o estado dos terrenos antes daquelas obras e compará-los com a campanha de prospeção desenvolvida em 2016.

As sondagens efetuadas em 1970 apresentam dois critérios de paragem distintos: uma parte parou quando atingida a rocha ou a cota -20 m (ZH); a outra quando atingida a rocha ou a cota -10 m (ZH). Nas Figuras 3.6 e 3.7 apresenta-se a localização das sondagens referidas. Nas Figuras 3.8 a 3.10 apresentam-se os perfis assinalados nas plantas.

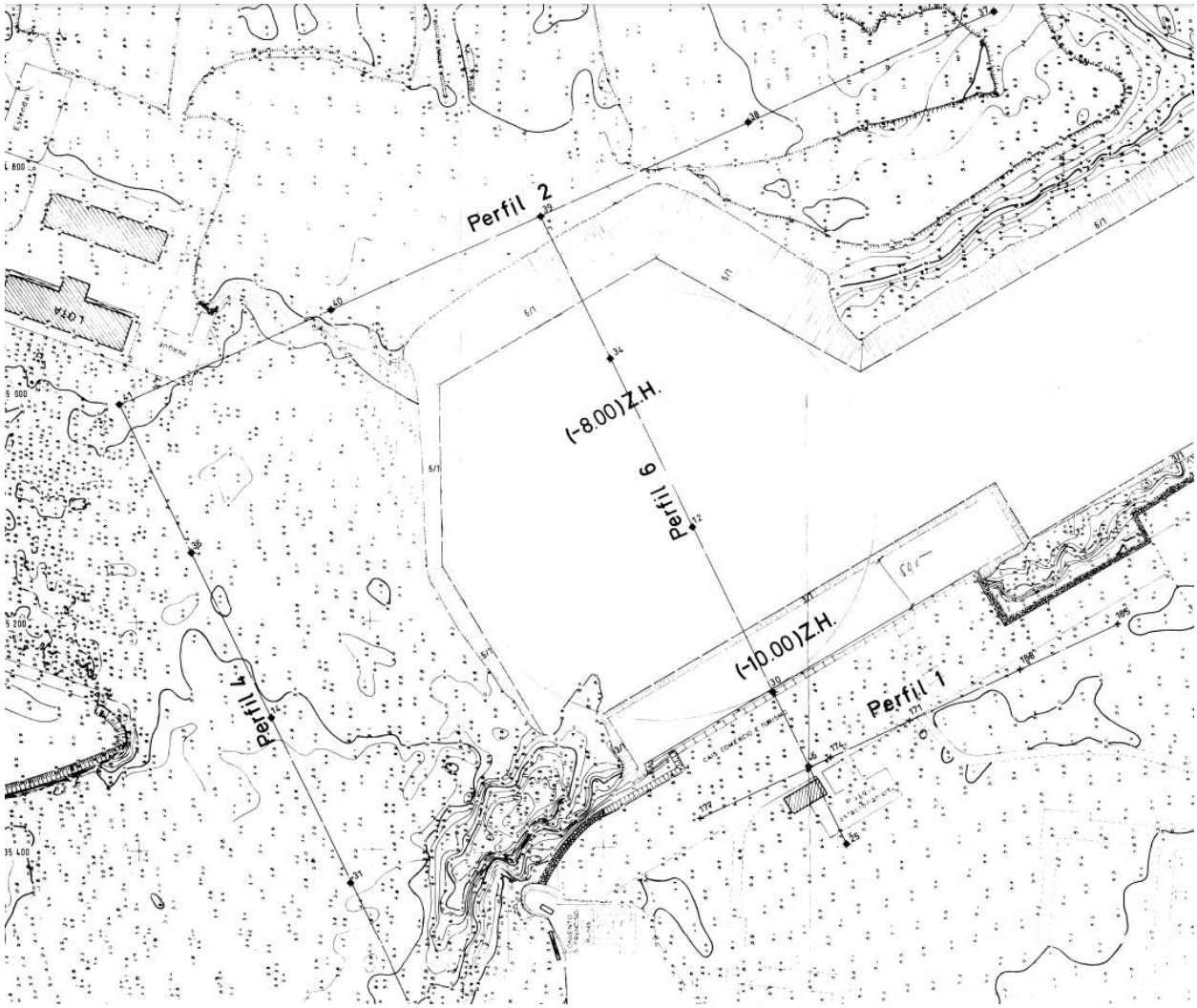


Figura 3.6. Projeto "Obras e Instalações Complementares do Sector do Comércio e Turismo, Porto de Portimão, Direcção Geral de Portos". Planta de localização das sondagens geológicas. Zona do Cais de Pesca, do Cais de Comércio e Turismo e da margem esquerda junto a Ferragudo.

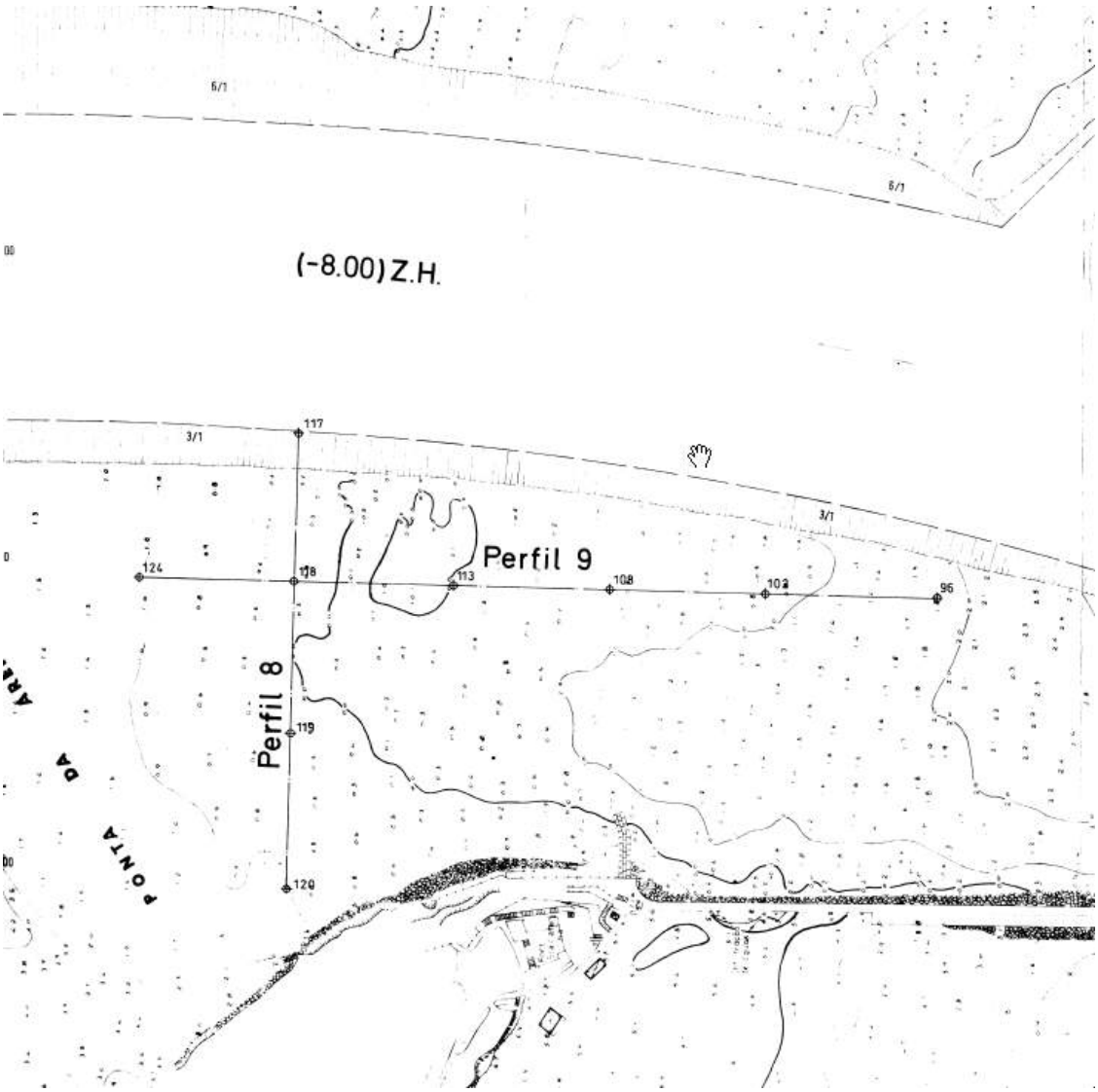


Figura 3.7. Projeto "Obras e Instalações Complementares do Sector do Comércio e Turismo, Porto de Portimão, Direcção Geral de Portos". Planta de localização das sondagens geológicas. Lado interior do Molhe Oeste.

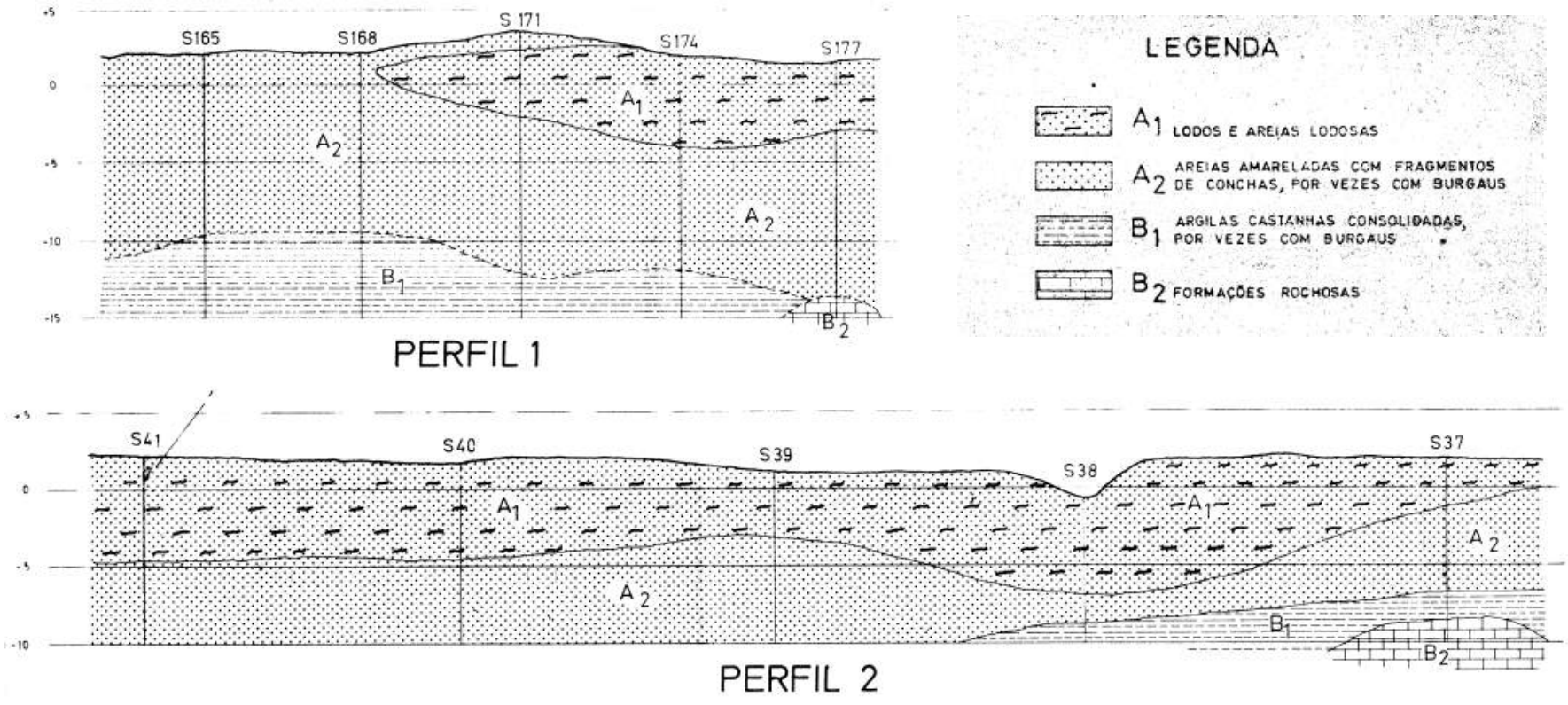


Figura 3.8. Projeto "Obras e Instalações Complementares do Sector do Comércio e Turismo, Porto de Portimão, Direcção Geral de Portos". Perfis geológicos 1 e 2.

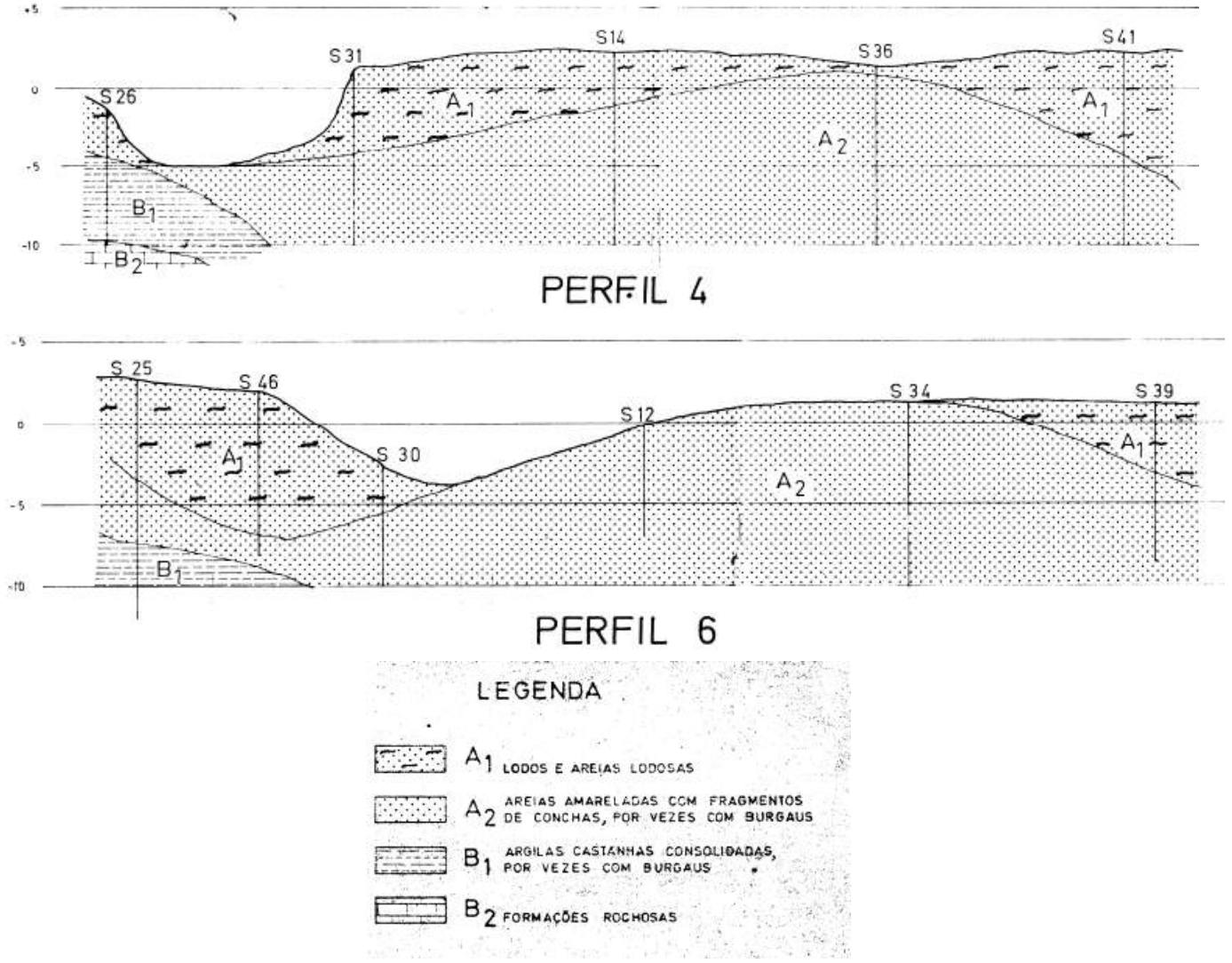


Figura 3.9. Projeto "Obras e Instalações Complementares do Sector do Comércio e Turismo, Porto de Portimão, Direcção Geral de Portos". Perfis geológicos 4 e 6.

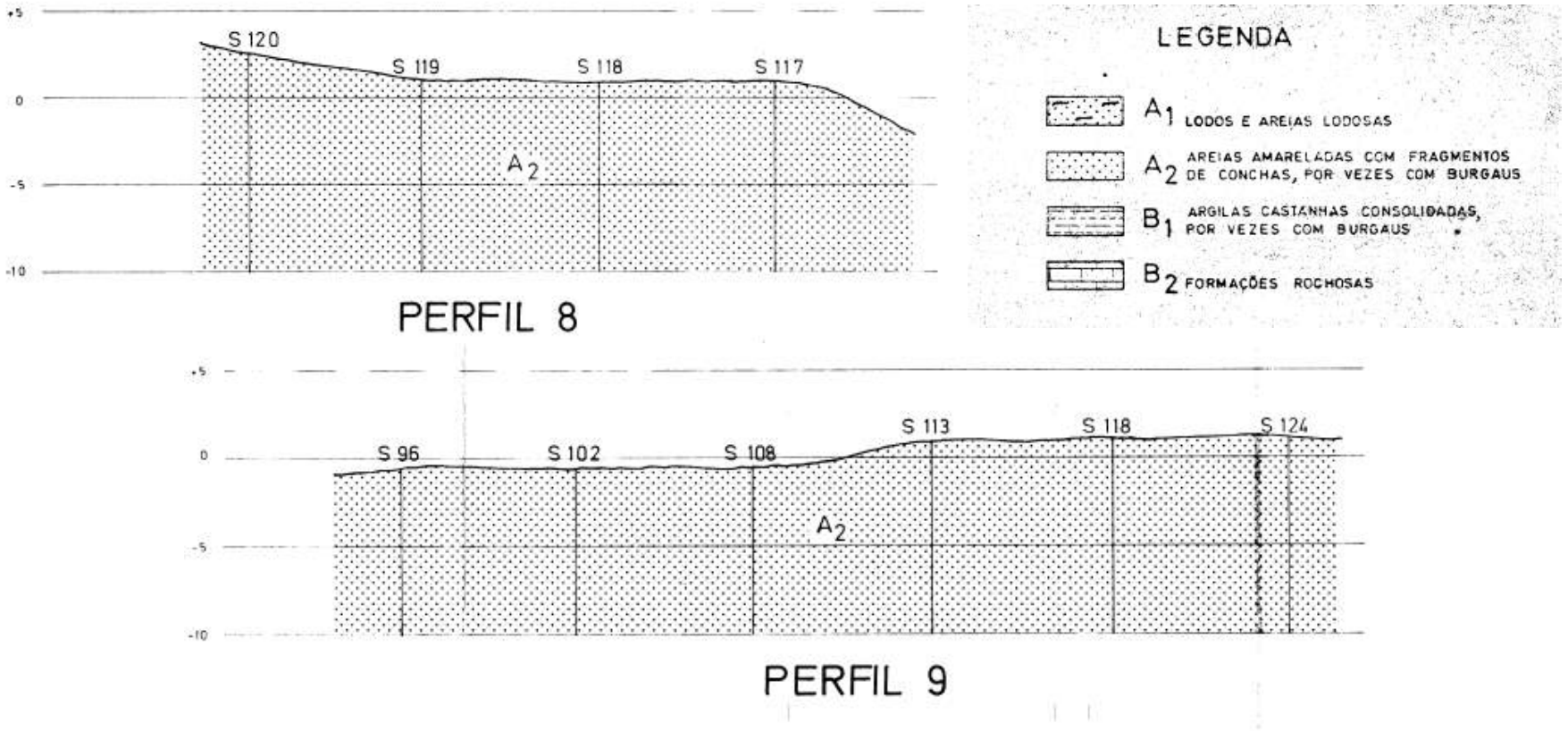


Figura 3.10. Projeto "Obras e Instalações Complementares do Sector do Comércio e Turismo, Porto de Portimão, Direcção Geral de Portos". Perfis geológicos 8 e 9.

A implantação daquelas sondagens relativamente às obras previstas no presente projeto de execução é apresentada no desenho T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-008. Analisando esta planta em conjunto com os perfis das figuras 3.8 a 3.10, constata-se o seguinte:

- O retângulo definido pelas sondagens S30, S31, S41, S39 insere-se no topo norte do canal, na futura bacia de manobra prevista a -10 m (ZH):
    - A camada A1 (lodos e areias) apresentava espessura variável entre a superfície do terreno e a profundidade máxima de -5,00 m (ZH);
    - A camada A2 (areias amareladas com fragmentos de conchas, por vezes com burgaus) encontrava-se sob a camada A1, variando entre as cotas -5,00 m (ZH) e -10,00 m (ZH), esta última profundidade correspondendo à profundidade onde a sondagem foi terminada.
- As sondagens S40 e S41 são próximas do Cais de Pesca (cais de gravidade fundado a -6,00 m (ZH)), observando-se o seguinte:
    - A camada A1 apresentava-se entre a superfície do terreno e a profundidade de -5,00 m (ZH);
    - A camada A2 encontrava-se sob a camada A1, variando entre as cotas -5,00 m (ZH) e -10,00 m (ZH), cota onde a sondagem foi terminada.
- No projeto de 1988, a dragagem do canal e respetiva bacia de manobra foi efetuada até à cota -8,00 m (ZH), pelo que os depósitos da camada A1 foram removidos**.** Será de esperar que as aluviões depositadas desde então sejam do tipo A1 e que se encontrem entre a superfície do terreno e a cota -8,00 m (ZH).
- No lado interior do Molhe Oeste, os Perfis 8 e 9, revelam que à data daquelas sondagens, o terreno era composto pela formação A2, desde a superfície até à cota -10,00 m (ZH).

3.2.4 Sondagens PDL de 2000

No âmbito da elaboração do projeto para um porto de pesca em Ferragudo, foram executadas sondagens de penetração dinâmica ligeira (PDL) para se "conhecer a cota a que se encontra a formação de base e caracterizar os solos na zona de intervenção."

Os resultados são os apresentados no Relatório das Sondagens Geológicas, Porto de Ferragudo, Direcção de Assuntos Portuários, Instituto Marítimo-Portuário, de Maio de 2000.

Das quinze sondagens efetuadas, quatro são relevantes para o presente projeto por se encontrarem na envolvência do cais do Instituto de Socorros a Náufragos (ISN). A Figura 3.11 ilustra a implantação destas sondagens e as Figuras 3.12 e 3.13 os respetivos perfis.

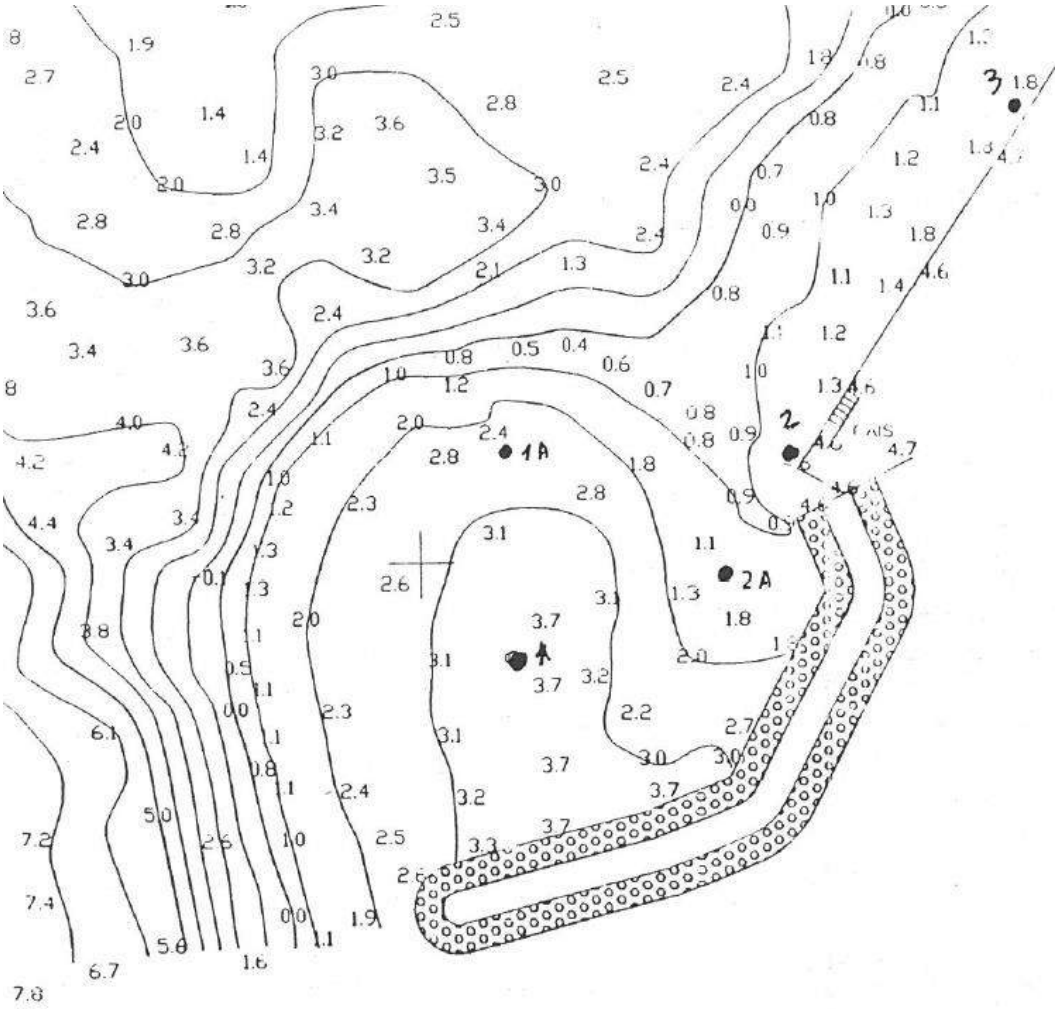
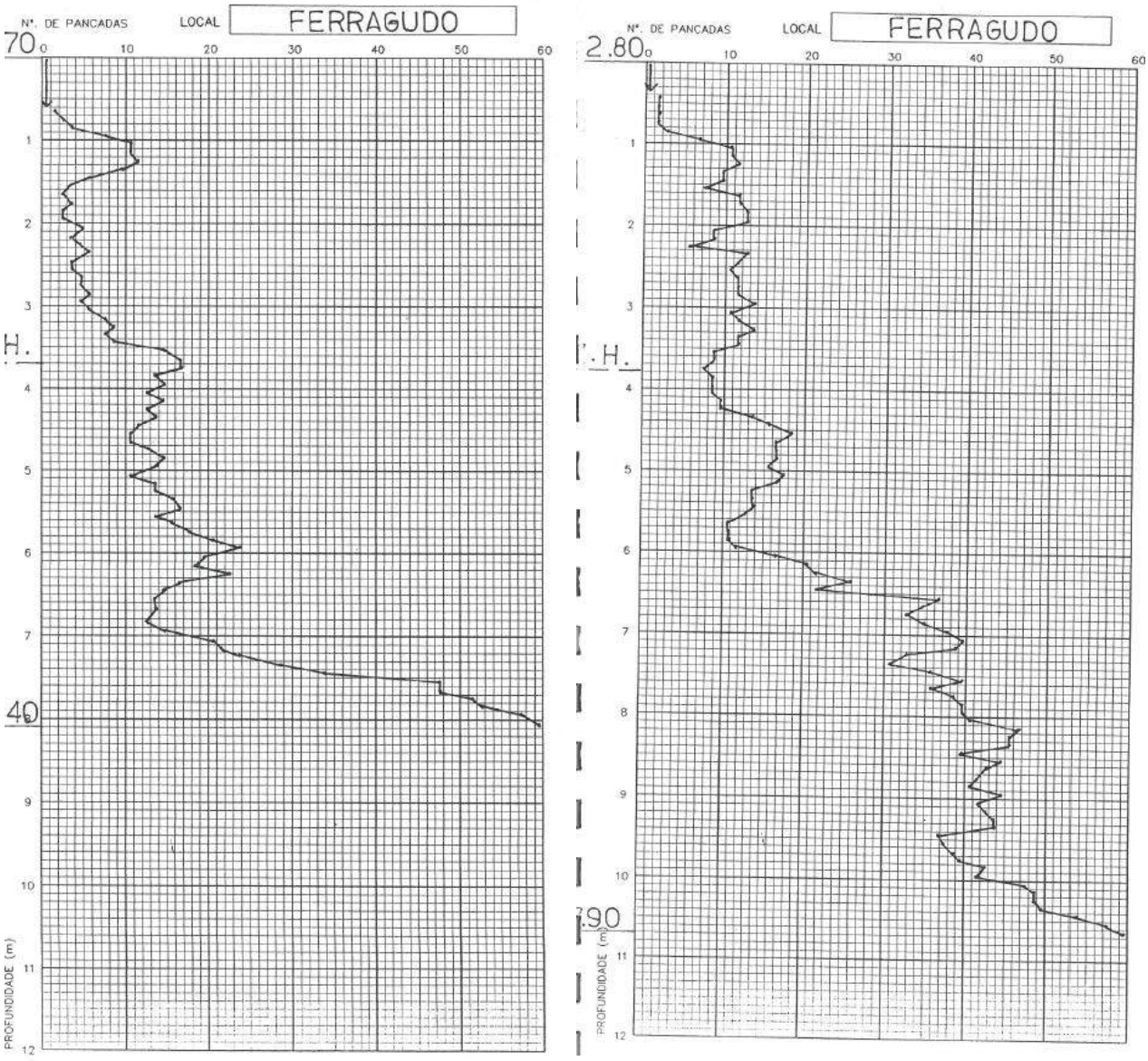


Figura 3.11. Relatório das Sondagens Geológicas, Porto de Ferragudo, Direcção de Assuntos Portuários, Instituto Marítimo-Portuário, de Novembro de 1999. Planta de localização das sondagens 1, 1A, 2 e 2A, junto ao cais do ISN.



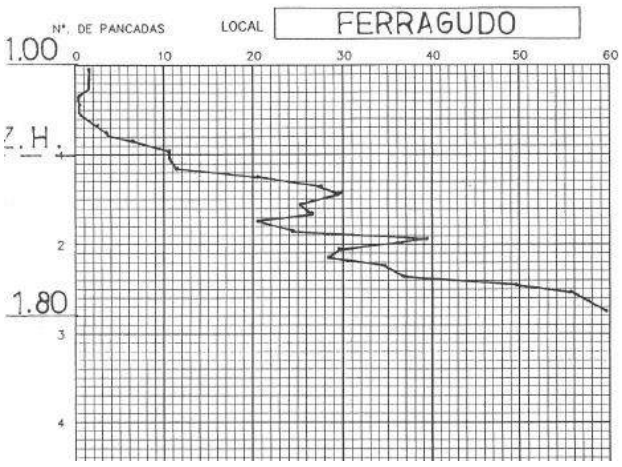
Sondagem P1

(cota da boca +3.70 m (ZH); 8.10 m de comprimento)

Sondagem P1A

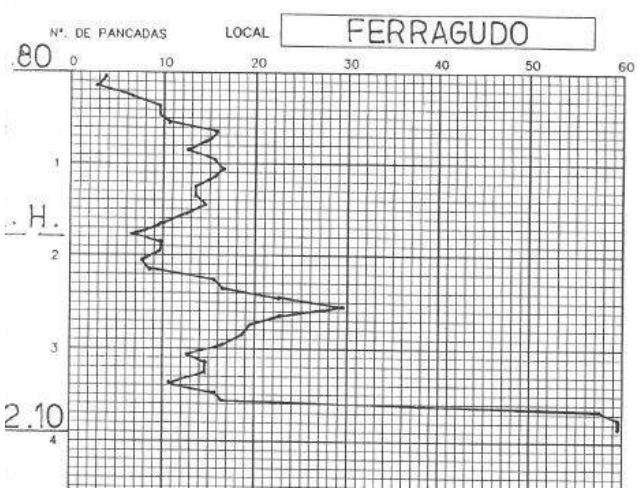
(cota da boca +2.80 m (ZH); 10.7 m de comprimento)

Figura 3.12. Relatório das Sondagens Geológicas, Porto de Ferragudo, Direcção de Assuntos Portuários, Instituto Marítimo-Portuário, de Novembro de 1999. Sondagens P1 e P1A.



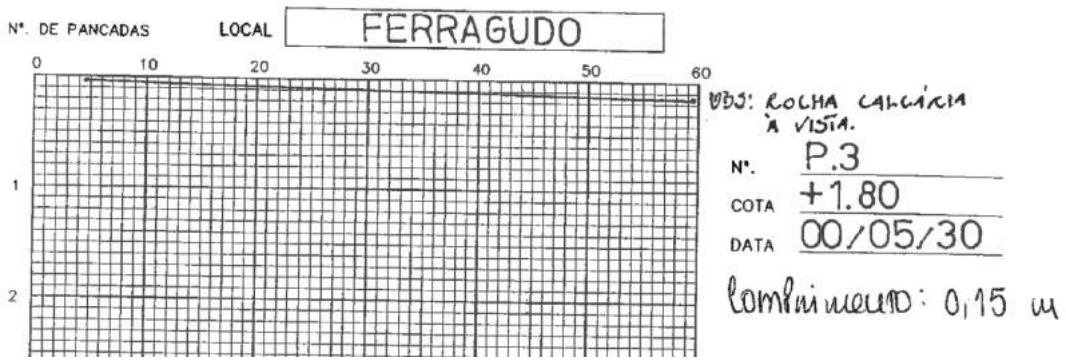
Sondagem P2

(cota da boca +1.00 m (ZH); 2.80 m de comprimento)



Sondagem P2A

(cota da boca +1.80 m (ZH); 3.90 m de comprimento)



Sondagem P3

(cota da boca +1.80 m (ZH); 0.15 m de comprimento; Rocha calcária à vista)

Figura 3.13. Relatório das Sondagens Geológicas, Porto de Ferragudo, Direcção de Assuntos Portuários, Instituto Marítimo-Portuário, de Novembro de 1999. Sondagens P2 e P2A.

No relatório lê-se:

"Todas as sondagens atingiram a rocha.

[…]. As [sondagens] do lado sul, junto ao molhe, só atravessaram incoerentes. As localizadas junto ao muro atingiram a rocha a cotas muito altas por terem sido executadas no que se presume ser a borda da fratura; distanciadas mais uns metros para o interior da foz da ribeira atingiram cotas bastante mais profundas."

Assim, segundo um alinhamento sensivelmente paralelo ao desenvolvimento longitudinal do canal de navegação, aproximadamente a meio do esporão do ISN, a superfície rochosa encontra-se às cotas -4,40 m (ZH) e -7,90 m (ZH), respetivamente nas sondagens P1 e P1A.

Junto ao cais do ISN, a superfície rochosa encontra-se a -2,10 m (ZH), na sondagem P2A, passando por -1,80 m (ZH) na sondagem P2, até atingir a superfície, que na sondagem P3 está a +1,80 m (ZH).

Esta informação é coerente com a recolhida através de testemunhos no local, sem possibilidade de confirmação documental, de que o cais do ISN é uma estrutura em betão construída diretamente sobre rocha.

3.2.5 Campanha de prospeção de 2016

Com o objetivo de complementar a informação disponível, em particular nas áreas de intervenção onde se prevê a construção de obras, a APS levou a cabo uma campanha de prospeção geológico-geotécnica contemplando os trabalhos seguidamente indicados. As áreas abrangidas pela campanha são o Cais de Pesca, o Cais da Marinha, a zona da Marina e a zona interior de ambos os molhes, este e oeste.

Trabalhos de campo

- Sondagens
- Ensaios de penetração dinâmica (SPT)
- Recolha de amostras remexidas (solos incoerentes) e de amostras intactas com recurso a amostrador de parede delgada (solos de natureza predominantemente coesiva) para realização de ensaios laboratoriais
- Recolha de testemunhos integrais do maciço rochoso subjacente permitindo fazer-se a avaliação dos índices propostos pela ISRM – International Society for Rock Mechanics
- Ensaios de penetração com medição de pressões intersticiais (CPTU)

Ensaios laboratoriais em amostras de solo

- Análise granulométrica por peneiração e sedimentação
- Determinação dos limites de consistência de Atterberg (LL e LP)

- Determinação da densidade das partículas
- Determinação do teor de água
- Ensaio de corte triaxial consolidado não drenado com medição das pressões intersticiais (CU), em amostras de solo coesivo
- Ensaio edométrico em amostras de solo coesivo

Ensaios laboratoriais em amostras de rocha

- Registo da percentagem de recuperação do material
- Avaliação do estado de fracturação (ISRM)
- Avaliação do estado de alteração (ISRM)
- Determinação do índice de qualidade da rocha (RQD – Rock Quality Designation)
- Determinação da resistência à compressão uniaxial da rocha intacta

A campanha foi realizada pelas empresas Etermar S.A. e Geoma e os resultados obtidos são os constantes no relatório "Etermar S.A. Porto de Portimão. Portimão. Prospeção Geotécnica. Proc.: 24416", de 30 de Dezembro de 2016.

O relatório identifica as seguintes formações encontradas:

Depósitos aluvionares:

a1 – Siltes argilosos muito moles/soltos

a2 – Areia fina a média de tons amarelados acastanhados

P-Pliocénico: Areia fina siltosa e siltes argilosos de tons avermelhados/amarelados

M-Miocénico: Grés de grão fino a médio / Calcário muito alterado e fraturado

De um modo geral, observa-se que a camada a1 existe com espessura variável, entre 1 m e 5 m, com valores de N_{SPT} nulos e resistência de ponta do ensaio CPTU próxima de zero. No lado do rio, esta camada existe entre a superfície do terreno e as camadas a2 ou P ou M. Foi encontrada em todas as zonas prospetadas exceto no lado interior dos molhes.

Verifica-se que, sob as estruturas dos Cais da Pesca e da Marinha, a camada a1 é identificada no relatório geotécnico com as características mecânicas descritas no parágrafo anterior, e com espessura de três a quatro metros. Dado que os cais são estruturas de gravidade compostas por blocos de betão, com fundação direta sobre cama de enrocamento, com mais de vinte anos de existência, sem danos aparentes por deformação excessiva da fundação, estes resultados são encarados com reserva.

A camada a2 encontra-se, de um modo geral, subjacente à camada a1 e depositada sobre a camada P ou M. No caso do lado interior dos molhes, esta camada ocorre à superfície. A sua espessura é variável ao longo das áreas prospetadas, podendo ocorrer entre os 4m e os 40m de espessura. É uma camada que apresenta elevada resistência mecânica, com elevados valores de N_{SPT} (acima de 20 e com frequência 60) e resistência de ponta do ensaio CPTU de 40MPa obtido a cotas relativamente superficiais.

A camada de Pliocénico foi identificada apenas na zona do Cais da Marinha e na zona da Marina. Com espessura variável entre 4m e 22m, apresenta valores de N_{SPT} entre 11 e 60 e resistência de ponta do ensaio CPTU de aproximadamente 20 MPa.

Por fim, a camada de Miocénico ocorre a profundidades distintas: no seu ponto mais alto a cerca de -12,00m (ZH) (na sondagem S10, sob a retenção marginal a montante do Cais da Marinha); no seu ponto mais baixo a cerca de -40,00 m (ZH) (na sondagem S24, junto à Marina).

A implantação das sondagens é apresentada no desenho T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-008 e nos perfis da obra de proteção prevista no presente projeto são apresentadas as formações atravessadas.

Na Figura 3.14 e na Figura 3.15 reproduz-se a caracterização geotécnica conforme apresentada no relatório:

DOCAPESCA

Unidades Litologicas	N SPT	% REC	% RQD	CPTU qc (MPa)	CPTU fs (kPa)	ϕ' (°)	C' (kPa)	e_0	Cc	Cv (cm^2/min)	E (MPa)	γ_s (kN/m^3)
a1	0 - 1	-	-	< 1,5	< 2	-	-	0.928	0.196	$3.80E^{-2}$	-	14
a2	20 - 60	-	-	10 - 40	20 - 50	39	5	-	-	-	24 - 63	15 - 19
M	-	50 - 100	10 - 20	-	-	-	-	-	-	-	-	25

CAIS DOS CRUZEIROS + MARINHA

Unidades Litologicas	N SPT	% REC	% RQD	CPTU qc (MPa)	CPTU fs (kPa)	ϕ' (°)	C' (kPa)	e_0	Cc	Cv (cm^2/min)	E (MPa)	γ_s (kN/m^3)
a1	0 - 2	-	-	< 10	< 20	-	-	-	-	-	< 2	14
a2	15 - 60	-	-	10 - 25	20 - 80	27	35	-	-	-	16 - 52	15 - 19
P1	10 - 30	-	-	10 - 30	50 - 300	20 - 40	0 - 80	0.650	0.150	$2.0E^{-2}$	12 - 28	17
P2	>> 30	-	-	-	-	-	-	0.770	0.050	$9.0E^{-2}$	35 - 65	18
M	>> 60	20 - 100	10 - 100	-	-	-	-	-	-	-	-	21 - 26*

* 21 - Grês
* 26 - Calcário

Figura 3.14. "Etermar S.A. Porto de Portimão. Portimão. Prospeção Geotécnica. Proc.: 24416", de 30 de Dezembro de 2016. Caracterização geotécnica. Cais da Pesca e Cais da Marinha.

MARINA

Unidades Litologicas	N SPT	% REC	% RQD	CPTU qc (MPa)	CPTU fs (kPa)	ϕ' (º)	C' (kPa)	e_0	Cc	Cv (cm^2/min)	E (MPa)	γ_s (kN/m^3)
a1	0 - 4	-	-	< 10	< 25	-	-	-	-	-	< 3	14
a2	20 - 60	-	-	10 - 50	25 - 100	40	0	-	-	-	24 - 63	15 - 19
P	20 - 60	-	-	-	-	20 - 40	15 - 70	0.780	0.100	$2.4E^{-2}$	24 - 63	17
M	>> 60	20 - 100	0 - 100	-	-	-	-	-	-	-	-	23

PRAIA

Unidades Litologicas	N SPT	% REC	% RQD	CPTU qc (MPa)	CPTU fs (kPa)	ϕ' (º)	C' (kPa)	e_0	Cc	Cv (cm^2/min)	E (MPa)	γ (kN/m^3)
a2.1	15 - 60	-	-	10 - 40	20 - 100	25 - 40	15 - 85	0.600	0.116	$7.5E^{-2}$	16 - 52	15 - 19
a2.2	>> 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	19
M	>> 60	10 - 95	0 - 90	-	-	-	-	-	-	-	-	23 - 26

Figura 3.15. "Etermar S.A. Porto de Portimão. Portimão. Prospeção Geotécnica. Proc.: 24416", de 30 de Dezembro de 2016. Caracterização geotécnica. Zona da Marina e Zona interior dos Molhes Oeste e Este ("Praia").

3.2.6 Parametrização geotécnica

No Quadro 3.1 são apresentados os valores característicos dos diferentes parâmetros geológico-geotécnicos adotados no dimensionamento das estruturas que compõem o estudo.

Quadro 3.1. Valores característicos dos parâmetros geológico-geotécnicos do terreno natural.

Designação da Camada	Zona	ϕ'_k (º)	c'_k (kPa)	γ_d (kN/m^3)	γ_{sat} (kN/m^3)
a_1	Sob os Cais da Pesca e da Marinha	25	5	16	17
a_2	Cais da Pesca	39	5	18	19
a_2	Cais da Marinha	27	35	18	19

Onde:

ϕ' – Ângulo resistência ao corte em tensões efetivas;

c' – Coesão em tensões efetivas;

γ_d – Peso seco;

γ_{sat} – Peso saturado;

As propriedades dos materiais de aterro e enrocamento existentes no tardoz e na fundação dos cais são consideradas com as propriedades apresentadas no Quadro 3.2.

Quadro 3.2. Valores característicos dos parâmetros geotécnicos dos solos das estruturas dos cais.

Material	ϕ'_k (º)	c'_k (kPa)	γ_d (kN/m^3)	γ_{sat} (kN/m^3)
Aterro	30	0	18	21
Enrocamento	40	0	18	21

3.3 SISMICIDADE

A ação sísmica é calculada conforme indicado na norma NP EN 1998-1 2010 e NP EN 1998-5 2010, para uma análise pseudo-estática.

Os coeficientes sísmicos horizontal, k_h, e vertical, k_v, são dados pelas seguintes expressões:

$$k_h = \alpha \frac{S}{r}$$

$k_v = \pm 0.5 k_h$ para a_{vg} / g maior que 0.6. É este o caso da situação em análise.

Onde:

α é a razão entre o valor de cálculo da aceleração à superfície de um terreno do tipo A, a_g, e a aceleração da gravidade, g;

S – coeficiente de solo definido na EN 1998-1:2010;

r – coeficiente que tem em conta o deslocamento máximo admitido pela estrutura de suporte;

a_{vg} – valor de cálculo da aceleração à superfície do terreno na direção vertical.

A área de intervenção localiza-se no município de Portimão, ao qual correspondem os seguintes valores de referência da aceleração máxima à superfície de um terreno do tipo A, a_{gR}, na caracterização da ação sísmica:

- Ação sísmica Tipo 1..... Zona sísmica 1,1; $a_{gR} = 2{,}5\ m/s^2$
- Ação sísmica Tipo 2..... Zona sísmica 2,3; $a_{gR} = 1{,}7\ m/s^2$

De acordo com o Quadro 3.1 da EN 1998-1:2010, o tipo de terreno que se enquadra na informação geotécnica disponível, é o terreno tipo B. Para este tipo de terreno, $S_{máx}$ toma o valor de 1.35, tanto para a ação sísmica Tipo 1 como para a Tipo 2.

Atribui-se à estrutura um coeficiente de importância de II, ao qual equivale um coeficiente Υ_I de 1.0.

No Quadro 3.3 apresenta-se, de forma resumida, o cálculo dos coeficientes sísmicos horizontal e vertical, para os dois níveis de ação sísmica.

Quadro 3.3. Cálculo da ação sísmica

Ação sísmica	Concelho	Zona Sísmica	a_{gR} (m/s²)	α	Tipo de terreno	S_{max}	S	r	k_h	k_v
Tipo 1	Portimão	1,1	2,5	0,25	B	1,35	1,18	2	0,150	0,075
Tipo 2		2,3	1,7	0,17		1,35	1,27		0,110	0,055

3.4 CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUÍMICA DE SEDIMENTOS NO RIO ARADE

Em Outubro de 2016 a APS realizou uma campanha de monitorização ambiental no trecho terminal do estuário do rio Arade, que consistiu na recolha de 11 amostras de sedimentos, em diversos pontos do estuário, e na realização de ensaios laboratoriais de caracterização físico-química dos mesmos sedimentos, de acordo com o definido na Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro.

No Anexo 1 é apresentado o relatório da campanha de monitorização.

A localização dos pontos de recolha das amostras é a indicada na figura seguinte.



Figura 3.16. Localização dos pontos de amostragem no rio Arade

No que respeita à análise granulométrica em sete das amostras (A1, A2 e A5 a A9) os sedimentos são classificados como “arenoso”, noutras duas (A3 e A11) são classificados de “franco-arenoso” e nas amostras A4 e A10 são classificados de “franco-argiloso” e “argiloso” respetivamente.

No que respeita à classificação dos sedimentos quanto ao grau de contaminação verifica-se que todas as amostras com exceção da A7 se incluem na Classe 1, de acordo com a Portaria nº 1450/2007, de 12 de Novembro. A amostra A7 insere-se na Classe 2, devido apenas ao resultado de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP).

3.5 VENTO

3.5.1 Dados da Estação Meteorológica da Praia da Rocha

De acordo com Instituto Hidrográfico, 1990 a distribuição dos rumos do vento obtida a partir dos registos da Estação Meteorológica da Praia da Rocha, durante 30 anos (1941-1970), é a representada na Figura 3.17.

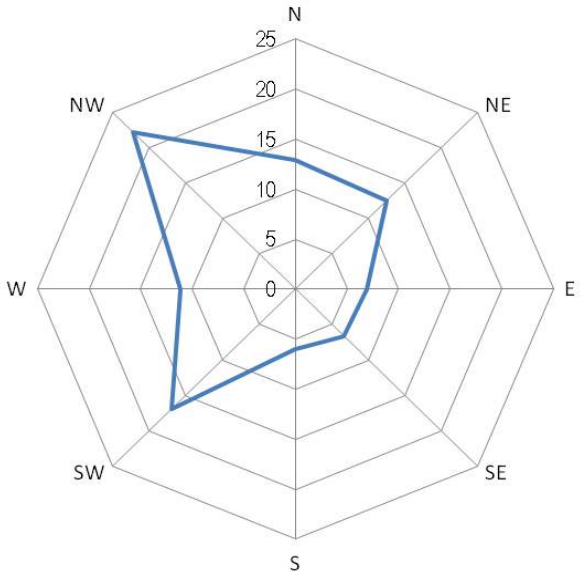


Figura 3.17. Distribuição dos rumos dos ventos na Praia da Rocha

Verifica-se que o rumo mais frequente é o NW com 22,2 % dos registos, seguido do SW, com 17 % e do N e NE, com valores muito próximos, de 12,9 % e 12,5% respetivamente.

A análise dos registos mensais (Figura 3.18) permite detetar que a frequência dos rumos de NW, SW e W aumenta durante os meses de verão.

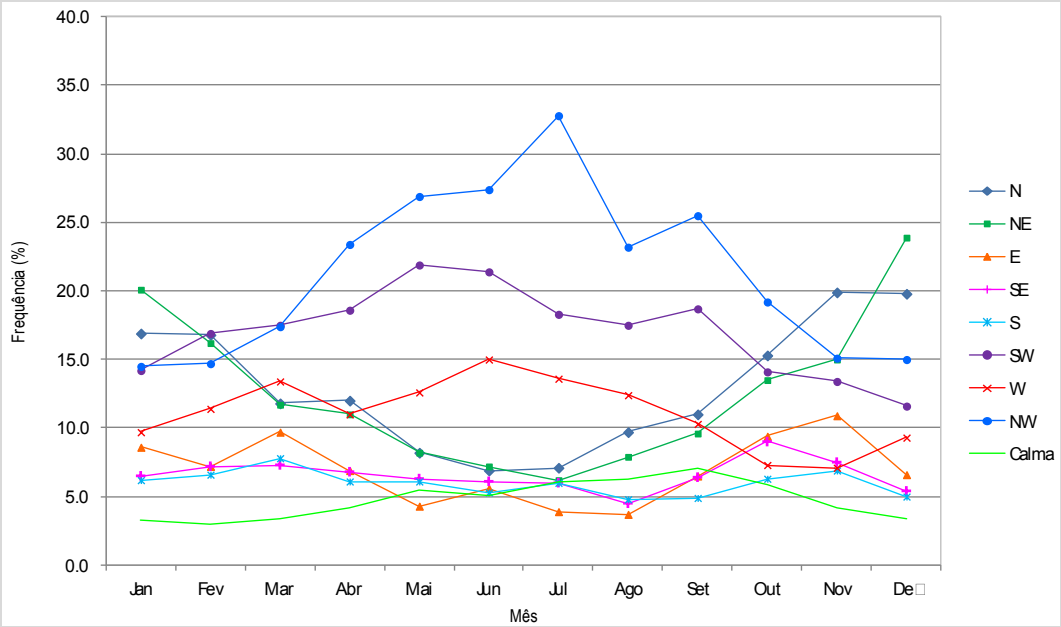


Figura 3.18. Distribuição mensal dos ventos

As maiores velocidades médias correspondem aos ventos do rumo E (23,3 km/h ou 6,4 m/s), SE (21,3 km/h ou 5,9 m/s) e SW (19,7 km/h ou 5,5 m/s).

3.5.2 Resultados do modelo global Wave Watch III

Em Siport21, 2015 é apresentado o clima médio anual de ventos na zona em estudo, obtido a partir de dados de vento correspondentes ao modelo global de clima WAVE WATCH III.

Nesse estudo foi analisada a série de dados de velocidades médias de vento, medidas a 10 m de altura, em intervalos de 3 h para o período de 1979-2007, num ponto próximo da zona em estudo (Lat 37,0º N, Lon 8,5ºW)

Os resultados obtidos estão representados na Figura 3.19:

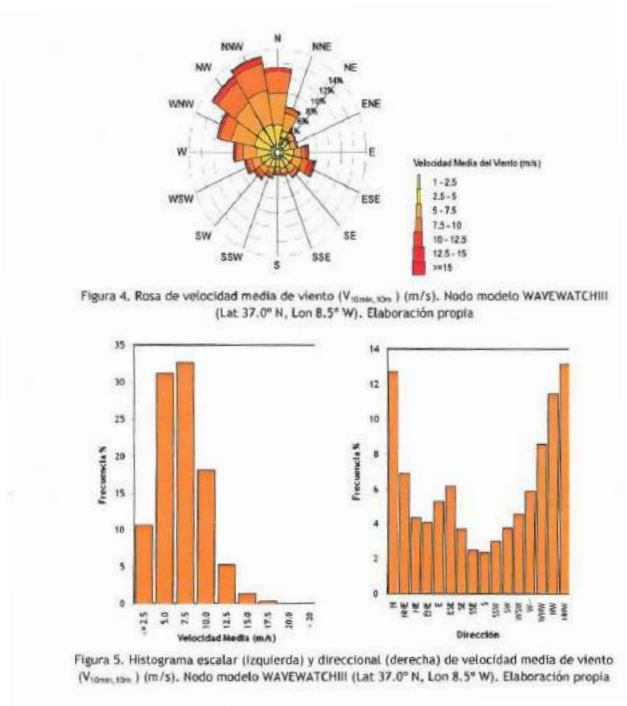


Figura 3.19. Resultados da análise do clima de ventos na zona em estudo [extraído de Siport21, 2015]

De acordo com estes resultados os ventos predominantes na zona de Portimão provêm do quarto quadrante, com frequência de ocorrência de 42,5 %.

No que respeita à frequência de ocorrência por rumos, os ventos predominantes são os provenientes de NNW com 13,1%, seguidos dos de N, com 12,7 %, e dos de NW, com frequência de 11,5 %.

Os ventos de maior intensidade são os provenientes de SW, W e SE com velocidades médias superiores a 18 m/s.

De acordo com a informação prestada à Siport21 pelos pilotos do porto, os ventos mais frequentes são os ventos de NW e SW, com intensidades mais moderadas durante a manhã do que à tarde. Menos frequentes mas também com relevância são os ventos provenientes de SE.

Da análise efetuada no estudo aos rumos mais relevantes, foi concluído o seguinte:

- Os ventos de SE, incluindo os rumos imediatamente adjacentes (ESE-SSE), apresentam a frequência de ocorrência de 12,3 %. Apenas 1,6 % destes ventos ultrapassam a velocidade média de 10 m/s;
- Os ventos de SW, incluindo os rumos imediatamente adjacentes (SSW-WSW), apresentam a frequência de ocorrência de 11,3 %. Apenas 1,4 % destes ventos ultrapassam a velocidade média de 10 m/s;
- Os ventos de NW, incluindo os rumos imediatamente adjacentes (WNW-NNW), apresentam a frequência de ocorrência de 33,2 %. Apenas 2,4 % destes ventos ultrapassam a velocidade média de 10 m/s.

3.5.3 Comparação dos regimes de ventos

Para efeitos de comparação dos dois regimes de ventos, considerou-se no regime da Siport21 apenas os rumos correspondentes a sectores de 45º (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW) englobando estes parte das ocorrências dos regimes imediatamente adjacentes. Por exemplo, o rumo NE inclui 50% das ocorrências dos rumos NNE e ENE.

Verifica-se que a frequência do rumo NW é idêntica nos dois regimes (cerca de 22%). A frequência de ocorrência do rumo SW é de 17,5% no primeiro regime e de 7,5% no segundo, enquanto a frequência do rumo N no primeiro regime, 12,9 %, é inferior à do segundo regime, 22,7 %. No caso do rumo NE o primeiro regime apresenta uma frequência de ocorrência de 12,5 % enquanto no segundo esta é de 14,2%.

No que respeita às velocidades médias do vento, estas são superiores no segundo regime com valores da ordem de 7 m/s para os rumos E, SW e SE. No primeiro regime estas apresentam valores entre 5,5 e 6,4 m/s.

3.6 PRESSÃO ATMOSFÉRICA

Os valores médios anuais da pressão atmosférica na Praia da Rocha, ao nível médio do mar, estão indicados no Quadro 3.4. Os valores mais elevados (superiores a 1030 hPa) ocorrem no Inverno com o desenvolvimento do Anticiclone continental. Os valores mais baixos ocorrem também no Inverno, mas com menor persistência, e estão associados a depressões muito cavadas, atingindo valores inferiores a 980 hPa.

O Verão é caracterizado por situações meteorológicas estáveis, sendo as variações da pressão atmosférica menores.

A pressão atmosférica sofre uma variação periódica semidiurna que se designa por maré barométrica, cuja amplitude é de cerca de 1 hPa. Os valores máximos da pressão atmosférica ocorrem pelas 10 e 22 UTC e os mínimos pelas 04 e 16 UTC.

Quadro 3.4.□ Valores médios da pressão atmosférica ao nível do mar na Praia da Rocha (hPa)

M□S□	□RESSÃO□□ □□□□□□
Janeiro	1020,3
Fevereiro	1018,2
Março	1017,8
Abril	1015,6
Maio	1016,3
Junho	1016,5
Julho	1016,4
Agosto	1015,7
Setembro	1017,1
Outubro	1017,2
Novembro	1018,4
Dezembro	1019,3
Ano	1017,4

O nível médio do mar é perturbado pela ocorrência de alterações da pressão atmosférica.

Variações de 1 hPa na pressão atmosférica traduzem-se na sobrelevação ou abaixamento do nível da água de 1 cm.

Deste modo, tendo por base os valores mínimo e máximo da pressão atmosférica indicados, o nível do mar pode ter variações, em relação às cotas correspondentes às condições normais de pressão atmosférica, de 0,4 m a 0,5 m.

3.7 NÍVEIS DA ÁGUA

3.7.1 Maré astronómica

As marés na costa portuguesa são do tipo semidiurno regular. Os valores característicos dos elementos da maré em Portimão são obtidos com base nos valores correspondentes a Lagos, porto principal mais próximo. De acordo com Instituto Hidrográfico, 2016 os valores característicos das marés em Lagos são os seguintes:

- Preia-mar máxima .....+3,85 m (ZH)
- Preia-mar de Águas Vivas .....+3,50 m (ZH)
- Preia-mar de Águas Mortas .....+2,69 m (ZH)
- Nível médio. .....+2,00 m (ZH)
- Baixa-mar de Águas Mortas .....+1,33 m (ZH)
- Baixa-mar de Águas Vivas .....+0,51 m (ZH)
- Baixa-mar Mínima .....+0,21 m (ZH)

À medida que a onda de maré penetra no estuário estes valores vão variando, havendo uma subida progressiva do nível médio e, em parte do estuário, a amplificação da amplitude.

De acordo com a mesma publicação, os valores característicos na zona exterior do Porto de Portimão não sofrem alterações relativamente aos valores relativos a Lagos.

Relativamente à zona interior do porto (estuário) os valores característicos da maré são obtidos a partir dos valores de Lagos aplicando a relação de amplitude r = 1,05, obtendo-se os seguintes valores

- Preia-mar máxima .....+3,94 m (ZH)
- Preia-mar de Águas Vivas.....+3,58 m (ZH)
- Preia-mar de Águas Mortas.....+2,72 m (ZH)
- Nível médio .....+2,00 m (ZH)
- Baixa-mar de Águas Mortas.....+0,72 m (ZH)
- Baixa-mar de Águas Vivas .....+0,44 m (ZH)
- Baixa-mar Mínima .....+0,12 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 2,00 m abaixo do nível médio da água do mar.

As previsões de marés foram calculadas para condições meteorológicas médias. Quando 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.

Nos últimos anos tem-se verificado a subida do nível do mar, atribuída a alterações climáticas, que o Instituto Hidrográfico estima, atualmente, em Portugal, em 0,10 m.

3.7.2 Caudal fluvial

O rio Arade tem uma bacia hidrográfica com 987,37 km^2, com uma altitude média de 208 m. A rede hidrográfica é constituída por quatro linhas de água principais: Arade, Odelouca, Boina e Falacho.

Em resultado do regime da precipitação na bacia hidrográfica, muito irregular, os caudais são também muito irregulares, sendo quase nulos no Verão e com picos elevados no Inverno.

De acordo com estudos anteriores, WW, 2007, a subida do nível da água no estuário causada por uma cheia centenária, com caudal de 800 m^3/s, para diversas situações de maré é a indicada no quadro seguinte.

Quadro 3.5. Sobrelevação do nível da água resultante de uma cheia com caudal de 800 m^3/s

MAR	SOBRELEVAÇÃO
Maré viva máxima	≤ 0,10 m
Maré viva máxima e sobrelevação do nível médio do mar de 0,1 m	≤ 0,10 m
Maré viva	0,04 a 0,05 m
Maré viva e sobrelevação do nível médio do mar de 0,1 m	≤ 0,10 m

Como se pode constatar o escoamento da cheia centenária tem uma influência muito reduzida no trecho final do estuário

3.7.3 Nível médio da água do mar

De acordo com os estudos realizados no âmbito do Projeto SIAM, "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".

"Os cenários futuros projetam uma taxa de aumento do nível do mar na Europa até 2 100 que é de 2,2 a 4,4 vezes superior ao observado no século XX".

Em Portugal, a informação compilada no âmbito do Projeto SIAM II (F. D. Santos e P. Miranda (editores), 2006) 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.

Tendo em conta as taxas de aumento referidas, o nível do mar subirá entre 33 e 66 cm até 2 100.

3.7.4 Previsão da evolução do nível da água do mar no século XXI (Projeto SIAM II)

Os estudos levados a cabo no âmbito do Projeto SIAM II, referidos atrás, fizeram a análise de dados maregráficos registados pelo Instituto Hidrográfico em quatro locais da costa continental (Viana do Castelo, Leixões, Cascais e Lagos). Estes registos dão as cotas atingidas pela água do mar, filtradas das variações provocadas pela agitação marítima, e são reflexo da sobreposição de diversos fatores, nomeadamente, nível médio da água do mar, maré, variações da pressão atmosférica e ventos.

Essa análise foi conduzida adotando duas vias independentes: na primeira, foram avaliadas as sobrelevações registadas (calculadas pela diferença entre as cotas registadas e as previsíveis geradas pelas marés) e, a partir delas, foram feitas extrapolações para períodos de retorno mais longos; na segunda via foi selecionado, de cada ano, o nível mais alto registado e a partir desta amostra foi feita a extrapolação para períodos de retorno mais longos.

Na primeira via a extrapolação dá só o efeito conjugado das variações da pressão atmosférica e do vento; na segunda, como utiliza os níveis máximos atingidos pela água, conjuga os quatro fatores, pressão atmosférica, vento, nível médio do mar e maré.

Dos resultados obtidos nesse estudo extraíram-se os valores relativos ao marégrafo de Lagos indicados no Quadro 3.6 e Quadro 3.7.

Quadro 3.6. – Valores da sobrelevação do nível do mar calculados com base nos máximos anuais da sobrelevação a partir dos registos do marégrafo de Lagos (m)

[illegible]				
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,42	0,4[illegible]	0,58	0,[illegible]4	0,70

Quadro 3.7. – Valores do nível máximo do mar calculados com base nos máximos anuais do nível do mar a partir dos registos do marégrafo de Lagos [m(ZH)]

[illegible]				
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4,2	4,2	4,3	4,4	4,5

Dada a proximidade de Lagos e de Portimão, os resultados relativos ao marégrafo de Lagos poderão ser adotados para a avaliação da sobrelevação do nível do mar na zona em estudo. A sobrelevação calculada, com um período de retorno de 100 anos, provocada pelo efeito conjugado do vento e pressão atmosférica e, em parte, da subida do nível médio do mar, é da ordem de 0,7 m.

3.7.5 Nível máximo atingido pela água no Arade na zona em estudo

Tendo por base a análise realizada, o nível máximo atingido pela água do Arade na zona em estudo será o correspondente ao nível da máxima preia-mar acrescido da sobrelevação calculada devida aos diversos fatores em jogo.

Esta sobrelevação até ao final do século poderá ter o valor compreendido entre 1,07 e 1,41 m, sendo resultante da soma dos seguintes valores parcelares:

- Subida do nível médio da água do mar	0,33 m	a	0,66 m
- Cheia fluvial	0,04 m	a	0,05 m
- Pressão atmosférica e vento	0,70 m	a	0,70 m

Adicionando estes valores à atual cota da preia-mar máxima, o nível máximo atingido pela água do Arade, será de + 5,01 m(ZH) a + 5,35 m(ZH) no final do século XXI.

Para uma maré de águas vivas média os valores anteriores passarão a ser de + 4,65 m(ZH) a + 4,98 m(ZH).

Embora teoricamente seja possível ocorrer simultaneamente uma cheia centenária, uma depressão atmosférica e ventos com período de retorno de cem anos e uma preia-mar máxima, a probabilidade será muito baixa e o período de retorno associado será certamente muito superior a cem anos.

3.8 CORRENTES

A velocidade das correntes no estuário é condicionada pelo jogo das marés, dado que o caudal fluvial é relativamente pequeno em virtude da regularização conseguida com as barragens existentes no rio Arade e na ribeira de Odelouca.

A velocidade das correntes é variável ao longo do troço final do estuário, entre a foz e a zona a montante da bacia de manobra, em resultado da variação da secção molhada.

O Instituto Hidrográfico, nas suas indicações à navegação, refere que as correntes no estuário são de 1 nó na enchente e 2 nós na vazante.

Em Fortunato *et al.*, 2013 são indicados os valores máximos das correntes para a situação atual, determinados com recurso a modelo numérico.

As velocidades máximas ocorrem ao longo do canal de acesso. Os valores mais elevados, da ordem de 0,75 m/s a 1 m/s verificam-se a montante da bacia de manobra, onde as profundidades são mais baixas. Entre a bacia de manobra e a barra as velocidades máximas são reduzidas, da ordem de 0,5 m/s, aumentando para 0,65 m/s na zona exterior imediatamente a jusante da barra e junto aos molhes.

3.9 AGITAÇÃO MARÍTIMA

3.9.1 Considerações gerais

No presente projeto tem interesse caracterizar a agitação marítima no interior do estuário, no trecho onde se desenvolve o canal de acesso e as bacias de manobra, e determinar a altura de onda extrema em frente ao ISN, tendo em vista o dimensionamento da obra de retenção prevista para esta zona.

Nos capítulos seguintes apresenta-se a caracterização da agitação marítima num ponto ao largo do Porto de Portimão, a caracterização da agitação marítima no estuário para a situação atual e determina-se a altura de onda de projeto num ponto próximo do ISN.

3.9.2 Dados de base

O regime de agitação marítima no exterior do Porto de Portimão adotado neste estudo foi o determinado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P. (LNEC), com base em séries temporais de agitação marítima obtidas com o modelo WAVEWATCH III/WW3, para o período entre 1 de janeiro de 1979 e 31 de dezembro de 2006. A análise mais detalhada das características do regime de agitação marítima no exterior do porto é apresentada em Fortes *et al.*, 2013. A descrição detalhada da aplicação do modelo utilizado é efetuada em Fortunato *et al.*, 2013

Os resultados do modelo numérico utilizado foram obtidos em dois pontos em frente ao estuário do rio Arade (P0 e P1), cuja localização é apresentada na Figura 3.20. As coordenadas destes pontos são indicadas no Quadro 3.8.

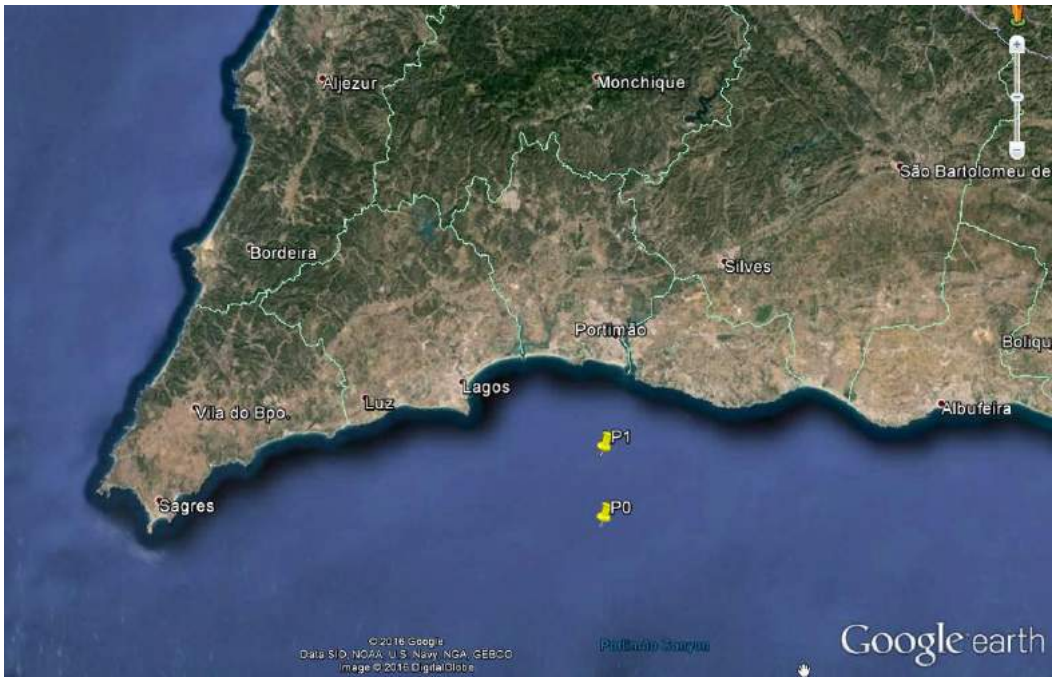


Figura 3.20. Localização dos pontos P0 e P1 no exterior do Porto de Portimão (retirada do Google Earth©)

Quadro 3.8. Coordenadas dos pontos P0 e P1

Ponto	Latitude	Longitude	Profundidade (m ZH)
P0	37 º N	8,55ºW	57
P1	37 º N	8,55ºW	44

3.9.3 Caracterização do regime ao largo do porto

A caracterização do regime no exterior do porto foi efetuada com recurso aos resultados obtidos no ponto P0.

No Quadro 3.9 apresentam-se as distribuições de θ (°), de T_p (s) e de H_s (m) e no Quadro 3.10 ao Quadro 3.17 apresentam-se as distribuições conjuntas T_p (s)/H_s (m) discretizadas por sector de direção.

O regime de agitação no ponto P0 caracteriza-se por uma predominância das direções entre sudoeste e norte (por oeste), com cerca de 70 % de ocorrências, por períodos de pico na sua quase totalidade inferiores a 12 s (cerca de 84 %) e por ondas com altura significativa inferior a 1,5 m (cerca de 90 %). Ondas com período de pico superior a 16 s apenas ocorrem perto de 1 % do tempo e ondas com altura significativa superior a 4,5 m apenas registam cerca de 0,1 % de ocorrências.

Para ondas provenientes dos sectores entre N e E no ponto P0, a altura significativa da quase totalidade das ondas não ultrapassa 1,5 m. Há uma grande predominância dos pequenos períodos de pico (em 4 % das 5,2 % das ocorrências os períodos de pico são inferiores a 6 s).

Às ondas provenientes do sector entre E e SE estão associadas alturas significativas mais elevadas, existindo valores até 5,5 m. As ondas mais altas estão associadas na sua quase totalidade a períodos de pico entre 8 e 10 s. A maioria das ondas deste sector tem período de pico inferior a 8 s e altura significativa inferior a 2 m.

Ao sector entre SE e S estão associadas ondas com altura significativa geralmente inferior a 2 m, estando as maiores alturas significativas de onda novamente associadas a períodos de pico entre 8 e 10 s.

À medida que a agitação roda para oeste verifica-se uma diminuição da predominância dos pequenos períodos de pico e um aumento das ocorrências das ondas com altura significativa superior a 2 m. As maiores alturas significativas de onda estão associadas a períodos de pico entre 8 e 12 s.

Para o sector direcional com maior probabilidade de ocorrência, entre SW e W, cerca de 2,5 % das ocorrências têm altura significativa acima de 2 m e cerca de 18 % dos registos têm período de pico superior a 10 s. Para os sectores entre oeste e norte, volta a verificar-se uma diminuição da altura significativa das ondas, com uma ocorrência inferior a 1 % de ondas com altura significativa superior a 2 m.

Quadro 3.9. Distribuição de θ (°), de Tp (s) e de Hs (m)

θ (°)	%
N - NE	4,066
NE - E	1,147
E - SE	11,637
SE - S	7,993
S - SW	5,082
SW - W	36,462
W - NW	20,918
NW - N	12,696
Σ	**100,000**

T_p (s)	%
2 - 4	20,156
4 – 6	14,875
6 – 8	18,796
8 – 10	14,133
10 – 12	16,342
12 – 14	12,064
14 – 16	2,681
16 - 18	0,783
18 – 20	0,157
20 - 22	0,015
Σ	**100,000**

H_s (m)	%
0-0,5	34,146
0,5-1	43,626
1-1,5	12,633
1,5-2	5,013
2-2,5	2,404
2,5-3	1,148
3-3,5	0,556
3,5-4	0,293
4-4,5	0,112
4,5-5	0,040
5-5,5	0,016
5,5-6	0,009
6-6,5	0,001
Σ	**100,000**

Quadro 3.10. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector N – NE

T_p (s) / H_s (m)	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	Σ
2 - 4	0,586	2,502	0,070	**3,157**
4 – 6	0,017	0,084	0,062	**0,164**
6 – 8	0,028	0,009		**0,037**
8 – 10	0,072	0,066		**0,138**
10 – 12	0,077	0,177	0,011	**0,265**
12 – 14	0,026	0,203	0,027	**0,256**
14 – 16	0,004	0,020	0,007	**0,031**
16 - 18		0,011	0,002	**0,013**
18 – 20		0,005		**0,005**
Σ	**0,809**	**3,076**	**0,180**	**4,066**

Quadro 3.11. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector NE – E

T_p (s) / H_s (m)	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	Σ
2 - 4	0,147	0,241	0,002		**0,390**
4 – 6	0,038	0,192	0,072	0,004	**0,306**
6 – 8	0,020	0,006	0,006	0,004	**0,035**
8 – 10	0,050	0,032			**0,082**
10 – 12	0,056	0,087	0,013		**0,157**
12 – 14	0,015	0,101	0,017		**0,133**
14 – 16	0,004	0,022	0,012		**0,038**
16 - 18	0,001	0,004	0,001		**0,006**
Σ	**0,330**	**0,685**	**0,125**	**0,007**	**1,147**

Quadro 3.12. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector E – SE

T_p (s) / H_s (m)	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	Σ
2 - 4	0,353	0,155										**0,509**
4 – 6	1,230	2,735	0,971	0,067	0,002							**5,006**
6 – 8	0,035	0,610	1,675	1,597	0,715	0,180	0,013					**4,826**
8 – 10	0,092	0,060	0,002	0,010	0,045	0,172	0,165	0,089	0,032	0,004		**0,671**
10 – 12	0,120	0,171	0,018	0,004							0,005	**0,318**
12 – 14	0,057	0,136	0,037									**0,230**
14 – 16	0,005	0,026	0,011									**0,042**
16 - 18	0,005	0,009	0,010									**0,023**
18 – 20	0,002	0,006	0,002									**0,011**
20 - 22	0,001											**0,001**
Σ	**1,901**	**3,908**	**2,727**	**1,678**	**0,763**	**0,352**	**0,179**	**0,089**	**0,032**	**0,004**	**0,005**	**11,637**

Quadro 3.13. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector SE – S

T_p (s) / H_s (m)	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	Σ
2 - 4	0,199	0,057	0,001						**0,258**
4 – 6	0,664	1,989	0,641	0,084					**3,378**
6 – 8	0,119	0,509	0,888	0,405	0,098	0,043	0,009		**2,069**
8 – 10	0,218	0,153	0,017	0,009	0,002	0,009	0,022	0,005	**0,434**
10 – 12	0,318	0,514	0,040	0,006	0,001				**0,879**
12 – 14	0,131	0,404	0,183	0,022					**0,740**
14 – 16	0,013	0,061	0,046	0,034	0,001				**0,157**
16 - 18	0,002	0,023	0,016	0,012	0,004	0,001			**0,059**
18 – 20	0,005	0,006	0,002	0,001		0,001			**0,016**
20 - 22		0,002		0,001					**0,004**
Σ	**1,669**	**3,718**	**1,835**	**0,575**	**0,106**	**0,054**	**0,031**	**0,005**	**7,993**

Quadro 3.14. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector S – SW

T_p (s) / H_s (m)	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	Σ
2 - 4	0,101	0,033											**0,135**
4 – 6	0,215	0,481	0,287	0,034									**1,017**
6 – 8	0,212	0,313	0,312	0,257	0,179	0,053	0,006						**1,330**
8 – 10	0,279	0,202	0,087	0,043	0,032	0,040	0,062	0,031	0,015	0,002			**0,792**
10 – 12	0,300	0,476	0,061	0,006	0,005	0,002	0,002	0,002	0,004	0,002	0,005	0,004	**0,869**
12 – 14	0,132	0,424	0,105	0,007									**0,669**
14 – 16	0,033	0,104	0,048	0,011	0,001	0,002							**0,199**
16 - 18	0,007	0,024	0,018	0,006									**0,056**
18 – 20	0,001	0,006	0,002		0,004								**0,013**
Σ	**1,280**	**2,063**	**0,921**	**0,364**	**0,220**	**0,098**	**0,071**	**0,033**	**0,018**	**0,005**	**0,005**	**0,004**	**5,082**

Quadro 3.15. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector SW – W

T_p (s) / H_s (m)	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0–6,5	Σ
2 – 4	0,528	0,423	0,002											**0,954**
4 – 6	0,971	1,396	0,946	0,163	0,001									**3,477**
6 – 8	2,751	1,461	0,927	0,992	0,693	0,262	0,042	0,002						**7,130**
8 – 10	3,025	1,867	0,536	0,300	0,267	0,269	0,192	0,132	0,048	0,017	0,001			**6,653**
10 – 12	3,416	4,006	0,846	0,242	0,078	0,016	0,012	0,018	0,011	0,012	0,005	0,005	0,001	**8,669**
12 – 14	2,010	3,755	1,000	0,285	0,095	0,024	0,012	0,006						**7,189**
14 – 16	0,307	0,787	0,415	0,150	0,064	0,034	0,017	0,005	0,002	0,002				**1,784**
16 – 18	0,116	0,153	0,121	0,051	0,043	0,024		0,001	0,001					**0,511**
18 – 20	0,032	0,032	0,011	0,006	0,004	0,006								**0,090**
20 - 22	0,002	0,002												**0,005**
Σ	**13,159**	**13,883**	**4,804**	**2,189**	**1,245**	**0,636**	**0,275**	**0,165**	**0,062**	**0,032**	**0,006**	**0,005**	**0,001**	**36,462**

Quadro 3.16. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector W – NW

T_p (s) / H_s (m)	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	Σ
2 – 4	1,574	3,369	0,032						**4,974**
4 – 6	0,260	0,407	0,456	0,042	0,012				**1,178**
6 – 8	2,686	0,307	0,076	0,015	0,002	0,001			**3,087**
8 – 10	3,930	0,647	0,093	0,013	0,006	0,001			**4,690**
10 – 12	2,529	1,436	0,297	0,050	0,021	0,001			**4,333**
12 – 14	0,735	1,021	0,377	0,051	0,028	0,005	0,001	0,001	**2,219**
14 – 16	0,056	0,154	0,111	0,012					**0,334**
16 – 18	0,023	0,034	0,018	0,009					**0,084**
18 – 20	0,004	0,006	0,004	0,002					**0,016**
20 - 22		0,001							**0,001**
Σ	**11,797**	**7,382**	**1,464**	**0,194**	**0,070**	**0,009**	**0,001**	**0,001**	**20,918**

Quadro 3.17. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector NW – N

T_p (s) / H_s (m)	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	Σ
2 – 4	2,154	7,407	0,218		**9,780**
4 – 6	0,020	0,181	0,147	0,001	**0,348**
6 – 8	0,225	0,054	0,002		**0,281**
8 – 10	0,415	0,246	0,011		**0,671**
10 – 12	0,271	0,521	0,054	0,005	**0,851**
12 – 14	0,100	0,421	0,108		**0,628**
14 – 16	0,012	0,053	0,033		**0,098**
16 – 18	0,001	0,023	0,005		**0,029**
18 – 20		0,004	0,001		**0,005**
20 - 22	0,001	0,002			**0,004**
Σ	**3,200**	**8,911**	**0,578**	**0,006**	**12,696**

3.9.4 Comparação do regime no ponto P0 com o regime observado na Boia de Faro

Como referido, não existem registos de boia-ondógrafo num local próximo do Porto de Portimão. A boia-ondógrafo mais próxima está situada ao largo de Faro, a cerca de 60 km do ponto P0 (Figura 3.21).

Nesta secção é feita uma comparação das características do regime geral determinado para o ponto P0, com o regime determinado a partir dos registos da boia-ondógrafo de Faro.

Em Costa *et al.*, 2001, é apresentada uma caracterização sumária do clima de agitação marítima na costa portuguesa, com recurso à informação relativa às estações da Figueira da Foz, Sines e Faro, até ao ano de 2000. Os registos disponíveis à data na boia-ondógrafo de Faro cobriam o período entre setembro de 1986 e dezembro de 2000. Da totalidade dos registos tri-horários, 64 % foram considerados válidos.

No regime geral registado na boia-ondógrafo de Faro (Quadro 3.18 a Quadro 3.20) as observações mais frequentes são correspondentes a alturas significativas inferiores a 1 m, a períodos de pico inferiores a 11 s e a direções de oeste (31 %). No sector sudeste não ocorrem ondas com período de pico superior a 11 s e com altura significativa superior a 5 m. Os períodos de pico mais elevados estão associados aos sectores de oeste e de sudoeste, o que reflete zonas de geração mais distantes. As ondas com maiores alturas significativas provêm do sector de sudoeste.

Quadro 3.18. Boia ondógrafo de Faro. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector SE para o período compreendido entre Setembro de 1986 e Dezembro de 2000 (adaptado de Costa et al., 2001

T_p (s) / H_s (m)	<1	1-3	3-5	>5	Σ
3 – 7	0,928	3,410			**4,338**
7 – 11	1,230	8,654	0,371		**10,254**
11 – 15					**0,000**
> 15					**0,000**
Σ	**2,158**	**12,064**	**0,371**	**0,000**	**14,593**

Quadro 3.19. Boia ondógrafo de Faro. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector SW para o período compreendido entre Setembro de 1986 e Dezembro de 2000 (adaptado de Costa et al., 2001

T_p (s) / H_s (m)	<1	1-3	3-5	>5	Σ
3 – 7	3,166	0,988			**4,154**
7 – 11	2,525	3,020	0,567		**6,112**
11 – 15	3,514	0,878	0,110	0,037	**4,538**
> 15	2,342	1,098	0,018		**3,459**
Σ	**11,547**	**5,984**	**0,695**	**0,037**	**18,263**

Quadro 3.20. Boia ondógrafo de Faro. Distribuição conjunta Tp (s)/Hs (m) para o sector W para o período compreendido entre Setembro de 1986 e Dezembro de 2000 (adaptado de Costa et al, 2001])

T_p (s) / H_s (m)	<1	1-3	3-5	>5	Σ
3 – 7	13,180	3,033			**16,213**
7 – 11	18,096	4,446	0,105		**22,646**
11 – 15	9,205	2,772	0,052	0,000	**12,029**
> 15	0,889	0,471	0,000		**1,360**
Σ	**41,369**	**10,722**	**0,157**	**0,000**	**52,248**

Em Capitão *et al.,* 2009 efetuou-se a colmatação de falhas de uma série temporal de 10 anos de dados (de janeiro de 1998 a dezembro de 2007) da Boia de Faro, fornecida pelo Instituto Hidrográfico. A referida colmatação foi efetuada recorrendo a valores adjacentes da série existente (pequenas falhas) e à substituição dos valores em falta com observações da boia-ondógrafo de Cádiz, dos Puertos del Estado. A boia-ondógrafo de Faro está situada à cota -93 m (ZH) e a boia-ondógrafo de Cádiz à cota -450 m (ZH).

O regime geral observado na boia-ondógrafo de Faro, previamente à colmatação de falhas, é caracterizado por ondas com altura significativa inferior a 1 m, com cerca de 65 % de ocorrências, períodos médios inferiores a 6 s, com cerca de 86 % de ocorrências, e duas direções de incidência predominantes: sector oeste a sudoeste (agitação com origem Atlântica), com cerca de 70 % das ocorrências, e sector leste-sudeste a sul-sudeste (origem Mediterrânica), com cerca de 20 % das ocorrências. Não se registaram períodos médios superiores a 10 s e a ocorrência de alturas significativas superiores a 5 m é residual. A série colmatada manteve as características gerais já mencionadas.



Figura 3.21. Localização dos pontos P0 e P1 no exterior do Porto de Portimão, e da boia-ondógrafo de Faro (retirada do Google Earth©)

Verifica-se que o regime no ponto P0 é caracterizado por períodos de onda mais elevados e por alturas de onda significativa também mais elevadas.

3.9.5 Agitação marítima no interior do estuário para a situação atual

Apresenta-se de seguida a caracterização da agitação no interior do estuário para a situação atual com base em Fortes *et al*., 2013.

Com base no regime de agitação marítima estabelecido no ponto P0, foram efetuados cálculos de propagação das características dessa agitação marítima (direções, alturas e períodos de onda) desde a zona exterior do porto até ao seu interior. A partir desses cálculos foi transferido o regime de agitação marítima no ponto P0 para vários pontos no interior do porto e estabelecidos nesses pontos regimes de agitação marítima (geral observado, médio e máximo).

A localização dos diversos pontos e respetivas zonas tipo é a indicada na figura seguinte:

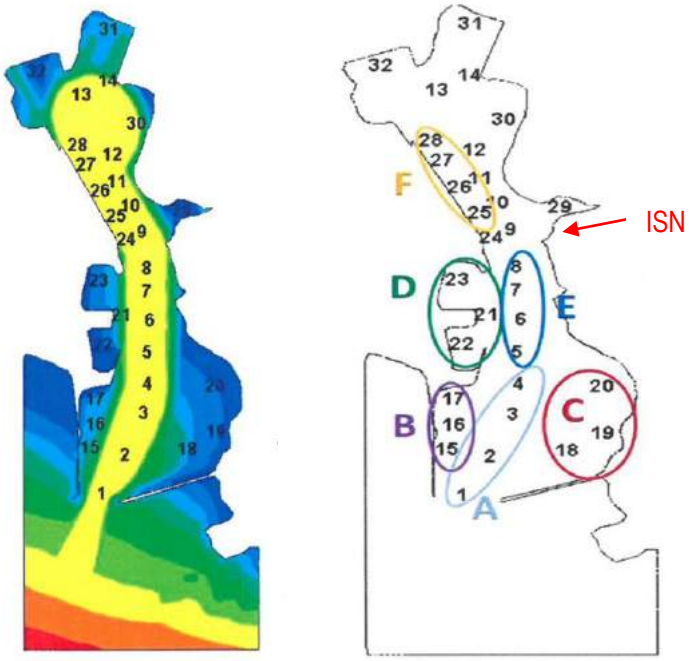


Figura 3.22. Localização dos pontos e zonas de controlo no interior do porto (retirado de Fortes *et al*. 2013)

Nos cálculos foi utilizado o modelo DREAMS. É um modelo de elementos finitos para o cálculo da propagação e deformação de ondas regulares em zonas costeiras.

Foram obtidos os índices de agitação no interior do porto correspondentes a um conjunto de condições de agitação marítima incidentes e os regimes de agitação marítima em pontos no interior do porto selecionados para cada uma das zonas A a F referidas acima (Figura 3.22).

Os índices de agitação (H/H_0) representam a relação entre as alturas de onda num ponto no exterior do porto (H_0) e em pontos no interior do porto.

A análise dos valores dos índices de agitação (H/H_0) para a situação atual mostra que (Fortes *et al*., 2013):

- Para as várias condições de agitação os valores do índice de agitação variam significativamente ao longo do domínio devido aos efeitos de refração e de difração da onda em torno dos molhes e das reflexões nas fronteiras sólidas no interior do porto;
- Em geral, para qualquer condição de agitação incidente, à medida que a agitação marítima penetra no interior do porto, esta reduz-se ao longo do canal de acesso e principalmente na zona junto ao cais de atracação de navios de cruzeiro (zona F). Com efeito os valores mais elevados dos índices de agitação correm geralmente na zona de entrada do porto, zonas A, B e C, diminuindo para as zonas D e E e, mais ainda, para a zona F;
- Para as zonas A a C, é notória a variabilidade dos valores H/H_0 para diferentes períodos de onda e direções entre SE e W. Nas restantes zonas, essa variabilidade é menor (depende da direção da onda considerada) sendo ainda de algum significado na zona E e na zona D. Na zona F, os valores de H/H_0 são tão baixos que não tem significado a variabilidade observada. Para a direção de E, a variabilidade dos valores de H/H_0 é muito reduzida, em qualquer das zonas estudadas, e para a direção de ESE apenas para períodos elevados dos valores de H/H_0, nas zonas A e B, principalmente;
- Em geral à medida que a direção da onda incidente roda de E para S, dá-se uma maior penetração da agitação no interior do porto (verificando-se consequentemente maiores valores dos índices de agitação nas zonas A, B, C, E e D), passando-se ao contrário à medida que a agitação incidente roda de S para W. No caso da zona F, os valores de H/H_0 são tão baixos que as diferenças são pouco significativas, qualquer que seja a direção da onda. Mais detalhadamente verifica-se:
    - Para as direções de onda incidentes de E e ESE a agitação praticamente não penetra no porto;
    - Para as direções de onda incidente de SSE, S, SSW a agitação penetra claramente no porto afetando as zonas A, B, C e E, sendo que para a direção de S e SSW, em geral, se verificam os maiores valores. Em alguns casos também se verifica um ligeiro incremento dos valores de índices de agitação na marina (zona D), associados aos períodos mais elevados;
    - Para as direções de onda incidente SW a W a agitação penetra no interior do porto mas os valores dos índices de agitação são inferiores aos verificados para a s direções de SSE a SSW, em geral. As zonas afetadas são as mesmas, i.e., A, B e C, principalmente e em menor intensidade a zona E, para a maioria dos períodos. Para alguns períodos a zona D também é afetada;
    - Para qualquer das direções de onda incidente, na zona F as diferenças nos índices de agitação marítima não são significativas;
- Em geral para as direções de SE a W, à medida que o período de onda aumenta, existe uma tendência para o aumento dos valores dos índices de agitação no interior do porto nas zonas mais afetadas, A, B e C (com exceção dos período de 19s) Nas restantes zonas tal não é tão notório e inclusive na zona F tal

não se verifica. Para as direções E e ESE, não se verificam alterações significativas com o período da onda nas zonas C a F. Nas zonas A e B existem algumas alterações para os períodos mais elevados.

3.9.6 Ondas extremas junto ao ISN

Para determinar a altura de onda extrema em frente ao ISN recorreu-se igualmente a Fortes *et al*., 2013. Utilizaram-se os valores máximos das alturas significativas da onda por inverno marítimo, no período 1979 a 2006, calculados num ponto próximo da zona do ISN (Ponto 7 da Figura 3.22), a partir dos quais foi calculada a altura significativa da onda para o período de retorno de 100 anos.

Neste cálculo recorreu-se ao *software* EVA (*Extreme Value Analysis*) do DHI. Este *software* permite o ajuste de diversas distribuições estatísticas dos dados, após o qual se seleciona a distribuição que conduz ao melhor ajuste.

Tendo em conta o possível desenvolvimento portuário, foi considerado um cenário de cálculo (C2) que prevê a reconfiguração da barra com redução do comprimento do molhe leste em 100 m.

A altura de onda significativa para o período de retorno de 100 anos obtida foi Hs = 1,6 m. O intervalo do período médio associado à amostra de valores varia ente 6 e 10 s.

4 OBRAS MARGINAIS EXISTENTES

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No presente capítulo são caracterizadas sumariamente as obras marginais existentes na área de intervenção e que poderão ser afetadas pelas obras previstas.

Nos desenhos T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-006 e T1086-2-EP-OBM-DWG-GE-007 são apresentados a planta de localização e os cortes tipo das obras marginais existentes. Estes perfis foram desenhados com base em desenhos de projeto fornecidos pela APS.

4.2 MOLHES DE PROTEÇÃO E FIXAÇÃO DA ENTRADA DO PORTO

A construção dos molhes de proteção da barra do Porto de Portimão foi concluída em 1959. Em 1979, após o temporal de 13 de fevereiro, as obras foram objeto de trabalhos de manutenção. Posteriormente, em finais da década de 90, foram sujeitos a uma intervenção tendo em vista o seu robustecimento e a diminuição da frequência de galgamentos.

A informação disponível sobre a estrutura destas obras é escassa, não definindo claramente a constituição dos perfis bem como as cotas de fundação.

No que respeita ao molhe leste ou nascente dispôs-se de:

- planta geral dos molhes com localização dos perfis;
- um conjunto de perfis, ao longo do tronco e cabeça, comparando o perfil teórico projetado, o perfil executado (1958), o perfil após o temporal de 1979 e um perfil de maio de 1991;
- planta geral, planta da cabeça e perfis do projeto de reacondicionamento e robustecimento, executado em 1998/2000.

Os últimos elementos contêm informação sobre gamas de enrocamentos aplicados e cotas de projeto.

No que respeita ao molhe oeste ou poente dispõe-se apenas de quatro perfis esquemáticos comparando o perfil teórico projetado com a situação de abril de 1987.

Para complementar a informação disponibilizada efetuou-se uma visita aos molhes que permitiu confirmar algumas dúvidas sobre a geometria das obras.

No desenho T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-007 são apresentados dois perfis do molhe leste, na zona da cabeça, traçados com base no projeto da obra de 1998.

O molhe, com cerca de 650 m, deverá apresentar um núcleo constituído por enrocamento tot e pelos enrocamentos selecionados que formavam os mantos e submantos previamente à intervenção de 1998. Com a intervenção de 1998/2000 foi protegido, no talude interior, com um manto de enrocamento de 3 a 6 t e, no talude exterior, com mantos de enrocamento de 5 a 10 t, no trecho mais próximo do enraizamento, de 10 a 15 t, no trecho intermédio, e de 15 a 20 t no trecho final e no perfil de rotação da cabeça. Nesta intervenção foram mantidas as bermas superiores protegidas com blocos de betão paralelepipédicos. O número de blocos na plataforma exterior varia entre um e cinco, do enraizamento para a cabeça. Na berma interior existe apenas um bloco nos trechos intermédio e final.

O molhe apresenta uma superstrutura de betão fundada sobre blocos pré-fabricados de betão. Tem cota de coroamento de +5 m (ZH) e largura de 5 m a esta cota.

Embora nos perfis disponíveis não seja evidente a cota de fundação original do molhe, estima-se que aquando da construção tenha sido da ordem de -7 m (ZH) na cabeça, diminuindo no tronco no sentido do enraizamento.

No âmbito da campanha de prospeção recente foram realizadas três sondagens a cerca de 50 m a norte do troço terminal do molhe (S61 a S63). Estas sondagens não intersetaram o molhe, pelo que não é possível confirmar a sua cota de fundação.

Na Figura 4.1 são apresentados os perfis do molhe leste no trecho final e na cabeça.

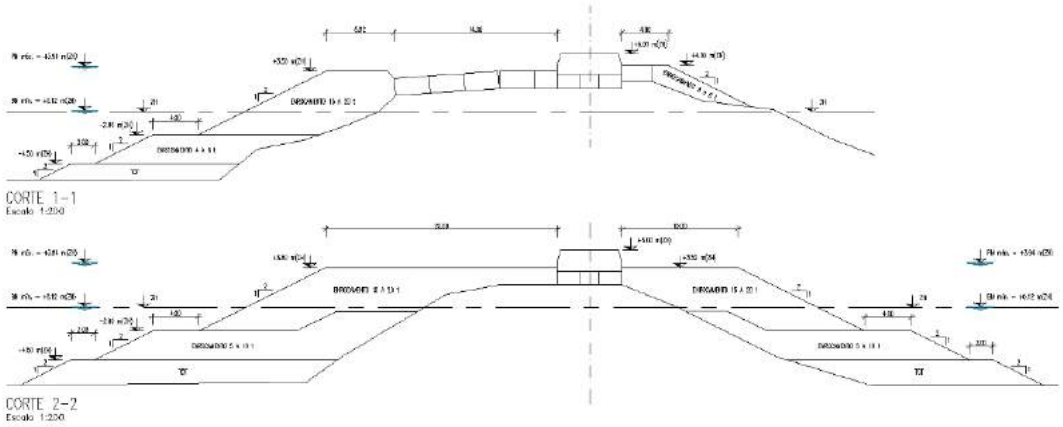


Figura 4.1. Molhe leste. Perfis

Na Figura 4.2 à Figura 4.5 são apresentadas fotografias do molhe leste.



Figura 4.2. Molhe leste. Vista geral



Figura 4.3. Molhe leste. Talude interior



Figura 4.4. Molhe leste. Talude interior



Figura 4.5. Molhe leste. Lado exterior

Para o molhe oeste não foram traçados perfis, dada a falta de informação, admitindo-se, pelo que é visível, que estruturalmente é semelhante ao molhe leste.

O molhe oeste tem cerca 800 m de comprimento. Em cerca de 300 m o molhe confina, a poente, com o areal da Praia da Rocha. A 370 m do enraizamento dispõe, no lado nascente, de um pequeno cais, desativado por se encontrar parcialmente em ruína.

O talude nascente do molhe é protegido com enrocamento. Verifica-se que o enrocamento a sul do cais apresenta maiores dimensões que o do trecho a norte.

O talude poente é constituído por enrocamento, sendo a plataforma de coroamento protegida com blocos de betão que variam, em número, de um a seis, desde o areal até à zona da cabeça.

No perfil de rotação a plataforma superior é igualmente protegida com blocos de betão.

O molhe dispõe de uma superstrutura semelhante à do molhe leste, com cota de coroamento da ordem de +5 m(ZH) e largura de cerca de 5 m.

Na campanha de prospeção recente foram realizadas sondagens na superstrutura do molhe que atravessaram toda a estrutura (S35 a S42). Verifica-se que o núcleo de enrocamento tem a base cerca da cota -7 m(ZH) num trecho de 220 m na extremidade do molhe (S40 a S42). Em direção ao enraizamento a cota de fundação do núcleo sobre, sendo de -2 m(ZH) na sondagem S35. É provável que a base dos taludes se encontre a cotas inferiores à da zona central do núcleo, mas não há certezas sobre essa cota.

Na Figura 4.6 à Figura 4.8 são apresentadas fotografias do molhe oeste.



Figura 4.6. Molhe oeste. Vista geral

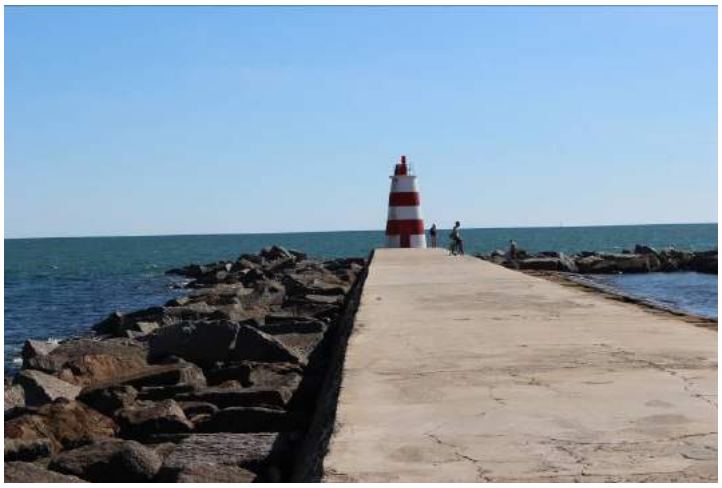


Figura 4.7. Molhe oeste. Talude interior junto à cabeça



Figura 4.8. Molhe oeste. Talude exterior junto à cabeça

4.3 OBRAS DE RETENÇÃO DA MARINA DE PORTIMÃO

As obras de retenção da Marina de Portimão com interesse para o estudo são as retenções marginais exteriores, norte e sul, que confinam com o canal de acesso e que delimitam a área da marina a nascente.

A retenção marginal sul apresenta, na extremidade sul, um perfil em talude de enrocamento com cota de fundação de -3,5 m (ZH), manto de proteção de enrocamento de 4 a 6 t e murete de coroamento de betão (Figura 4.10).

Em direção a norte, a cota de fundação da retenção vai baixando, atingindo na cabeça do molhe a cota -7 m (ZH), e a dimensão do enrocamento vai diminuindo.

Na Figura 4.9 é apresentada uma planta da retenção marginal sul, extraída do desenho do projeto disponível. Verifica-se que a extremidade sul não corresponde à obra executada.

Na Figura 4.10 à Figura 4.13 são apresentados perfis da retenção nos vários trechos.

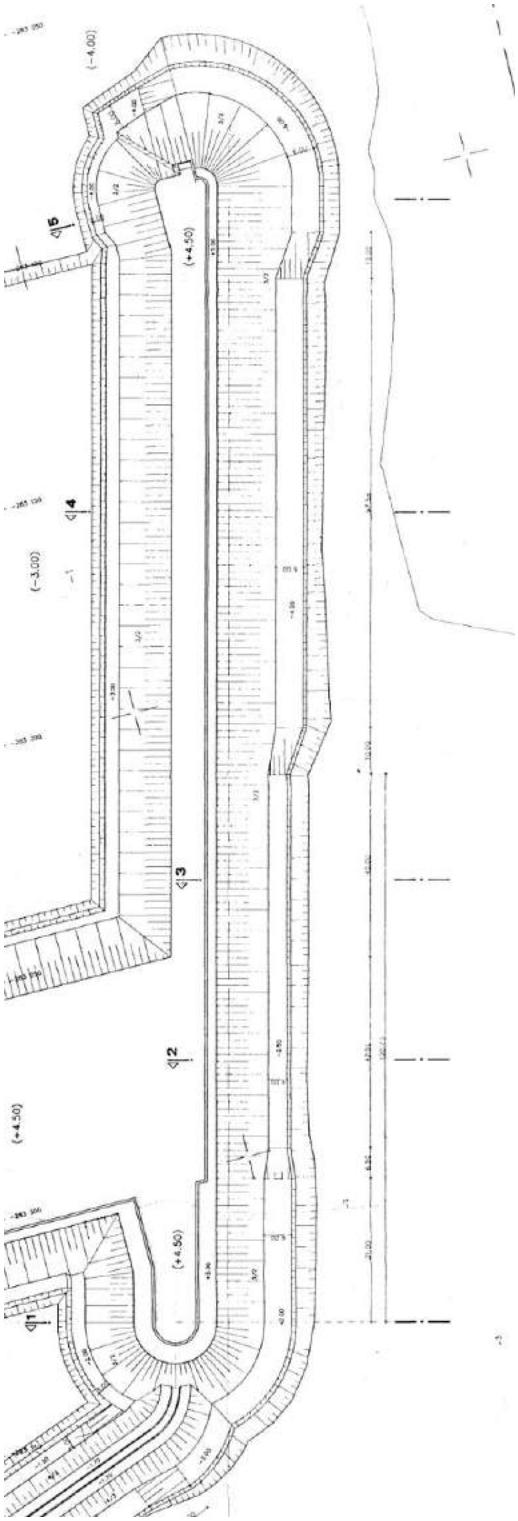


Figura 4.9. Marina. Proteção marginal sul. Planta (desenho do projeto disponível)

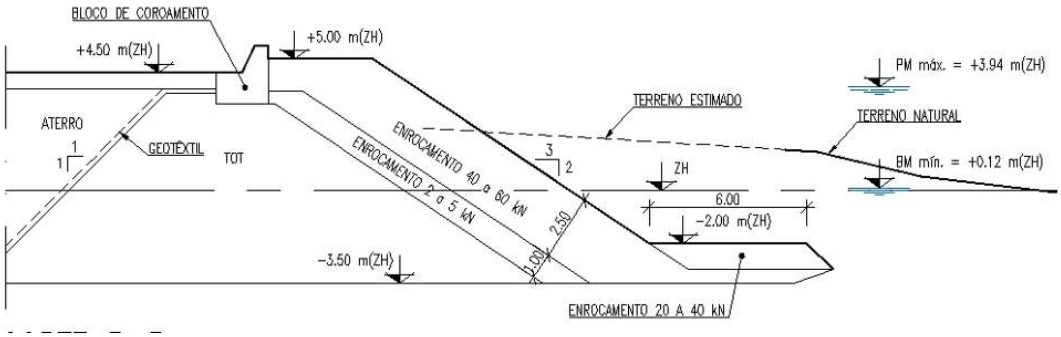


Figura 4.10. Marina de Portimão. Retenção marginal sul. Extremidade sul. Perfil tipo (zona do corte 1 na Fig. 4.9)

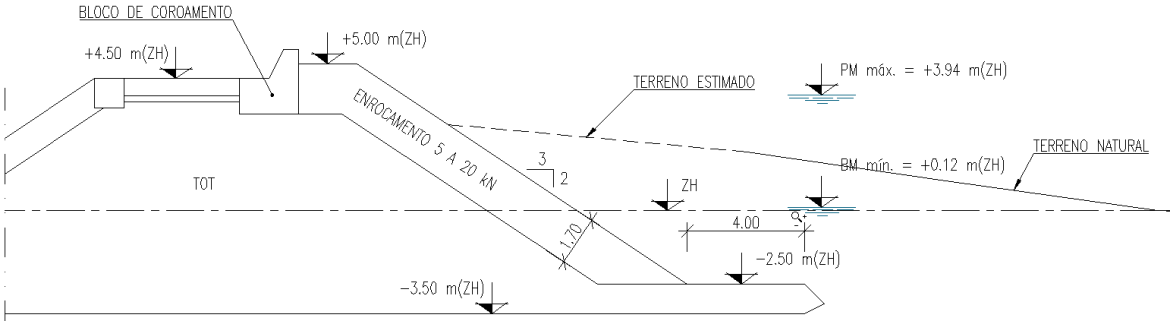


Figura 4.11. Marina de Portimão. Retenção marginal sul a-3.5 m(ZH). Perfil tipo (zona do corte 3 na Fig. 4.9)

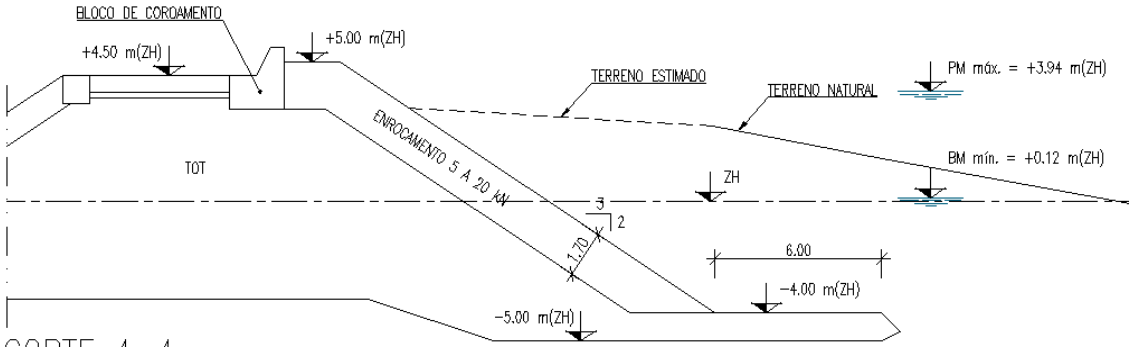


Figura 4.12. Marina de Portimão. Retenção marginal sul a -5 m(ZH). Perfil tipo (zona do corte 4 na Fig. 4.9)

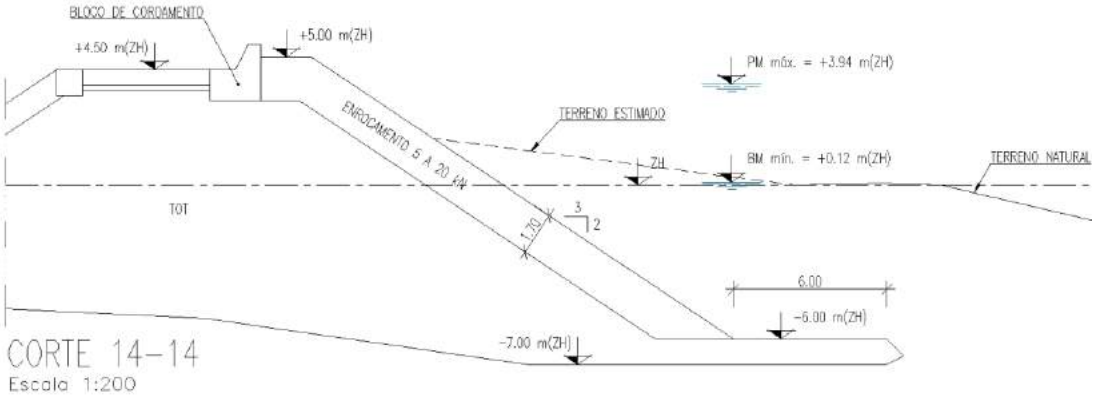


Figura 4.13. Marina de Portimão. Retenção marginal sul a -7 m(ZH). Perfil tipo (zona do corte 5 na Fig. 4.9)

Numa visita recente à Marina detetou-se uma anomalia na retenção marginal sul, na zona entre o Corte 3 e o Corte 4 (planta da Figura 4.9). Trata-se de um rombo no manto exterior da retenção que põe à vista o material do submanto e do núcleo, como mostra a figura seguinte.

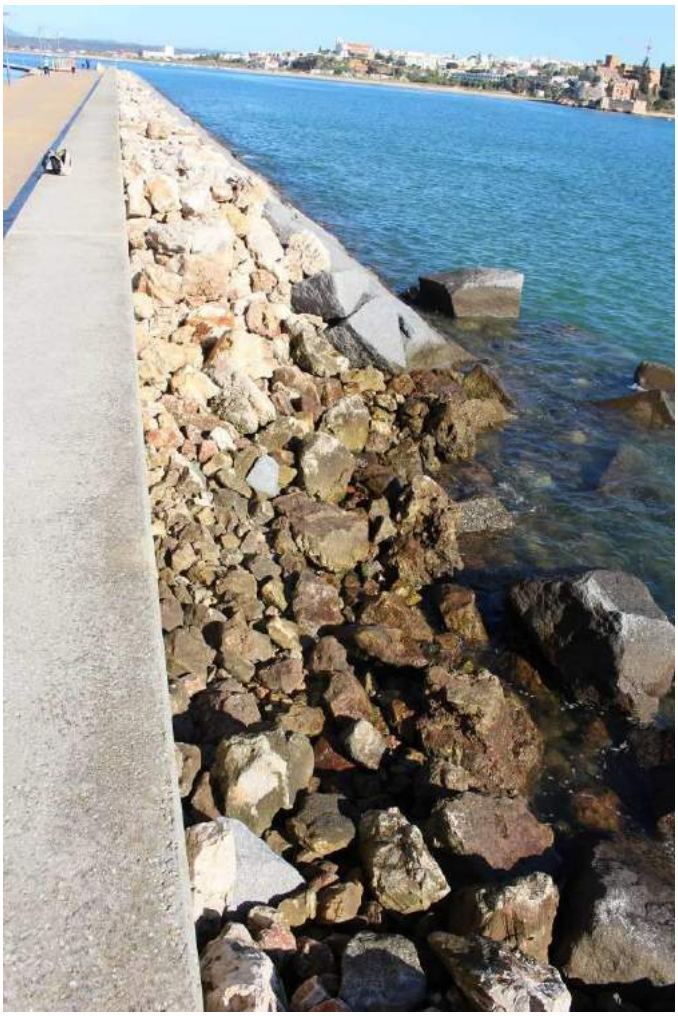


Figura 4.14. Marina de Portimão. Retenção marginal sul. Anomalia no manto de proteção

A retenção marginal norte compreende um trecho em talude de enrocamento, com cota de fundação de -9 m (ZH) seguido, a norte, de um cais com cota de serviço de -3 m (ZH) e fundação a -4 m (ZH) (Figura 4.15 à Figura 4.17).

O manto de proteção da retenção em talude é constituído por enrocamento de 0,5 a 2 t.

Na extremidade norte da proteção encontra-se a saída de um coletor de águas pluviais.

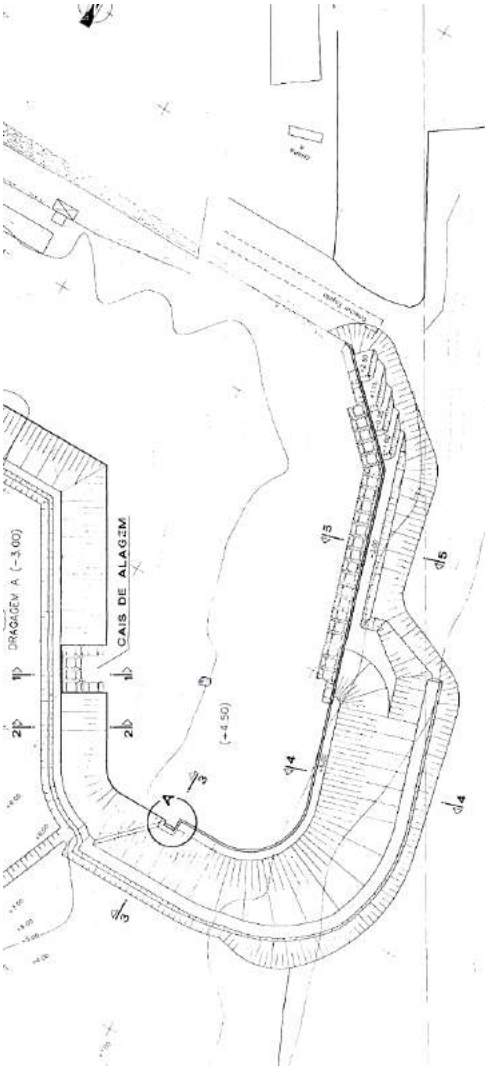


Figura 4.15. Marina. Proteção marginal norte. Planta (desenho do projeto disponível)

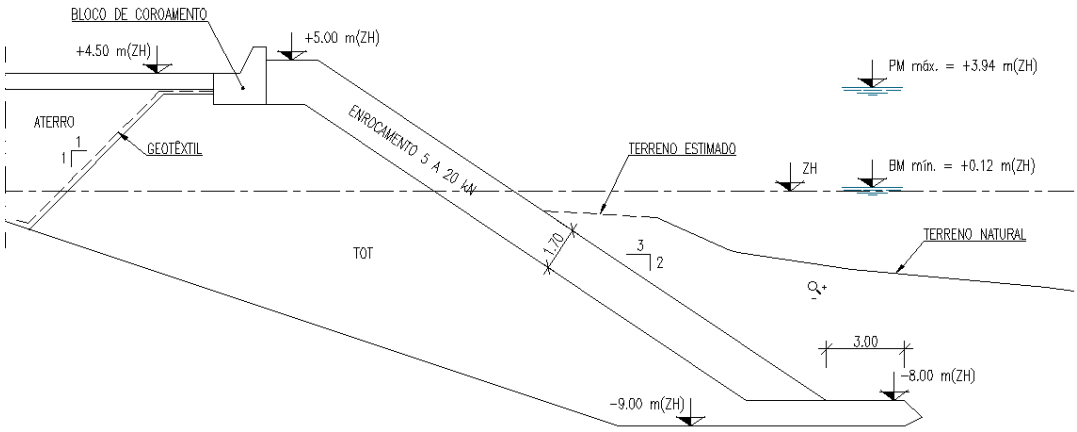


Figura 4.16. Marina de Portimão. Retenção marginal norte. Perfil tipo (zona do Corte 4 da Figura 4.15)

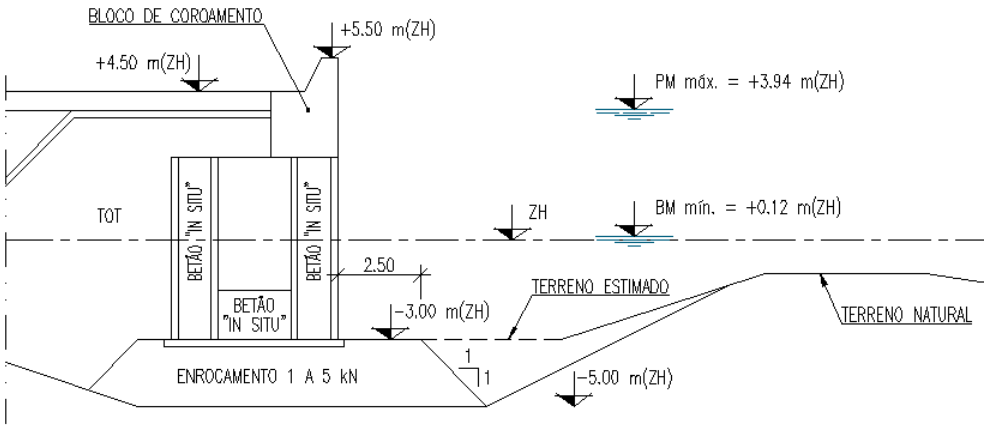


Figura 4.17. Marina de Portimão. Retenção marginal norte. Perfil tipo (zona do Corte 5 da Figura 4.15)

Nos desenhos do projeto base disponibilizados, a cota dos pavimentos da marina é de +4,50 m (ZH) e a cota de coroamento dos muretes de proteção é de +5,50 m (ZH). No entanto, elementos mais recentes de outros projetos consultados indicam cotas de pavimento de +4,70 m (ZH) e cotas de coroamento das obras de retenção 0,20 m acima das cotas indicadas.

4.4 PONTO DE APOIO NAVAL DA MARINHA (CAIS DA MARINHA)

O Ponto de Apoio Naval da Marinha (PANM), localizado a norte da Marina de Portimão, compreende um cais com 150 m de comprimento, com fundos de serviço de -8,0 m (ZH), cota de coroamento de +5,0 m (ZH) e cota de fundação de -9,50 m (ZH). O cais é constituído por colunas de blocos de betão simples, solidarizados superiormente por uma superstrutura de betão (Figura 4.18).

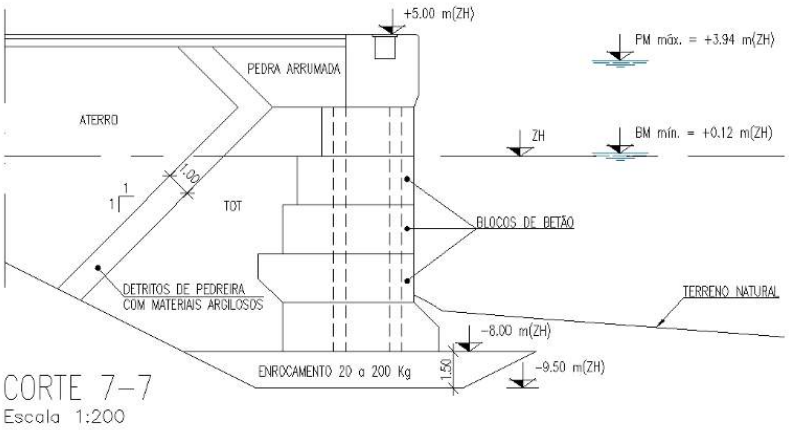


Figura 4.18. Ponto de Apoio Naval. Cais a -8,0 m (ZH). Perfil tipo

A norte do cais desenvolve-se uma retenção marginal em talude de enrocamento com cota de fundação de -9,0 m (ZH).

Imediatamente a sul do cais a -8,0 m (ZH) desenvolve-se um cais mais pequeno, com 33 m de comprimento, fundos de serviço de -4,0 m (ZH), cota de coroamento de +4,4 m (ZH) na frente acostável e cota de fundação de -6 m (ZH).

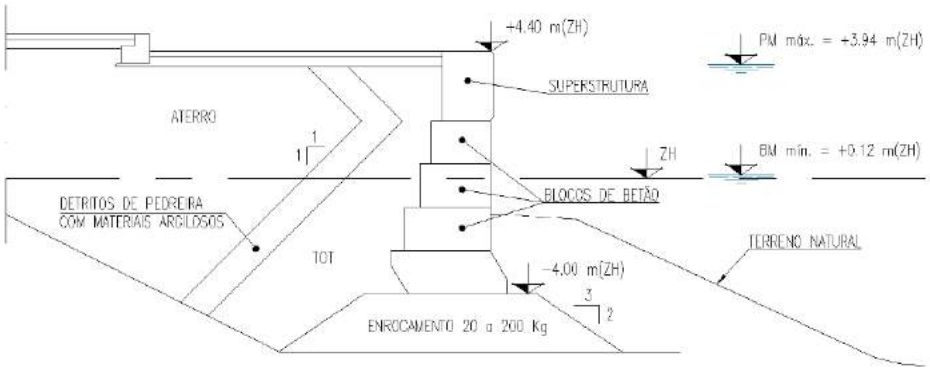


Figura 4.19. Ponto de Apoio Naval. Cais a -4,0 m(ZH). Perfil tipo

A sul deste cais existe uma retenção marginal em talude, com cerca de 40 m de comprimento, que confina com os terrenos da Marina de Portimão. A sua cota de fundação é -6,0 m (ZH).

4.5 CAIS DE COMÉRCIO E TURISMO

O Cais de Comércio e Turismo localiza-se a norte do Ponto de Apoio Naval da Marinha. Tem cerca de 330 m de comprimento, fundos de serviço de -10 m (ZH), cota de coroamento de +5,3 m (ZH) e cota de fundação de -11,5 m (ZH) (Figura 4.20). O cais é constituído por colunas de blocos de betão pré-fabricados, solidarizados superiormente por uma superstrutura de betão, dispondo de uma galeria técnica.

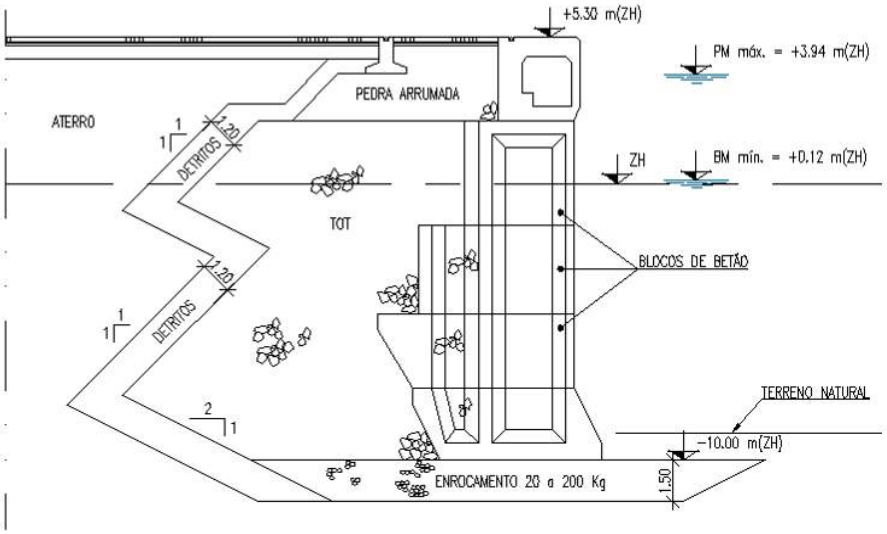


Figura 4.20. Cais Comercial e Turismo. Perfil tipo

O cais dispõe, a montante, de uma rampa Ro-Ro flutuante.

Entre o cais e a retenção norte do PANM existe uma reentrância, com cerca de 147 m de comprimento, delimitada por uma retenção marginal igualmente em talude de enrocamento.

Não se dispôs de desenhos ou descrição desta retenção. Com base num desenho do anteprojeto do cais, respeitante a uma saída de águas pluviais no terrapleno, e que representa a parte superior da retenção, admitiu-se que esta tem coroamento à cota +5,3 m (ZH), a base entre -8 m (ZH) e – 10 m (ZH) e inclinação do talude de 2H:1V. Esta informação deverá ser confirmada previamente à realização dos trabalhos de dragagem do canal.

4.6 DOCA DE RECREIO DE S. FRANCISCO

O cais exterior da Doca de S. Francisco, localizado imediatamente a norte do Cais Comercial e Turismo, tem cerca de 75 m de comprimento, cota de serviço de -2,0 m (ZH), cota de coroamento de +5,25 m (ZH) e cota de fundação de -4,0 m (ZH). O cais é constituído por colunas de blocos de betão pré-fabricados, solidarizados superiormente por uma superstrutura de betão (Figura 4.21).

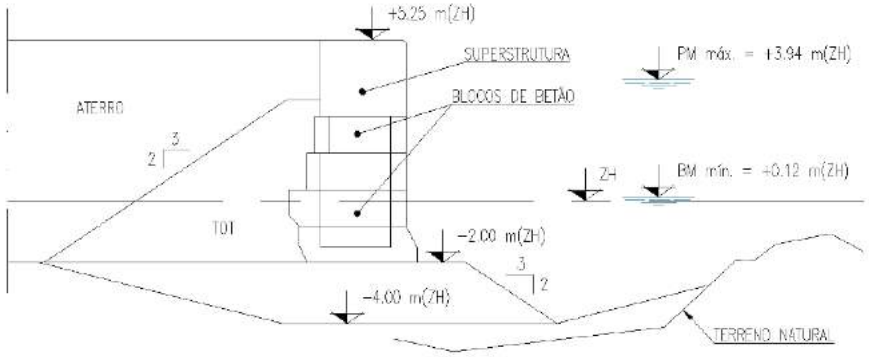


Figura 4.21. Doca de Recreio de S. Francisco. Cais exterior. Perfil tipo

4.7 ESPORÃO E ESTRUTURAS ADJACENTES AO ISN

O Instituto de Socorros a Náufragos (ISN) localiza-se na margem esquerda do Arade, junto à foz da Ribeira de Ferragudo. Dispõe frente ao seu edifício de uma rampa de alagem do salva-vidas que se encontra atualmente assoreada (Figura 4.22). A rampa tem uma inclinação estimada em cerca de 12 %, largura variável entre a cota +4,0 m (ZH), junto ao edifício, e a cota +3,0 m (ZH), e largura constante de aproximadamente 3 m abaixo da cota +3,0 m (ZH). Não se dispõe de informação sobre a cota do seu pé.

A rampa é delimitada a SE por uma retenção marginal em talude de enrocamento e a NE por um cais de betão que constitui a extremidade da estrutura que delimita a marginal de Ferragudo.

Segundo informação recolhida no local, não confirmada, este cais será constituído por aduelas de betão armado preenchidas com betão e solidarizadas superiormente por uma superstrutura de betão. A estrutura estará fundada em rocha a uma profundidade da ordem de 1,5 m a 2 m abaixo da baixa-mar de águas vivas.



Figura 4.22. Instituto de Socorros a Náufragos de Ferragudo

A retenção marginal que delimita o terrapleno desenvolve-se para SW e termina num esporão de enrocamento construído com o objetivo de conter as areias que caminham de sul para norte e assim minimizar o assoreamento da base da rampa.

Não se dispõe de elementos de caracterização do esporão da margem nascente. Este tem cerca de 40 m de comprimento e a configuração ilustrada na Figura 4.23.



Figura 4.23. Esporão adjacente à estação Salva Vidas de Ferragudo

Os terraplenos a jusante do ISN e do esporão são delimitados a nascente por uma falésia de natureza rochosa. Na base dessa falésia e a cerca de 50 m a SE do esporão estão implantadas casas de aprestos da pesca, cujo acesso pedonal à vila é feito pelo caminho existente junto ao ISN.

5 DESCRIÇÃO DAS OBRAS

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Como foi referido, é objetivo do presente projeto o aprofundamento e alargamento do canal de navegação, tendo em vista a receção de navios de cruzeiros com comprimento até 334 m.

O canal de navegação deverá, assim, ter as seguintes dimensões:

- Bacia de rotação em frente ao Cais de Comércio e Turismo: Diâmetro 500 m
- Bacia de rotação no anteporto Diâmetro 500 m
- Largura dos canais 215 m
- Cota do rasto -10,0 m(ZH)

A dragagem do canal com estas dimensões exigirá a construção de obras de proteção e contenção das obras marginais existentes nos seguintes locais:

- Cais da Marinha, com fundos de serviço de -8 m(ZH) e -4 m (ZH) e obras adjacentes, onde se prevê a criação de uma plataforma na base do cais e proteção do talude de dragagem com um tapete de colchões tipo "Reno";
- Margem esquerda, a jusante das instalações do Instituto de Socorros a Náufragos, onde se prevê a demolição do esporão, a desativação da rampa de alagem e a construção de uma retenção em talude de enrocamento.

No desenho T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-002 é apresentada a planta geral das obras.

5.2 CANAL DE NAVEGAÇÃO

5.2.1 Configuração em planta

No desenho T1102-2-PE-OBM-DWG-CN-001 e na Figura 5.1 é apresentada a planta geral do canal de navegação.

Foi estabelecido um eixo de referência composto por três alinhamentos. O primeiro é definido pelos pontos PE1 e PE2, tem 1029 m de comprimento e orientação paralela aos Cais de Comércio e Turismo e da Marinha. O segundo, definido por PE2 e PE3, tem 679 m de comprimento e orientação aproximada N-S. O terceiro, definido pelos pontos PE3 e PE4, tem comprimento de 1382 m e orientação N19,6ºW que corresponde ao enfiamento de entrada na barra definido em Instituto Hidrográfico, 1990. O comprimento total segundo o eixo de referência é 3090 m.



Figura 5.1. Canal de Navegação. Planta

O canal de navegação compreende o canal exterior, entre a batimétrica -10 m(ZH) e os molhes que definem a barra, a bacia de manobra no anteporto ou sector A, dois trechos retilíneos com 215 m de largura de rasto, nos sectores B e C e uma bacia de manobra no sector R.

A largura do rasto do canal na entrada da barra foi fixada em 130 m. Teve-se em conta a posição atual da batimétrica -9 m (ZH) e estabeleceu-se o talude de dragagem até à cota -10 m (ZH) para o interior daquela batimétrica, nas zonas onde está mais próxima do talude dos molhes. O canal alarga na zona exterior à barra, apresentando a largura de 280 m na batimétrica -10 m (ZH).

No anteporto está implantada uma bacia de manobra onde se inscreve uma circunferência com 500 m de diâmetro.

Nos sectores B e C é definido um canal com 215 m de largura no rasto, simétrico relativamente ao eixo de referência admitido.

No sector R é definida uma bacia onde se inscreve uma circunferência com diâmetro de 500 m e uma elipse com eixo menor de 500 m e eixo maior com 620 m, apresentando este orientação NNW-SSE.

Na implantação do canal de navegação teve-se em conta a posição das estruturas marginais existentes, de modo a minimizar a necessidade de obras de reforço ou de contenção dessas estruturas.

5.2.2 Perfis

Nos desenhos T1102-2-PE-OBM-DWG-CN-002 e T1102-2-PE-OBM-DWG-CN-003 são apresentados os perfis transversais do canal de navegação. Na Figura 5.2 são apresentados o perfil Km0 + 500 e Km0+1500 como exemplo.

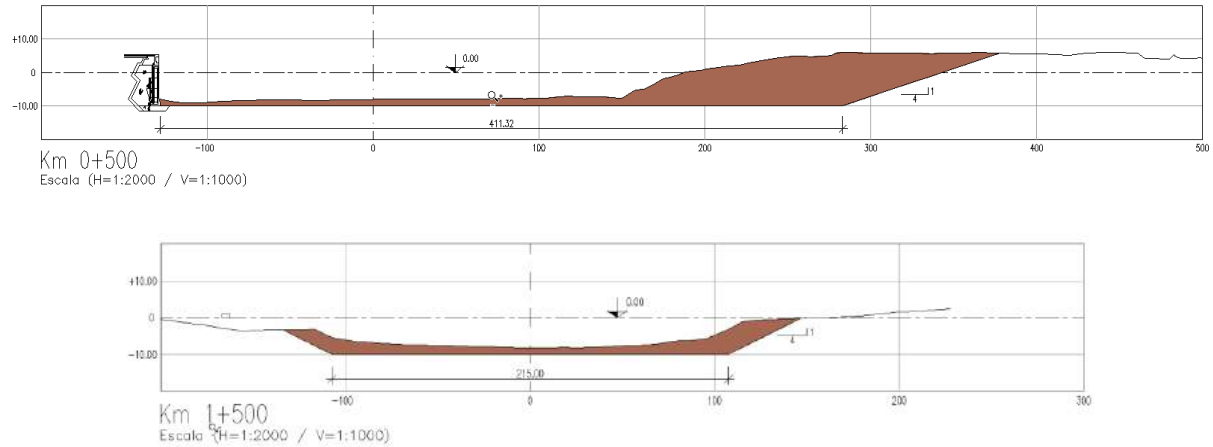


Figura 5.2. Canal de Navegação. Perfis Km 0+500 m e Km0+1500 m

Conforme já referido, a cota nominal de dragagem é -10 m(ZH). Para os taludes de dragagem estabeleceu-se a inclinação de 5H:1V no canal exterior e proximidade da barra e de 4H:1V na restante extensão do canal de navegação.

Teve-se em conta a existência de inclinações semelhantes no canal actual e a informação geológica e geotécnica existente, que embora não abrangendo a totalidade da área de intervenção, leva a crer que nas zonas mais profundas estes taludes são compatíveis com o material existente.

Admite-se, no entanto, que possa ocorrer alguma suavização da inclinação dos taludes, não se prevendo que possa por em causa a estabilidade das estruturas existentes.

5.2.3 Materiais a dragar e locais de deposição

Os elementos de caracterização geológica e geotécnica disponíveis indicam que os materiais a dragar serão essencialmente siltes lodosos, argilosos e arenosos e areias finas a médias em geral medianamente compactas a compactas.

Os materiais siltosos encontram-se junto aos Cais da Pesca e da Marinha e junto à Marina de Portimão, na camada superficial cuja espessura pode atingir cerca de 5 m.

As areias distribuem-se por toda a área a dragar, sob os materiais siltosos nas zonas mais interiores e a partir da superfície na zona do anteporto.

As sondagens junto às instalações do ISN mostram que a rocha se encontra a baixas profundidades nesta zona, admitindo-se que possa ser necessário proceder a desmonte para regularização do talude do canal e para fundação da retenção marginal proposta.

Também na envolvente do castelo de S. João do Arade poderá ser necessário proceder à remoção de rocha, já que este está implantado sobre um pequeno cabo rochoso, localizado perto do rasto do canal a dragar.

As formações rochosas serão em princípio de natureza sedimentar, nomeadamente calcários, calco-arenitos ou arenitos.

Para que possa ser confirmada a presença de rocha e estimada a quantidade a remover deverá ser realizada uma prospeção geofísica pelo método de sísmica de reflexão.

O volume de dragagem total estimado, com base nos perfis transversais desenhados, é de 4 630 000 m^3. Com base nos resultados da prospeção a realizar deverão ser avaliadas as parcelas de rocha e de material incoerente a remover.

Os produtos de dragagem de natureza siltosa deverão ser depositados no mar, frente ao Porto de Portimão em local a definir no Estudo de Impacte Ambiental. Os materiais arenosos poderão ser depositados nas praias adjacentes ao

porto (Figura 5.3), nomeadamente na Praia da Rocha (1), a poente da barra, na Praia Grande (2), no interior do estuário, e nas praias do Molhe (3), do Pintadinho (4), do Torrado (5), dos Caneiros (6), da Afurada (7) e do Mato (8), a nascente da barra.



Figura 5.3. Praias para deposição de dragados

Os enchimentos previstos são os seguintes:

- Na Praia da Rocha é considerada a deposição dos materiais numa espessura de 2 m, entre as cotas +5,0 m(ZH) e -4,5 m(ZH), que corresponde a um alargamento da plataforma da praia de cerca de 30 a 40 m. O volume de enchimento estimado é de 1 000 000 m^3;

- Na Praia Grande é considerada a deposição dos materiais numa espessura de 2 m, devendo a base do enchimento situar-se a cerca de 20 m do topo do talude de dragagem da bacia de manobra adjacente. A cota do topo do enchimento é +5,0 m (ZH). A esta cota o alargamento máximo da praia é de 36 m. O volume de enchimento estimado é da ordem de 250 000 m^3;

- Nas Praias do Molhe e do Pintadinho, muito magras, é considerada a deposição dos materiais numa espessura de 3 m, entre as cotas +5,0 m(ZH) e -4,5 m(ZH). A plataforma à cota +5,0 m(ZH), na Praia do Molhe terá cerca de 80 m. O volume de enchimento estimado é da ordem de 450 000 m^3;

- Junto à Ponta do Altar, na transição entra as praias do Pintadinho e do Torrado, é considerado o enchimento de 3 m, dando continuidade ao enchimento nas praias adjacentes. O volume estimado é 150 000 m^3;

- Na Praia do Torrado, onde não existe areia seca senão quando a maré está abaixo do nível médio, é admitida a deposição dos materiais numa espessura de 3 m, entre as cotas +5,0 m(ZH), junto à base da falésia, e -4,5 m(ZH). O volume de enchimento estimado é da ordem de 220 000 m^3;

- Na Praia dos Caneiros, para a qual não existe levantamento, estimou-se um enchimento da ordem de 280 000 m^3, tendo por base o enchimento da Praia do Torrado.

- Nas Praias da Afurada e do Mato, para as quais também não existe levantamento, admitiu-se um enchimento da ordem de 600 000 m^3.

No Anexo 2 é apresentada uma figura com a indicação dos locais de deposição de dragados nas praias bem como perfis ilustrativos dos enchimentos a realizar, nas zonas onde existe levantamento topo-hidrográfico.

A cota -4,5 m(ZH) indicada como base dos enchimentos nas praias costeiras respeita à cota estimada da profundidade de fecho que é a profundidade a partir da qual o perfil de praia não sofre modificações significativas face à agitação marítima incidente.

Estima-se, assim, que possam vir a ser colocados nas praias cerca de 2 950 000 m^3 de sedimentos dragados no canal de navegação. Os valores são uma estimativa sumária, devendo ser confirmados com base em levantamentos detalhados das praias existentes e com base nas características dos materiais a dragar.

Os volumes foram determinados admitindo um perfil idêntico ao existente transladado de distâncias variáveis, fixadas tendo em vista a não afetação da bacia de manobra no anteporto, no caso da Praia Grande, e da entrada do porto, no caso da Praia da Rocha. A quantidade de areia necessária para criar estas novas praias é superior à determinada. O coeficiente de agravamento é função da granulometria das areias a depositar e das areias das praias. Tendo em conta a granulometria das areias do canal e admitindo que a areia das praias é semelhante, dado que ambas têm a mesma origem, este coeficiente é de 1,03. O volume a dragar para colocação nas praias deverá ser, assim, da ordem de 3 050 000 m^3.

Os perfis apresentados respeitam a uma situação de equilíbrio posterior à deposição dos sedimentos e têm como objetivo quantificar o volume geométrico de material a colocar nas praias. A colocação dos materiais poderá ser executada com o talude natural e com um alargamento da plataforma, de modo a cumprir os volumes estimados, sendo a modelação do perfil realizada posteriormente pela ação da agitação marítima

Os locais de deposição do material dragado serão confirmados no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental a realizar futuramente.

5.3 OBRA DE PROTECÇÃO DA FUNDAÇÃO DO CAIS DA MARINHA

O aprofundamento do canal de navegação junto ao Cais da Marinha exige a realização de obras tendo em vista a garantia da sua estabilidade. Para tal foram encaradas dois tipos de solução: uma considerando o reforço da estrutura do cais, com recurso a microestacas, cortinas de *jet grouting* ou solução equivalente, podendo a dragagem ser executada até muito próximo do cais, e a outra considerando a criação de uma plataforma, à cota de serviço, frente à estrutura e a execução de uma proteção do talude de dragagem, com enrocamento ou colchões tipo "Reno", garantindo-se a manutenção da estabilidade da estrutura existente.

A opção recaiu sobre a segunda solução pela maior simplicidade de execução, pela facilidade de monitorização por simples observação e ainda pela facilidade de realização de trabalhos de reparação. Esta solução exige, no entanto, algum cuidado quando da realização de dragagens de manutenção.

A solução consiste na criação de uma plataforma à cota -8 m (ZH), com 15 m de largura, de forma a garantir a manutenção das condições de estabilidade atuais da estrutura (Figura 5.4 e Figura 5.5). A transição desta plataforma para a cota -10 m (ZH,) respeitante ao rasto do canal de navegação, é feita com um talude a 3H:1V.

De modo a garantir-se a estabilidade desta plataforma o talude será protegido com colchões "Reno" com 0,30 m de espessura. Os colchões deverão revestir, para além do talude, a plataforma superior, em 5 m de largura, e a plataforma inferior, em 12 m de largura.

O comprimento total da proteção é de aproximadamente 326 m, abrangendo o cais a 8,0 m (ZH) e as estruturas adjacentes às instalações da Marinha.

Entre o colchão e o terreno arenoso será colocada uma tela geotêxtil para impedir a fuga do material fino e o consequente desgaste da plataforma. A tela será fixada à malha do colchão aquando da sua preparação e enchimento em terra.

Os colchões deverão ser flexíveis, constituídos por rede de arame de 2,2 mm, protegido com GALFAN e plastificado com poliamida (PA6). A rede será em malha hexagonal, de dupla torção tipo 6x8.

Terão dimensões em planta de 6 m x 2 m, disporão de diafragmas duplos, espaçados de um metro, e serão cheios com enrocamento. No seu fabrico deverá prever-se uma pestana em dois dos lados da base para garantir a ligação entre colchões contíguos.

Esta obra será executada previamente à dragagem geral do canal.

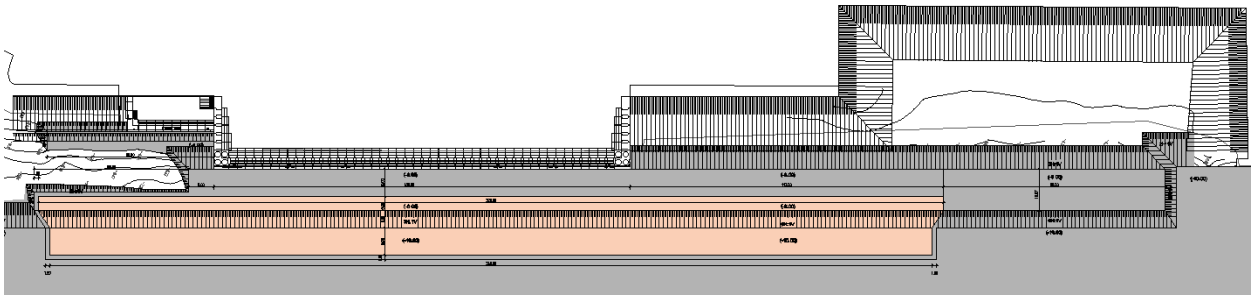


Figura 5.4. Cais da Marinha. Obra de proteção da fundação. Planta

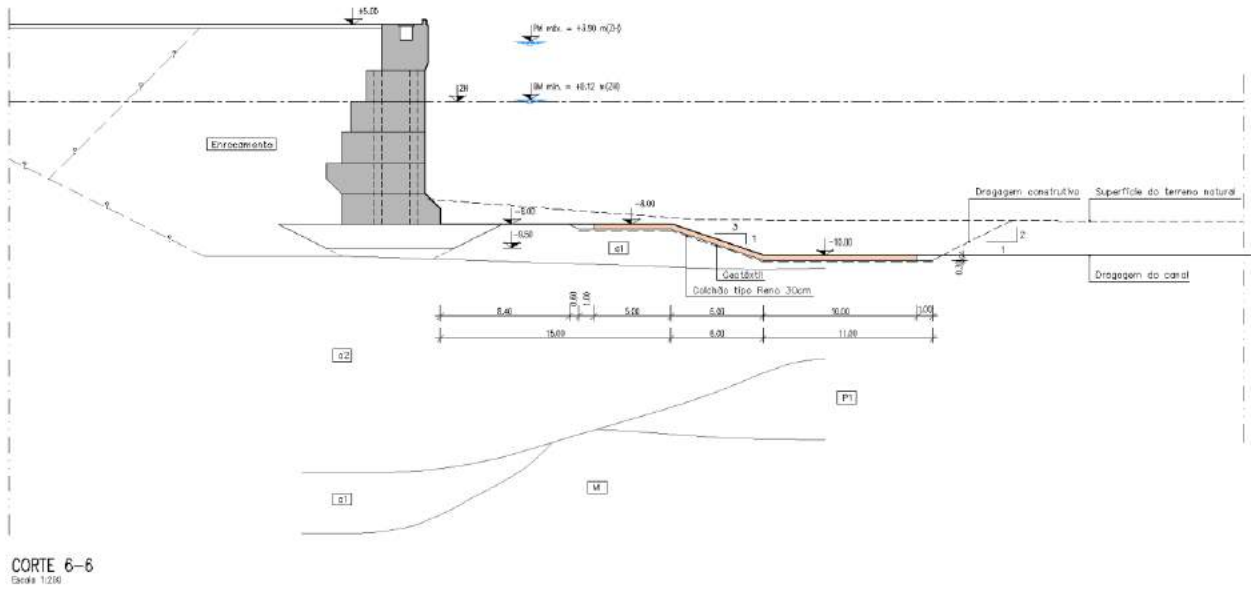


Figura 5.5. Cais da Marinha. Obra de proteção da fundação. Corte

Este cais não dispõe de proteção da base de enrocamento contra a ação erosiva das correntes geradas pelas hélices das embarcações. A sua utilização intensiva por navios com hélices laterais (*thrusters*) poderá levar à necessidade de, futuramente, ter que ser considerada essa proteção.

Para isso, o comportamento da base de enrocamento deve ser objeto de monitorização, de forma a detetar atempadamente essa eventual necessidade.

5.4 OBRA DE RETENÇÃO JUNTO AO ISN

A implantação do canal com 215 m de largura de rasto e taludes a 4H:1V conduz à demolição do esporão e ao desaparecimento de parte significativa do terrapleno junto ao ISN, já que o topo dos taludes de dragagem fica próximo da zona em falésia onde estão localizadas as casas de aprestos de pesca.

Para manter uma faixa de terrapleno a sul do ISN e a zona das casas de aprestos, prevê-se a execução de uma obra de contenção e delimitação do terrapleno em talude de enrocamento. A sua construção implica a desativação da rampa de alagem existente, o fecho do cais frente ao edifício e a instalação de uma grua no cais existente para alagem das embarcações salva-vidas.

O fecho do cais, com 16 m de comprimento, será executado com um maciço de betão ciclópico fundado sobre o teto do substrato rochoso ou num prisma de fundação de enrocamento tot. A cota de coroamento do maciço será de +4,60 m(ZH), idêntica à do cais existente, num trecho de 12 m e de +5,20 nos restantes 4 m, contíguos ao topo da retenção. O tardoz do maciço será aterrado com enrocamento tot e o terrapleno será pavimentado com laje de betão.

O enchimento do tardoz do cais à cota nominal +4,60 m (ZH) implica a adaptação do interior do edifício do ISN, nomeadamente da cota de soleira que é inferior. Esta adaptação não está contemplada neste projeto.

A retenção marginal terá 210 m de comprimento e uma configuração em planta curvilínea que se adapta a um projeto existente, datado de 2004, para arranjo desta zona marginal (Figura 5.6). A sua implantação permite ainda que o canal de navegação possa ser alargado futuramente, até 230 m de largura no rasto no trecho de montante e até 250 m no trecho de jusante.

A retenção apresenta cota de coroamento de +5,50 m (ZH) e cota de fundação variável.

No trecho junto ao cais, com 35 m de comprimento, a retenção tem a fundação variável, a cotas estimadas da ordem de -1 a -1,5 m(ZH). Segue-se um trecho adjacente ao talude de dragagem do canal em que a cota de fundação varia entre aproximadamente -1,5 m(ZH) e -10 m(ZH). De seguida apresenta um trecho de 65 m com cota de fundação de -10 m(ZH). Segue-se novamente um trecho com cota de fundação variável entre -10 m(ZH) e -2,9 m(ZH), e por fim, a extremidade sul da retenção, com 69 m de comprimento, com cota de fundação de -2,9 m(ZH).

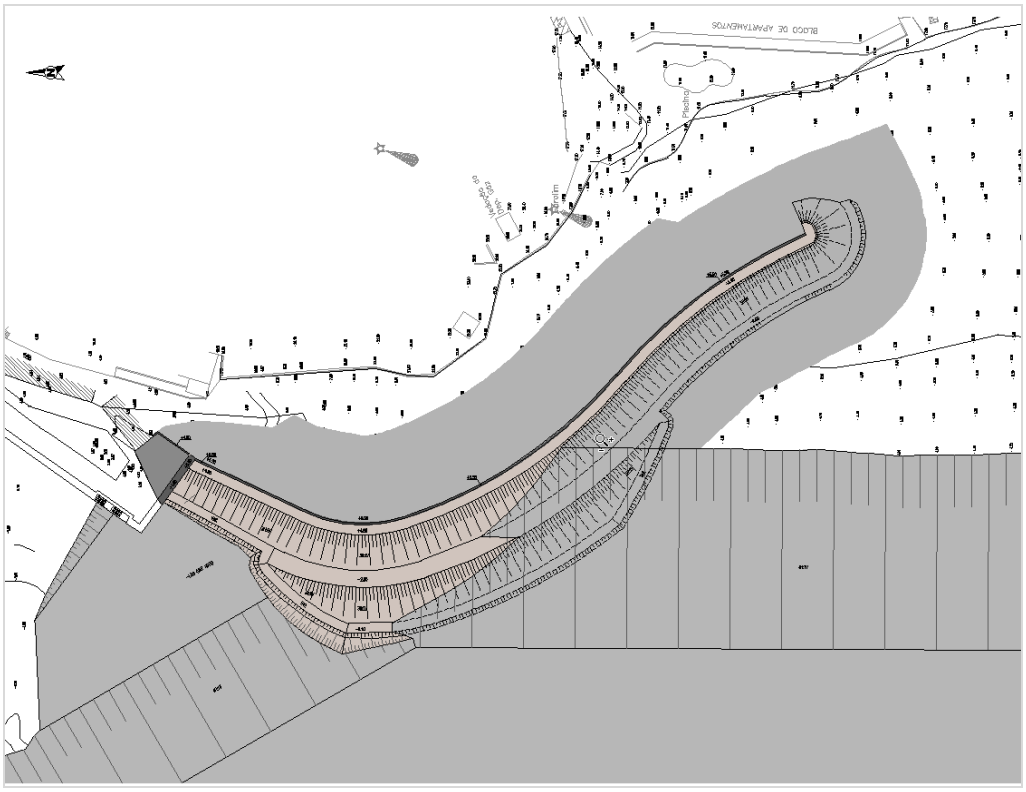


Figura 5.6. Zona do ISN e esporão. Obra de retenção. Planta

Estruturalmente a retenção é constituída por (Figura 5.7):

- Núcleo de enrocamento tot com a berma superior à cota +4,0 m (ZH), com largura de 4,5 m, e uma berma intermédia à cota -3,80 m (ZH) com largura de 5 m. O contorno exterior do núcleo será constituído por enrocamento tot selecionado, com 1 m de espessura, de modo a constituir um filtro relativamente ao manto sobrejacente.

- Manto exterior de enrocamento de 1 a 3 t, colocado em duas camadas, com espessura total de 1,8 m no talude e berma intermédia, à cota -2 m(ZH), e em uma camada na berma superior e na proteção do pé do talude.

- Filtro de tela geotêxtil colocado entre o núcleo e o aterro de tardoz ou o talude de dragagem de modo a impedir a fuga do material fino do aterro;

- Murete de coroamento de betão simples fazendo o remate entre a berma de coroamento do manto e o aterro.

A berma intermédia à cota -2,0 m (ZH) é executada nos trechos de maior altura, sendo dispensada nos trechos de extremidade da retenção.

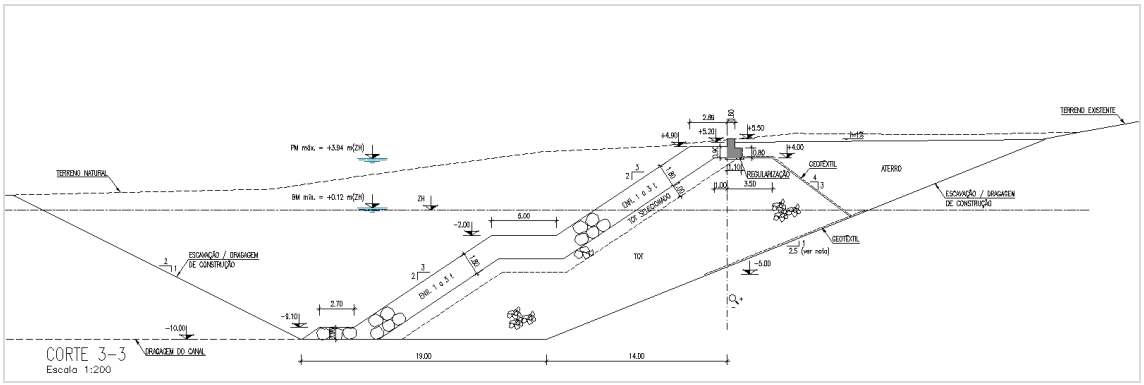


Figura 5.7. Zona do ISN e esporão. Obra de contenção. Corte3-3

Esta obra deverá ser executada previamente à dragagem do canal.

Embora não se disponha da posição exata das casas de aprestos, é provável que a escavação / dragagem da vala de construção venha a atingir as referidas casas, pelo que será necessário removê-las durante a fase de construção.

Após a construção da retenção marginal a vala de construção deverá ser preenchida com o material previamente removido. No tardoz da retenção considerou-se o enchimento até à cota +5,20 m(ZH) podendo no entanto ir até à cota do topo do murete, +5,50 m(ZH). Na proximidade das instalações do ISN deverá ser feita a transição para a cota dos terraplenos nesta zona, +4,6 m(ZH).

Nos desenhos T1102 -2-PE-OBM-DWG-SN-001 a 003 é apresentada a definição desta obra.

A estrutura agora apresentada deverá ser analisada e confirmada após a execução dos trabalhos de prospeção sísmica de reflexão, que proporcionarão informação adicional sobre a posição do substrato rochoso, para além da existente, nesta área.

5.5 MONITORIZAÇÃO DAS DRAGAGENS

Recomenda-se que durante e após a execução da empreitada seja levada a cabo a monitorização, quer das dragagens, quer das obras existentes, de modo a que seja possível corrigir atempadamente anomalias que possam vir a ocorrer.

A monitorização consistirá na execução de levantamentos periódicos do canal dragado, na inspeção visual das estruturas adjacentes ao canal e na instalação de marcas topográficas e, se vier a verificar-se necessário, de inclinómetros nas mesmas estruturas.

6 BASES DE PROJETO

6.1 REGULAMENTOS, NORMAS E RECOMENDAÇÕES

As seguintes referências e normas são consideradas na conceção e dimensionamento das soluções apresentadas.

CÓDIGO	ANO	TITULO	REV.
NP EN1997-1	2004	Eurocódigo 7: Projeto Geotécnico, Parte 1: Regras gerais;	
EN 1997-2	2007	Eurocode 7: Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing	
NP EN 1998-1	2010	Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras gerais para edifícios.	
NP EN 1998-5	2010	Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 5: Fundações, estruturas de suporte e aspectos geotécnicos.	
BS6349-1--3	2012	British Standard. Maritime Works. General. Code of practice for geotechnical design	
BS6349-2	2010	British Standard. Maritime Works. General. Code of practice for the design of quay walls jetties and dolphins	
"Committee for Simplification and Standardization of Calculation and Construction of Waterfront Structures",	2012	Recommendations of the Committee for Waterfront Structures: Harbours and Waterways (EAU 2004)	8th Edition
PIANC	2015	Guidelines for Protecting Berthing Structures From Scour Caused By Ships. Report nº 180	
BAW	2010	Principles for the Design of Bank and Bottom Protection for Inland Waterways (GBB)	
CIRIA, CUR, CETMEF	2007	The Rock Manual – The use of rock in hydraulic engineering. C683.	2nd ed.
USACE	1984	Shore Protection Manual	4th ed.

6.2 PESO VOLÚMICO DOS MATERIAIS

Betão simples

- emerso ..... γ = 24,00 kN/m³
- submerso ..... γ' = 14,00 kN/m³

Betão armado

- emerso ..... γ = 25,00 kN/m³
- submerso ..... γ' = 15,00 kN/m³

Água salgada ..... γ = 10,25 kN/m³

6.3 NAVIO DE PROJETO

Para efeitos de dimensionamento da obra de proteção da fundação do Cais da Marinha foi considerado um navio de cruzeiro com um calado compatível com a cota de serviço deste cais que é de -8 m (ZH), nomeadamente o navio Aida Stella que tem as seguintes características[1]

- Deslocamento 71 100 t
- Porte 7 833 tdw
- Comprimento fora-a-fora 253 m
- Boca 32,2 m
- Calado 7,2 m
- Sistema de propulsão
  - Duas hélices de passo fixo com potência de 12 500 kW, diâmetro de 5,2 m (na falta de informação detalhada admitiu-se que dispõe de leme);
  - Duas hélices laterais de proa (*bow thruster*) com potência 2500 kW, diâmetro de 2,75 m;
  - Duas hélices laterais de popa (*stern thruster*) com potência 1500 kW, diâmetro de 2,25 m

[1] Informação obtida em *site* na internet

6.4 PARÂMETROS GEOTÉCNICOS

Os parâmetros de caracterização geotécnica dos solos resultam da análise apresentada no capítulo 3.2. Os valores adotados são os apresentados naquele capítulo e que seguidamente se resume:

Quadro 6.1. Valores característicos dos parâmetros geológico-geotécnicos dos solos.

Designação da camada	Zona	ϕ'_k (°)	c'_k (kPa)	γ_d (kN/m^3)	γ_{sat} (kN/m^3)
a_1	Sob os Cais da Pesca e da Marinha	25	5	16	17
a_2	Cais da Pesca	39	5	18	19
a_2	Cais da Marinha	27	35	18	19
Aterro	Geral	30	0	18	21
Enrocamento	Geral	40	0	18	21

Onde:

ϕ' – Ângulo resistência ao corte em tensões efetivas;

c' – Coesão em tensões efetivas;

γ_d – Peso seco;

γ_{sat} – Peso saturado;

6.5 AÇÕES

6.5.1 Ações permanentes (G)

As cargas permanentes são as devidas ao peso próprio das estruturas, que resultam da multiplicação da forma geométrica pelo seu peso volúmico.

6.5.2 Ações variáveis (Q)

6.5.2.1 Níveis de maré

Os níveis de maré considerados no dimensionamento das obras são conforme a norma BS 6349-1-3:2012, considerando grandes variações de maré, sem drenagem.

Desta forma, consideram-se os seguintes valores extremos:

Preia-mar máxima (PM)

- Nível de água na frente do cais.....+3,94 m (ZH)
- Nível de água no tardoz do cais.....+2,01 m (ZH)

Baixa-mar mínima (BM)

- Nível de água na frente do cais.....+0,12 m (ZH)
- Nível de água no tardoz do cais.....+2,01 m (ZH)

Nível médio (NM)

- Nível de água na frente do cais.....+2,00 m (ZH)
- Nível de água no tardoz do cais.....+2,01 m (ZH)

6.5.2.2 Sobrecarga de utilização (SC)

A sobrecarga sobre o coroamento das estruturas distingue-se pela sua utilização. Assim, tem-se:

- Cais de Pesca .....15 kN/m^2
- Cais da Marinha .....20 kN/m^2

6.5.2.3 Cabeços de amarração (CA)

A sobrecarga sobre o coroamento das estruturas distingue-se pela sua utilização. Assim, tem-se:

Cais da Pesca

- Capacidade nominal do cabeço .....20 t
- Afastamento entre cabeços.....20 m

Cais da Marinha

- Capacidade nominal do cabeço .....80 t
- Afastamento entre cabeços de 80t.....40 m
- Capacidade nominal do cabeço .....50 t
- Afastamento entre cabeços de 50t.....40 m

Os cabeços de 80t e 50t do Cais da Marinha são intercalados entre si, existindo portanto um cabeço a cada 20m.

6.5.3 Ação sísmica (SM)

No quadro seguinte apresenta-se os coeficientes sísmicos horizontal e vertical, para os dois níveis de ação sísmica, em conformidade com o cálculo apresentado no capítulo 3.3.

Quadro 6.2. Cálculo da ação sísmica

Ação sísmica	k_h	k_v
Tipo 1	0,150	0,075
Tipo 2	0,110	0,055

7 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

7.1 ESTABILIDADE HIDRÁULICA DA RETENÇÃO MARGINAL JUNTO AO ISN

7.1.1 Manto de proteção

7.1.1.1 Onda de projeto

A onda adotada do dimensionamento do manto da retenção marginal tem as seguintes características:

- Altura significativa: Hs= 1,6 m
- Período de pico: Tp= 8 a 14 s

7.1.1.2 Massa dos elementos do manto

Para a determinação da massa do enrocamento do manto de proteção foram utilizadas as fórmulas de Hudson e de Van der Meer.

De acordo com a fórmula de Hudson:

$$M_{50} = (\rho_r \cdot H_D^3)/ (K_D \cdot \Delta^3 \cdot \cot \alpha)$$

onde:

M_{50} = massa dos blocos do manto de proteção

ρ_r = massa volúmica do material constituinte do bloco

H_D = altura de onda de projeto

$\Delta = (\rho_r/ \rho_w) - 1$, é a densidade relativa do material do bloco em relação à água do mar

α = é o ângulo do talude com a horizontal

K_D = é um coeficiente adimensional, determinado empiricamente

Considerando:

$\rho_r = 2{,}6$ t/m^3

$\rho_w = 1{,}025$ t/m^3

H_D = 2,03 m

cotg α = 1,5

K_D = 4 em situação de não rebentação (zonas de maiores profundidades)

= 2 em situação de rebentação (zonas menos profundas)

Obtém-se para cada uma das situações consideradas os valores indicados no quadro seguinte:

Quadro 7.1. Massa dos elementos do manto. Método de Hudson

Condição de cálculo	H_D (m)	M_{50} (t)
Situação de rebentação	2,0	2,0
Situação sem rebentação	2,0	1,0

No método proposto por Van der Meer, para águas profundas, são estabelecidas duas expressões em função do tipo de rebentação:

$$Ns = 6.2\ P^{0.18}\ (S_d/N^{0.5})^{0.2}\ \xi_m^{-0.5} \qquad \text{(reb. mergulhante } \xi_m < \xi_{cr})$$

$$Ns = 1.0\ P^{-0.13}\ (S_d/N^{0.5})^{0.2}\ (\text{cotg}\ \alpha)^{0.5}\ \xi_m^{P} \qquad \text{(reb. de fundo } \xi_m \geq \xi_{cr})$$

A transição da rebentação mergulhante para a rebentação de fundo pode ser calculada usando o parâmetro ξ_{cr}

$$\xi_{cr} = (6.2\ P^{0.31}\ \text{tg}\alpha^{0.5})^{1/(P+0.5)}$$

onde:

Ns = número de estabilidade (-); $Ns = H_s / \Delta\ D_{n50}$

P = permeabilidade da estrutura (-)

N = número de ondas (-)

S_d = nível de danos admitido (-)

H_s = altura significativa da onda (m)

$\xi_m = \text{tg}\alpha\ /\ (2\ \pi\ H_s\ /\ g\ T_m^2)^{0.5}$

T_m = período médio (s)

$D_{n50} = (M_{50}\ /\ \rho_r)^{1/3}$

ρ_r = massa volúmica do material dos blocos (t/m^3)

$\Delta = (\rho_r / \rho_\omega) - 1$, densidade do material dos blocos relativamente à água do mar (ρ_w) (-)

g = aceleração da gravidade (m/s^2)

No caso de águas pouco profundas as expressões são as seguintes:

$$N_s = 8.4\ P^{0.18}\ (S_d/N^{0.5})^{0.2}(H_s/H_{2\%})(\xi_{s-1,0})^{-0.5} \qquad \text{(reb. mergulhante } \xi_{s-1,0} < \xi_{cr})$$

$$N_s = 1.3\ P^{-0.13}\ (S_d/N^{0.5})^{0.2}\ (H_s/H_{2\%})\ (\text{cotg}\ \alpha)^{0.5}\ (\xi_{s-1,0})^{P} \qquad \text{(reb. de fundo } \xi_{s-1,0} \geq \xi_{cr})$$

onde:

$H_{2\%}$ = altura da onda excedida por 2% das ocorrências

$\xi_{s-1,0} = \text{tg}\alpha\ /\ (2\ \pi\ H_s\ /\ g\ T_{m-1,0}^2)^{0.5}$

$T_{m-1,0}$ = período médio obtido por análise espectral

As fórmulas de Van der Meer aplicam-se ao tronco das obras.

Considerando:

T_p = 8 a 14 s

$T_m = 0{,}83\ T_p$

$T_{m-1,0} = T_p/1{,}1$

N = 3000 ondas

S_d = 2 (início de danos)

P= 0,4

Obtém-se os resultados apresentados no quadro seguinte.

Quadro 7.2. Massa dos elementos do manto. Método de Van der Meer

Fórmula de cálculo	H_s (m)	T_p (s)	M_{50} (t)
Águas profundas	1,6	8	1,3
		10	1,1
		12	0,9
		14	0,7
Águas pouco profundas	1,6	8	1,6
		10	1,2
		12	1,0
		14	0,8

Com base nos resultados obtidos nos dois métodos foi adotado enrocamento de 1 a 3 t com M_{50} = 2 t.

7.1.1.3 Espessura do manto

A espessura do manto de enrocamentos é dada pela seguinte expressão:

$$b = n\, k_{\Delta}\, (M_{50}/\rho)^{1/3}$$

onde:

n = número de blocos na camada (-);

k_{Δ} = coeficiente de forma (-);

ρ_r = massa volúmica do material dos blocos (t/m3)

M_{50} = massa média dos blocos do manto (t)

Considerando n = 2, k_{Δ}= 1,0 e ρ_r = 2,6 t/m^3 obtém-se:

- Enrocamento 1 – 3 t: M_{50} =2 t $b_{(2\ blocos)}$= 1,8 m;

A espessura do manto é de 1,8 m.

7.2 ESTABILIDADE DA PROTEÇÃO DA FUNDAÇÃO DO CAIS DA MARINHA FACE À AÇÃO DAS HÉLICES DOS NAVIOS

7.2.1 Considerações gerais

Apresenta-se a análise da estabilidade da proteção da fundação do Cais da Marinha face à ação das correntes geradas pelas hélices dos navios.

Considerou-se a situação mais desfavorável que respeita à utilização deste cais por um navio de cruzeiro com calado compatível com a cota de serviço de -8,0 m(ZH).

7.2.2 Características do navio

O navio de referência adotado tem as seguintes características:

- Deslocamento (W) 71 100 t
- Porte (DWT) 7 833 tdw
- Comprimento fora-a-fora (L) 253 m

- Boca (B) 32,2 m
- Calado (D) 7,3 m
- Sistema de propulsão
  - Duas hélices de passo fixo com potência (P_p) de 12 500 kW, diâmetro de 5,2 m (na falta de informação detalhada admitiu-se que dispõe de leme);
  - Duas hélices laterais de proa (bow thruster) com potência (P_t) de 2500 kW, diâmetro de 2,75 m;
  - Duas hélices laterais de popa (stern thruster) com potência (P_t) de 1500 kW, diâmetro de 2,25 m

7.2.3 Método de cálculo

7.2.3.1 Considerações Gerais

No cálculo das velocidades das correntes geradas pelas hélices e no dimensionamento do enrocamento foi aplicado o método definido em BAW, 2010.

Na definição da potência utilizada na manobra seguiu-se o indicado em PIANC, 2015.

7.2.3.2 Velocidades do jato do propulsor principal

A velocidade do jato junto ao propulsor em m/s é dada por:

$$V_0 = C_3 \left(f_p P_D/(\rho_w D_p^2)\right)^{1/3}$$

A velocidade ao longo do eixo em m/s é dada por:

$$V_{axis}(x) = V_o \qquad x/D_p < 2,6$$

$$V_{axis}(x) = 2,6\, V_0 (x/D_p)^{-1} \qquad 2,6 < x/D_p < x_{gr}/D_p$$

$$V_{axis}(x) = A\, V_0 (x/D_p)^{-a} \qquad x/D_p > x_{gr}/D_p$$

A distribuição da velocidade perpendicular ao eixo do jato em m/s é dada por:

$$V_{x,r} = V_{axis} \exp(-22,2\, r^2 / x^2)$$

A velocidade máxima no fundo, em m/s, pode também ser calcula de forma simplificada pela seguinte expressão:

$$V_{b,\,max} = E\, V_0 (h_p/D_p)^n$$

Os parâmetros utilizados têm o seguinte significado:

f_p = percentagem da potência total aplicada na manobra (-)

P_D = potência total instalada (kW)

D_p = diâmetro do propulsor (m)

C_3 = coeficiente

C_3= 1,2 a 1,4 para propulsores entubados

C_3 =1,5 para propulsores não entubados

ρ_w = densidade da água (1.025 t/m^3)

x = distância ao longo do eixo (m);

r = distância radial à distancia x do propulsor (m);

x_{gr} = distância ao propulsor a partir da qual o jato é influenciado pelo fundo (m);

h_p =distância entre o eixo do propulsor e o fundo (m)

(h_p = Nível da água - cota do fundo – calado do navio + z + D_p/2)

z = distância da base da hélice à base do navio (m) (admitido 0,5 m)

E = coeficiente

E= 0,71 para navios com leme;

E = 0,42 para navios sem leme;

n = coeficiente

n= -1 para propulsor simples;

(No caso de propulsores múltiplos, admite-se que apenas um é utilizado. Esta prática é muitas vezes adotada com o objetivo de proteger as zonas adjacentes ao cais da ação das correntes geradas pelas hélices. Nesta situação é em geral o propulsor exterior que funciona)

A = coeficiente

A = 1,88 exp[-0.061(h_p/D_p)] com leme central

a = coeficiente

a = 0,6 influência do fundo e da superfície da água

a = 0,3 influência adicional lateral de um cais

Nos cálculos é adotado o nível de baixa-mar mínima de águas vivas.

7.2.3.3 Propulsor lateral de proa ou de popa (thruster)

No caso de um propulsor lateral a velocidade à saída do jato, em m/s, é calculada pela seguinte expressão:

$$V_{0,t} = 1.1\ (P_t/(\rho_w.D_t^2))^{1/3}$$

A velocidade ao longo do eixo em m/s é dada por:

$$V_{axis,t}\ (x) = V_{0,t} \qquad x/D_t \leq 1,0$$

$$V_{axis,t}\ (x) = V_{0,t}\ (x/D_t)^{-1/3} \qquad x/D_t > 1,0$$

em que :

D_t = diâmetro do propulsor (m)

No caso de o jato encontrar um obstáculo (cais) que provoque a sua deflexão a velocidade máxima do jato no pé do cais é dada por

$$V_{max,S,K} = 1,0\ V_{0,t}\ D_t/\ h_t \qquad L/h_p < 1,8$$

$$V_{max,S,K} = 2,8\ V_{0,t}\ D_t/(L+h_t) \qquad L/h_p \geq 1,8$$

em que :

L = distância entre a saída da conduta do propulsor e o cais (m)

h_t =distância entre o eixo do propulsor e o fundo (m)

(=Nível da água - cota do fundo – calado do navio + z + $D_t/2$)

z = distância da base da conduta da hélice à base do navio (m) (admitido D_t)

Após a deflexão no pé do cais a velocidade do jato pode ser calculada da seguinte forma:

$$V_{max,S,\,xk} = V_{max,S,K}\ [(L+h_t)/x]^{1.62}$$

em que:

x = distância ao longo do jato ($x= L+h_t+x_k$) (m)

x_k = distância ao cais, medida no fundo (m)

No caso de o propulsor não se encontrar perto do cais a velocidade no fundo para o jato livre poderá ser superior à velocidade após as deflexões sofridas por influência do cais. No dimensionamento da proteção deverá ser adotado o maior dos valores.

7.2.3.4 Dimensionamento do enrocamento de proteção

A dimensão D_{50} (diâmetro médio) do enrocamento necessário para resistir à ação do jato é calculada pela seguinte expressão:

$$D_{50} \geq Bs \ v^2_{max} / [g (\rho_s/\rho_w -1)]$$

em que:

B_S = coeficiente relativo à ação do jato em fundos planos (-)

B_S= 1,23 propulsores principais sem leme, e propulsores laterais (thrusters)

B_S = 0,64 propulsores principais com leme e situações com influência lateral de um cais.

No caso de o jato incidir sobre um talude o coeficiente B_S deverá ser substituído pelo coeficiente $B_{S,B}$ que tem em conta as componentes longitudinal e transversal do jato sobre o talude, em função do ângulo entre o eixo do jato e a perpendicular à linha do talude (β_{st})

ρ_r = massa volúmica do material dos blocos (2,6 t/m^3)

ρ_w = massa volúmica da água do mar (1,025 t/m^3)

7.2.4 Resultados dos cálculos

7.2.4.1 Propulsor principal

Na figura seguinte é apresentado um perfil esquemático do navio no cais com os valores de alguns parâmetros considerados no cálculo.

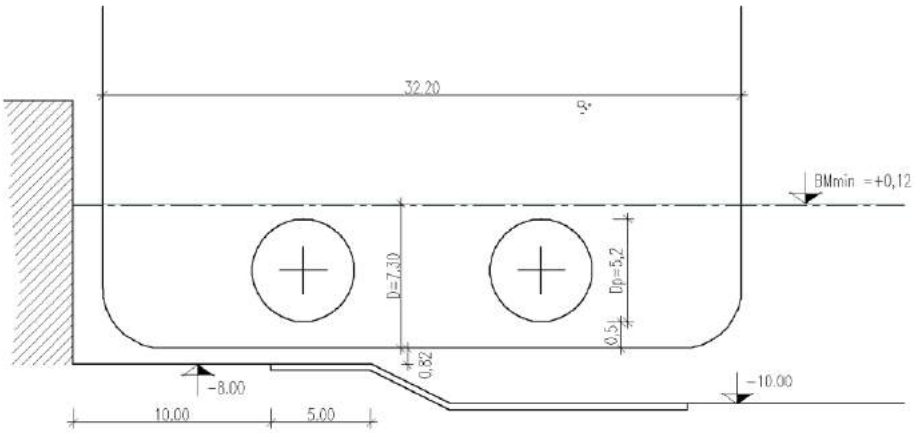


Figura 7.1. Propulsor principal. Esquema com dimensões consideradas no cálculo.

Foi considerado que na manobra é aplicada ao propulsor 10% da potência total instalada.

São calculadas as velocidades para 3 pontos às cota -8 m(ZH), -9 m(ZH) (talude) e -10 m(ZH).

No quadro seguinte são apresentados os parâmetros de cálculo e os resultados obtidos para as velocidades do jato.

Quadro 7.3. Velocidades do jato. Propulsor principal

Ponto	Parâmetros de cálculo	Resultados		
		V_0 (m/s)	V_{xr} (m/s)	$V_{b,max}$, (m/s) (cálculo simplificado)
P1: -8,0 m(ZH)	f_p=0,10; P_D=12 500 kW; D_p=5,2 m; z=0,5 m; h_p=3,92 m; C_3 = 1,50; E = 0,71; a=0,30; A=1,80	5,3	4,3 (x=45 m; r=3,9 m)	5,0
P2: -9,0 m(ZH)	f_p=0,10; P_D=12 500 kW; D_p=5,2 m; z=0,5 m; h_p=4,92 m; C_3 = 1,50; E = 0,71; a=0,30; A=1,77	5,3	3,9 (x=55 m; r=4,9 m)	4,0
P3: -10,0 m(ZH)	f_p=0,10; P_D=12 500 kW; D_p=5,2 m; z=0,5 m; h_p=5,92 m; C_3 = 1,50; E = 0,71; a=0,30; A=1,75	5,3	3,6 (x=60 m; r=5,9 m)	3,3

No quadro seguinte é apresentado o resumo do dimensionamento do enrocamento de proteção da fundação.

Quadro 7.4. Dimensionamento de proteção em enrocamento. Resumo

Ponto	v_{max} (m/s)	B_S ou $B_{S,B}$	β_{st} (º)	D_{50} (m)	D_{n50} (m)	M_{50} (t)
P1: -8,0 m(ZH)	4,3	0,64 (Berma)	-	0,79	0,68	0,83
		0,56 (Talude)	45	0,69	0,60	0,55
		0,89 (Talude)	90	1,10	0,95	2,24
P2: -9,0 m(ZH)	3,9	0,56 (Talude)	45	0,56	0,49	0,31
		0,89 (Talude)	90	0,90	0,78	1,25
P3: -10,0 m(ZH)	3,6	0,64 (Berma)	-	0,55	0,47	0,28

7.2.4.2 Propulsor lateral

É calculada a velocidade na plataforma à cota -8,0 m(ZH) para a situação de jato livre e para a situação em que o navio está junto ao cais.

Na figura seguinte é apresentado um perfil esquemático do navio no cais com os valores de alguns parâmetros considerados no cálculo.

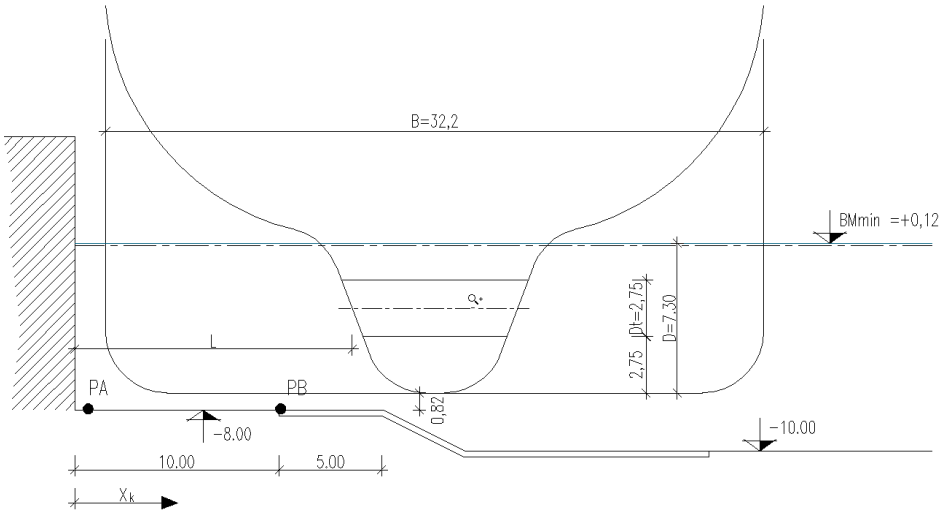


Figura 7.2. Propulsor lateral. Esquema com dimensões consideradas no cálculo

No quadro seguinte são apresentados os parâmetros de cálculo e os resultados obtidos para as velocidades do jato.

Quadro 7.5. Velocidades do jato. Propulsor lateral

Situação de cálculo	Ponto	Parâmetros de cálculo	Resultados			
			$V_{0,t}$ (m/s)	$V_{b,max,}$ (m/s) (cálculo simplificado)	$V_{max,S,K}$ (m/s)	$V_{max,S,xK}$ (m/s)
Jato livre	P1: -8,0 m(ZH)	P_t=2 500 kW; D_t=2,75 m; z=2,75 m; h_t=4,95 m; E = 0,42;	7,5	1,8	-	-
	P2: -9,0 m(ZH)	P_t=2 500 kW; D_t=2,75 m; z=2,75 m; h_t=5,95 m; E = 0,42;	7,5	1,5	-	-
Navio junto ao cais	PA: -8 m(ZH)	P_t=2 500 kW; D_t=2,75 m; z=2,75 m; h_t=4,95 m; L= 13,6 m	7,5	-	3,1	-
	PB: -8 m(ZH)	P_t=2 500 kW; D_t=2,75 m; z=2,75 m; h_t=4,95 m; L= 13,6 m; x=28,6	7,5	-	-	1,6

No quadro seguinte é apresentado o resumo do dimensionamento do enrocamento de proteção da fundação.

Quadro 7.6. – Dimensionamento de proteção em enrocamento. Resumo

Situação de cálculo	Ponto	v_{max} (m/s)	B_S ou $B_{S,B}$	β_{st} (º)	D_{50} (m)	D_{n50} (m)	M_{50} (t)
Jato livre	P1: -8,0 m(ZH)	1,8	1,23 (Berma)	-	0,26	0,23	0,032
	P2: -9,0 m(ZH)	1,5	0,86 (Talude)	0	0,13	0,11	0,004
		1,5	1,07 (Talude)	45	0,16	0,14	0,007
Navio junto ao cais	PB: -8 m(ZH)	1,6	1,23 (Berma)	-	0,21	0,18	0,016

7.2.5 Justificação da solução adotada

A situação mais desfavorável do ponto de vista das correntes geradas pelas hélices de um navio de cruzeiro em manobra no Cais da Marinha, nas condições admitidas, é a relativa ao propulsor principal atuando na berma e na parte superior do talude.

As velocidades das correntes calculadas variam entre 3,9 e 4,3 m/s.

O dimensionamento do enrocamento para estas velocidades conduz a valores da massa M_{50} entre 1,20 e 2,2 t. Adotando enrocamento de 1 a 3 t a espessura do manto deverá ter 1,9 m. Este deverá ser colocado sobre um filtro o que que dá origem a uma obra espessa, com a consequente redução da largura do canal. Obriga ainda à dragagem da fundação em cerca 2 m abaixo da cota -10 m(ZH).

Para minimizar a espessura da obra e a dragagem optou-se por uma proteção constituída por colchões Reno com 0,30 m de espessura, com capacidade para resistir a velocidades de projeto até 5 m/s, de acordo com documentos do fabricante.

O custo estimado para a proteção com colchões é semelhante ao da proteção com enrocamento, garantindo maior qualidade de execução. Os colchões são cheios em terra, levam acoplada a manta geotêxtil de filtro e têm pestanas laterais para garantir continuidade ao filtro. Em termos de durabilidade é uma solução com menor vida útil que a do enrocamento, mas a utilização de rede revestida com Galfan e plastificada com PVC torna-a compatível com as exigências deste tipo de obras.

7.3 ESTABILIDADE GLOBAL DOS CAIS DE GRAVIDADE

7.3.1 Geral

O canal de navegação possui atualmente nas suas margens cais de gravidade com fundos de serviço a cotas diversas, com níveis superiores ao do canal, pelo que é necessário verificar a estabilidade destas estruturas devido ao aprofundamento do canal do nível atual de -8 m (ZH) para -10 m (ZH). Nestas condições encontra-se o Cais da Pesca e o Cais da Marinha, o primeiro com fundos de serviço a -6 m (ZH) e o segundo a -8 m (ZH).

A solução preconizada em projeto consiste em fixar o início do rebaixamento de cotas do canal num ponto a partir do qual se mantêm inalteradas as condições de estabilidade atuais de cada uma das estruturas. Para garantir a estabilidade do talude de dragagem, no caso do Cais Marinha, serão colocados colchões tipo Reno que se desenvolvem transversalmente ao cais desde uma plataforma superior do talude até uma plataforma inferior. No Cais da Pesca é adotado um talude de dragagem idêntico ao talude de dragagem no canal, menos inclinado do que o considerado junto ao Cais da Marinha, e na implantação da bacia de manobra é admitida uma folga para o caso do talude ficar mais suave, dispensando-se a proteção.

Dado que se mantêm inalteradas as condições de utilização e estruturais dos cais, importa apenas verificar a estabilidade das estruturas ao deslizamento global.

As estruturas em análise, pela sua idade, não cumprem os critérios de segurança estabelecidos na legislação em vigor, nomeadamente no que diz respeito à estabilidade à ação sísmica de acordo com os eurocódigos. Desta forma, e por se estar a analisar estruturas existentes, importa determinar a reserva efetiva de segurança das estruturas, pelo que os cálculos justificativos são efetuados com as ações e as resistências em valores característicos, determinando-se a segurança pelo método do fator de segurança global, e não pelo método dos fatores parciais de segurança, conforme especificado nos eurocódigos.

Nos sub-capítulos seguintes apresenta-se o critério de dimensionamento e as combinações de ações.

7.3.2 Círculos de deslizamento

A verificação da segurança à rotura do terreno, segundo superfícies potenciais de deslizamento circulares, determina a relação entre o efeito das ações (com os seus valores característicos), E_k, e a resistência (com os seus valores característicos), R_k, através do fator de segurança global, FS:

$$FS = \frac{R_k}{E_k}$$

Esta análise realiza-se pelo Método das Fatias, recorrendo ao Método de Bishop simplificado, tendo-se utilizado para o efeito o programa de cálculo automático SLIDE da ROCSCIENCE.

Após definição geométrica do modelo, atribui-se a cada um dos solos os respetivos valores de cálculo dos parâmetros de resistência, aplicam-se as ações e define-se a posição do nível freático. Por fim, para aplicação do método das fatias, define-se uma malha de centros de círculos de deslizamento e zonas de passagem obrigatória, de uma forma ponderada, de maneira a ficarem cobertas todas as situações mais desfavoráveis.

7.3.3 Combinações de ações

No Quadro 7.7 apresenta-se as combinações de ações consideradas na verificação da segurança.

Quadro 7.7. Cais de gravidade. Combinações de ações.

DESIGNAÇÃO DA COMBINAÇÃO DE ACÇÕES	ACÇÕES PERMANENTES G	ACÇÕES VARIÁVEIS					
		SC	CA	Marés BM	Marés PM	Marés NM	Marés SM
C1 - BM	1.00	1.0	0.6	1.0			
C1 - PM	1.00	1.0	0.6		1.0		
C2 - BM	1.00	0.7	1.0	1.0			
C2 - PM	1.00	0.7	1.0		1.0		
C3 - NM	1.00	0.3				1.0	1.0

Acção variável base

No caso particular da combinação de ações com a ação sísmica como variável base (C3-NM), por se considerar uma análise pseudo-estática, apresentam-se os resultados apenas para a ação mais desfavorável, ou seja, para a ação sísmica Tipo 1, com k_v a atuar de baixo para cima.

7.3.4 Cais da Pesca – cálculos justificativos

7.3.4.1 Situação inicial

O perfil do Cais da Pesca considerado na análise da situação atual é o apresentado na Figura 7.3. Atualmente o cais encontra-se assoreado mas o dimensionamento é apresentado para a cota -6 m (ZH) por ser esta a cota de serviço.

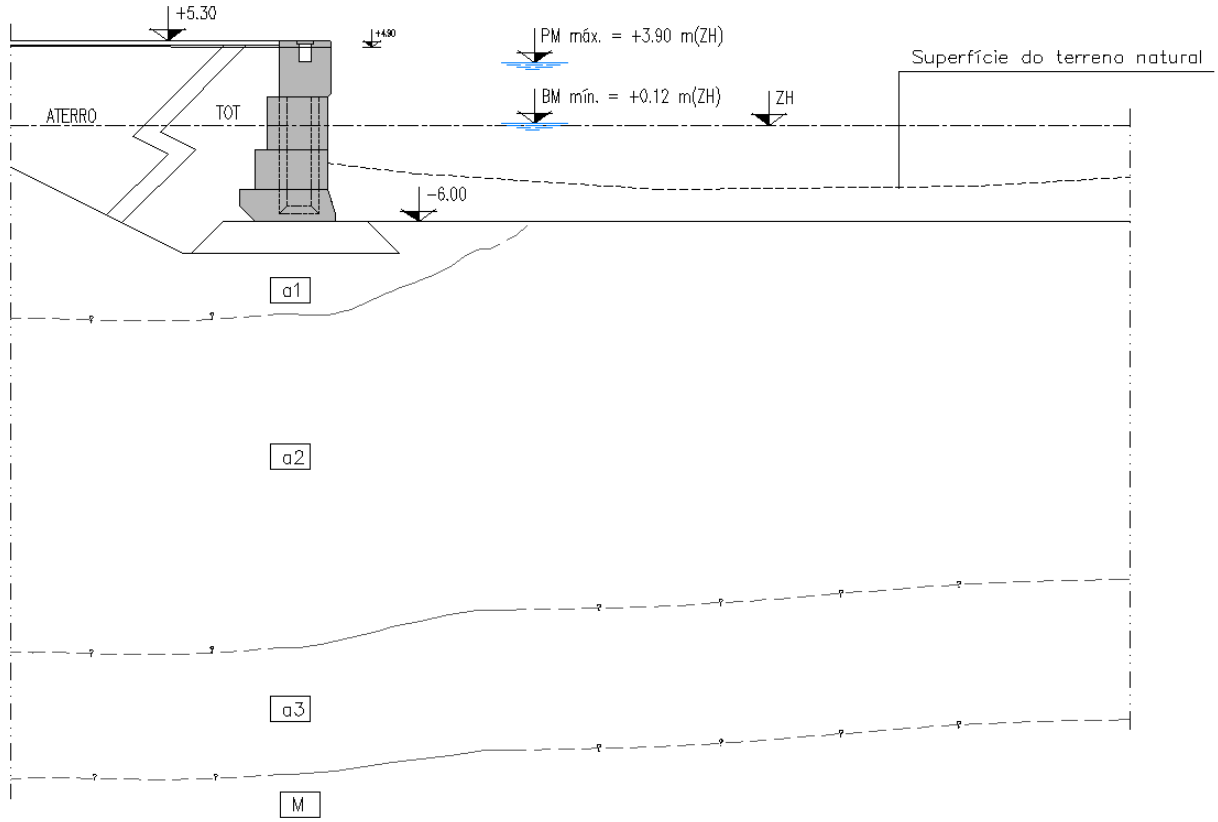


Figura 7.3. Cais da Pesca. Perfil de dimensionamento da situação de referência.

Tal como referido no capítulo 3.2.5, a camada de aluvião a1 é apresentada com parâmetros de resistência ao corte de ϕ'=0 e c'=0. Tal não se afigura possível sob os cais de gravidade, tanto da Pesca como da Marinha, uma vez que, nessas circunstâncias, o cais não seria estável.

Assim, antes da análise da segurança da estrutura para as combinações de ações apresentadas no Quadro 7.7, efetuou-se a análise da estrutura sem ações exteriores (sobrecarga no terrapleno e amarração nos cabeços), para determinar os parâmetros ϕ' e c' a atribuir à camada a1 sob os cais, de maneira a obter um fator de segurança compatível com o estado de deformação do cais atualmente, ou seja, sem danos aparentes por deformação excessiva da fundação. Com este objetivo, fez-se variar os parâmetros do material até obter um fator de segurança de 1.5. Nestas condições os parâmetros atribuídos a a1 são ϕ'=25º e c'=5kPa.

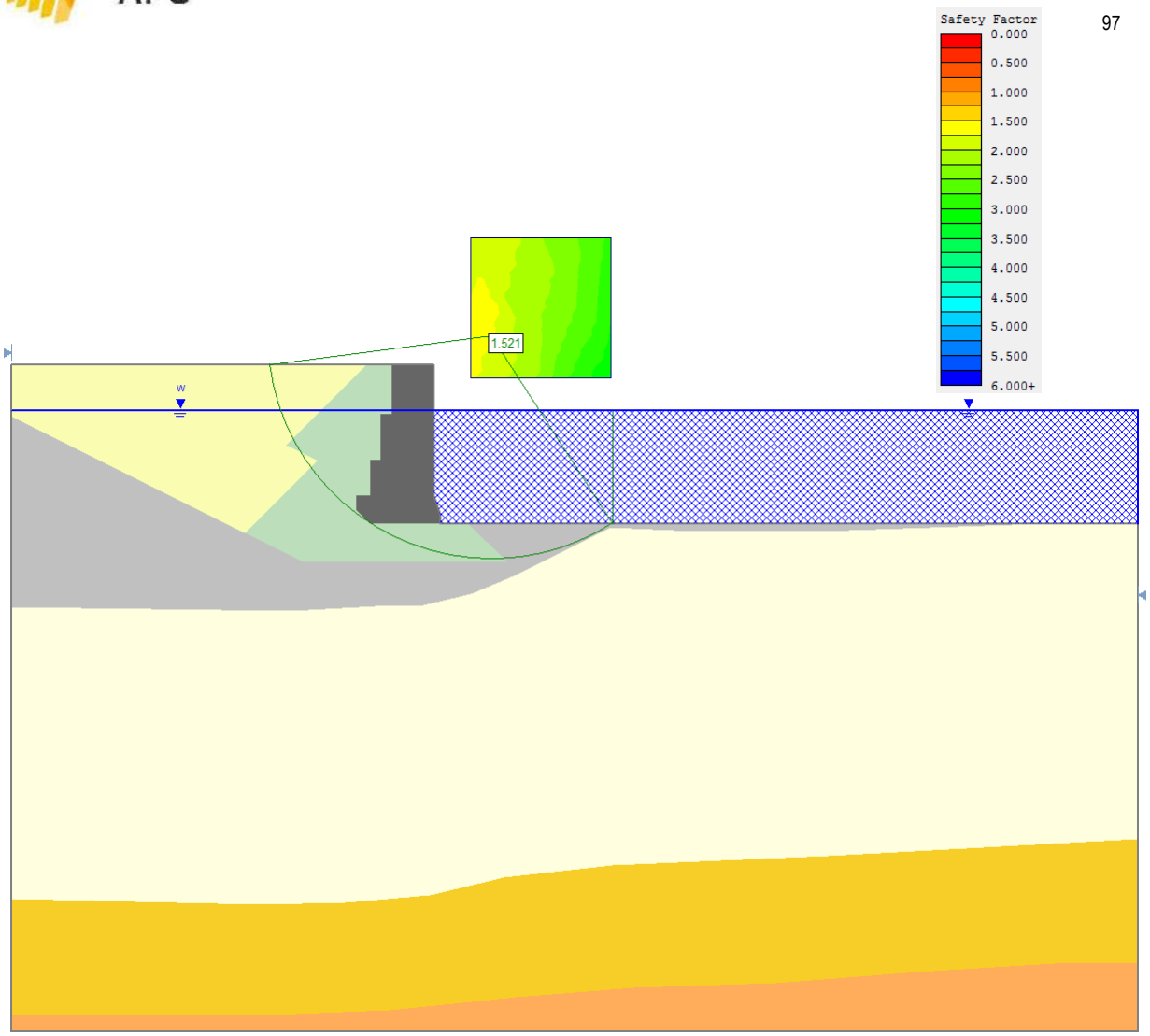


Figura 7.4. Cais da Pesca. Deslizamento global da situação de referência. Parametrização da camada a1 com ϕ'=25º e c'=5kPa.

Nas figuras 7.5 a 7.9 apresentam-se os círculos de deslizamento mais desfavoráveis, bem como os respetivos coeficientes de segurança, obtidos para as cinco combinações de ações analisadas.

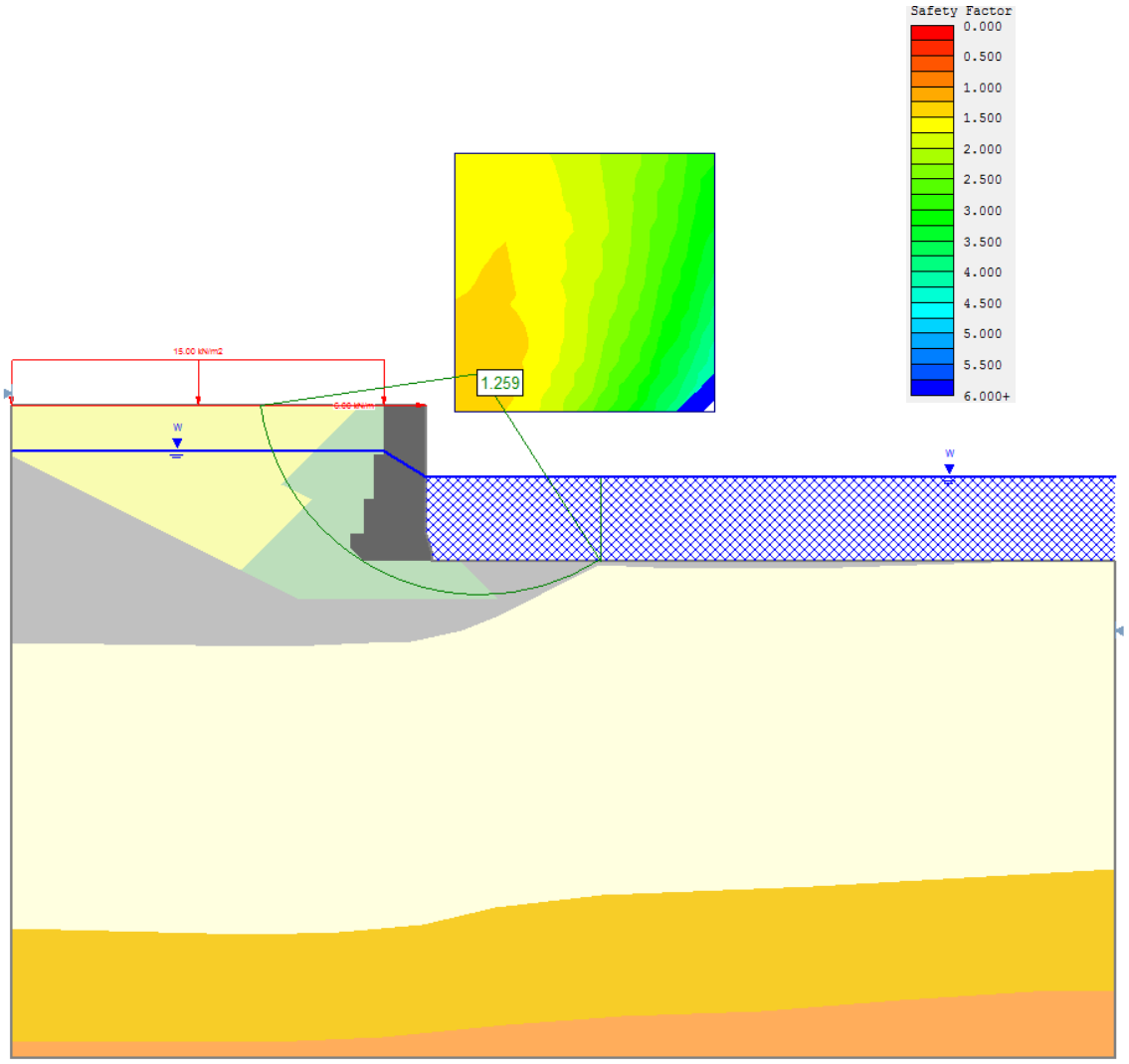


Figura 7.5. Cais da Pesca. Deslizamento global da situação de referência. Combinação C1-BM.

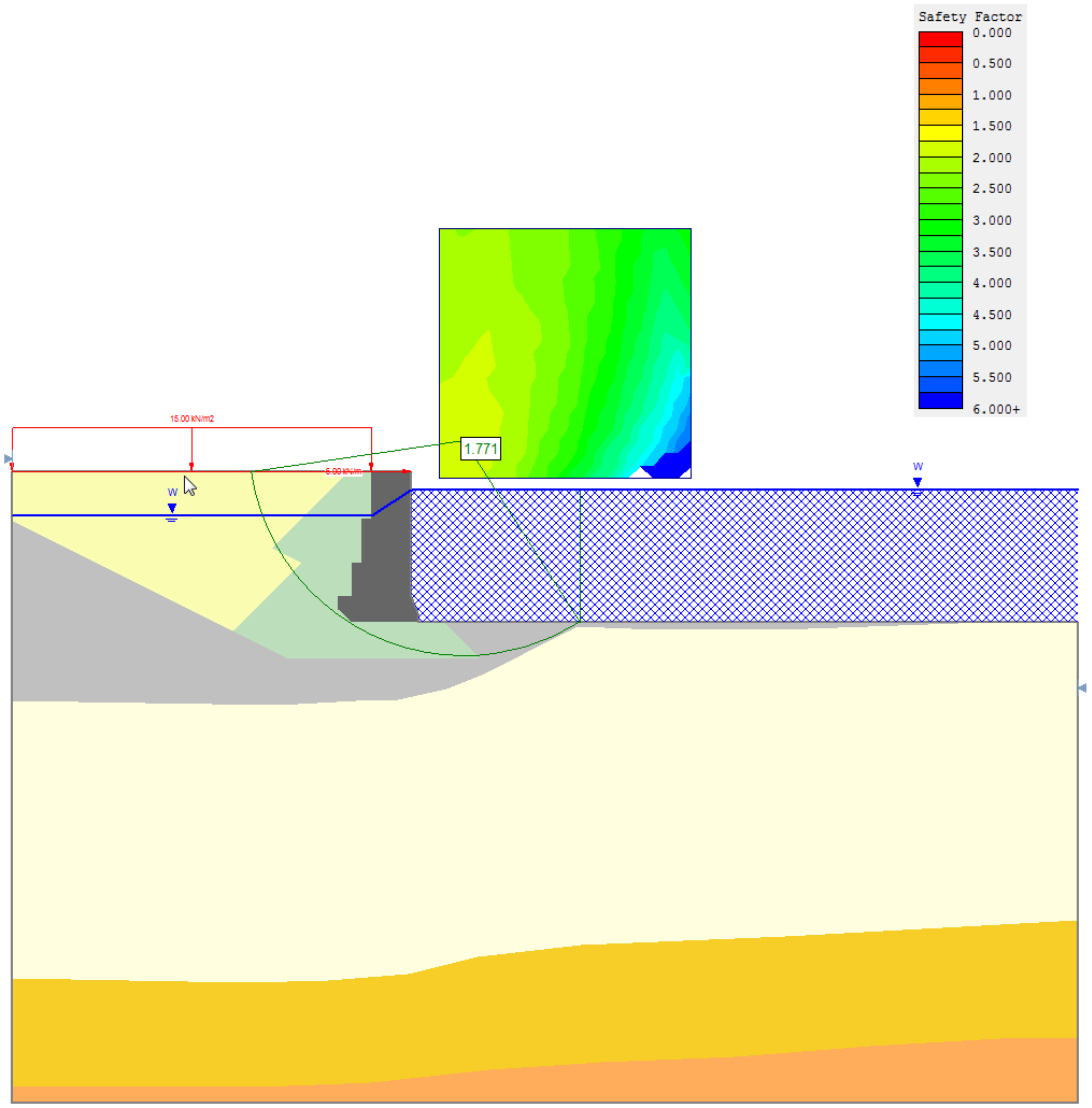


Figura 7.6. Cais da Pesca. Deslizamento global da situação de referência. Combinação C1-PM.

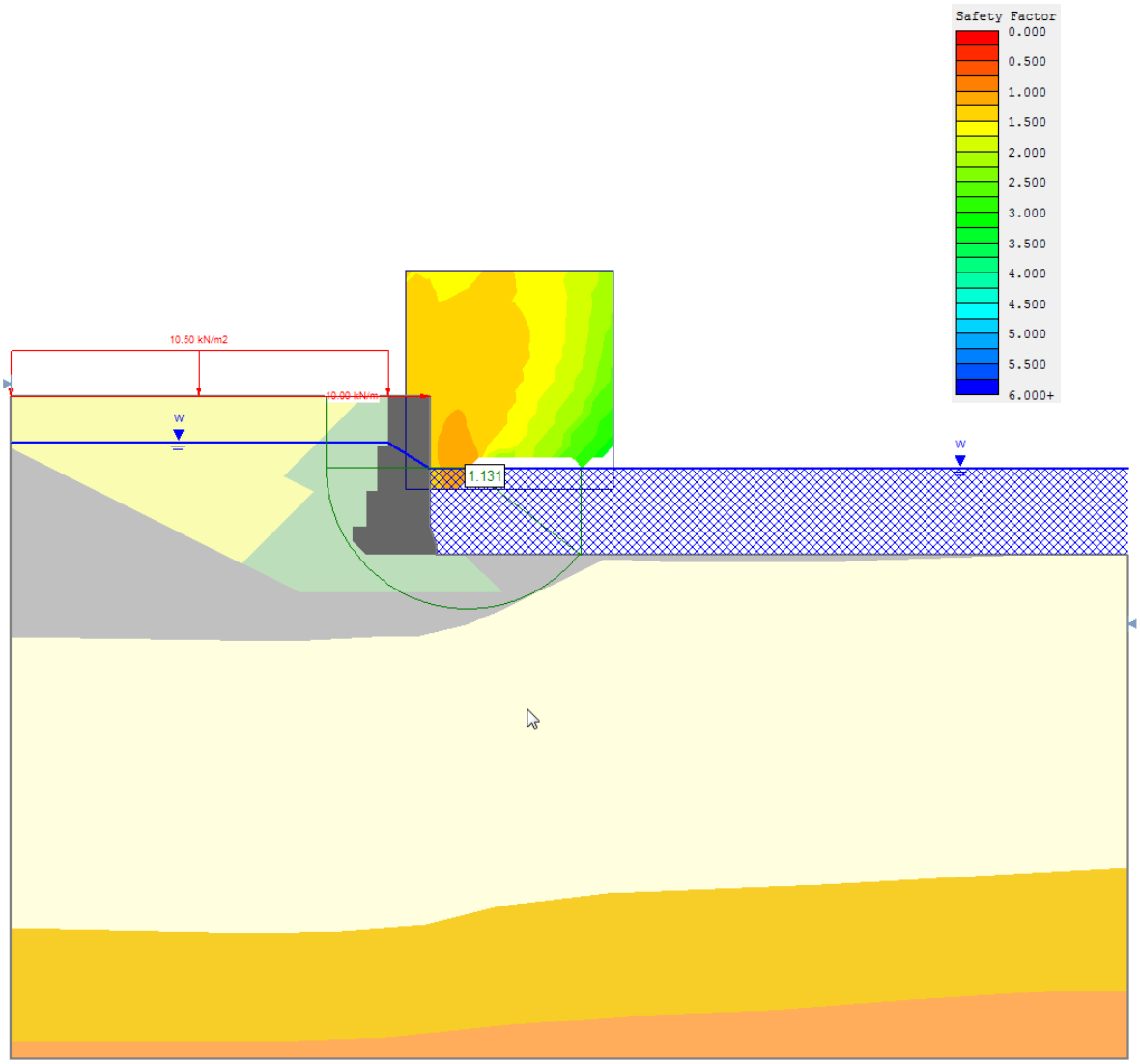


Figura 7.7. Cais da Pesca. Deslizamento global da situação de referência. Combinação C2-BM.

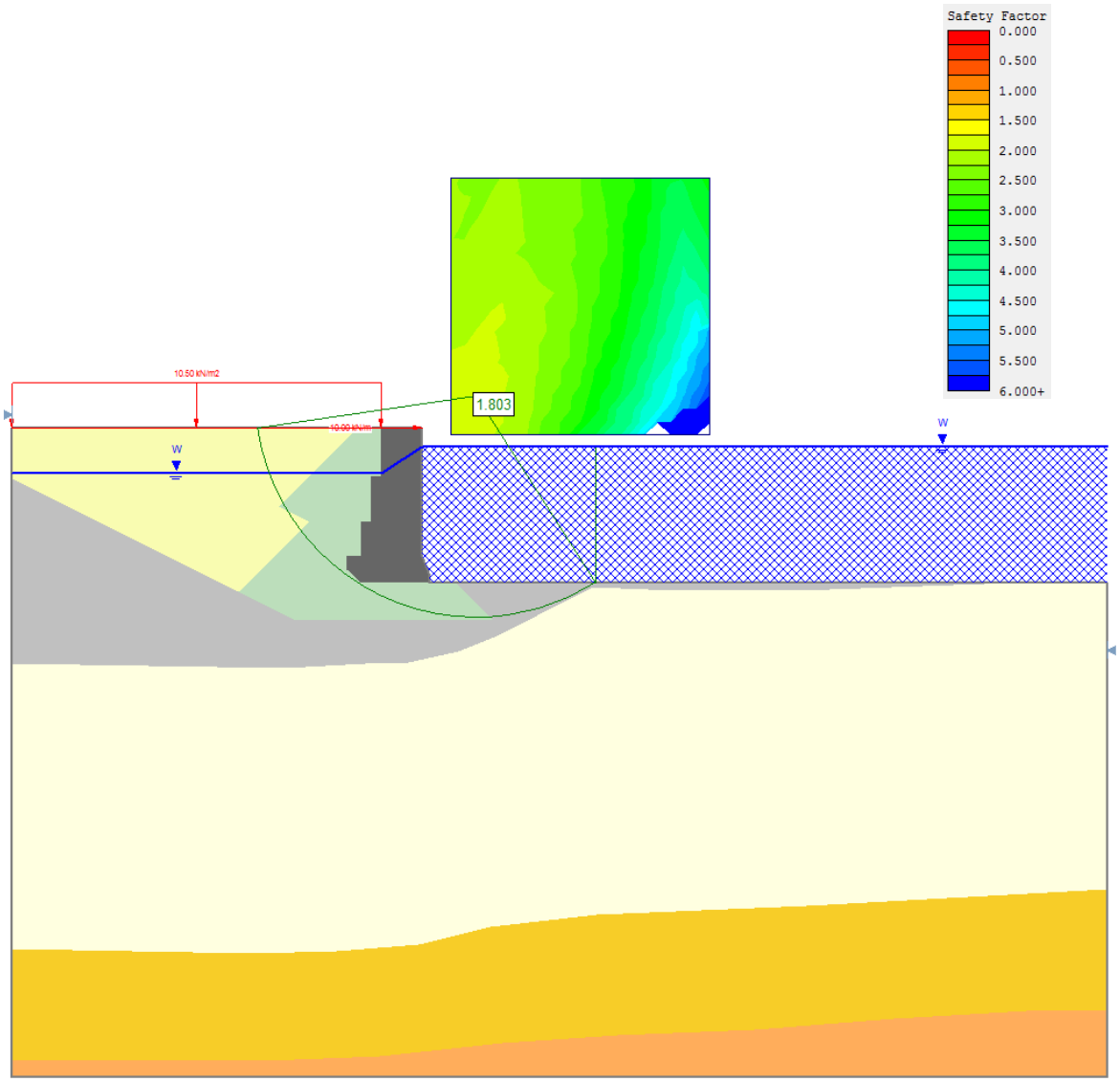


Figura 7.8. Cais da Pesca. Deslizamento global da situação de referência. Combinação C2-PM.

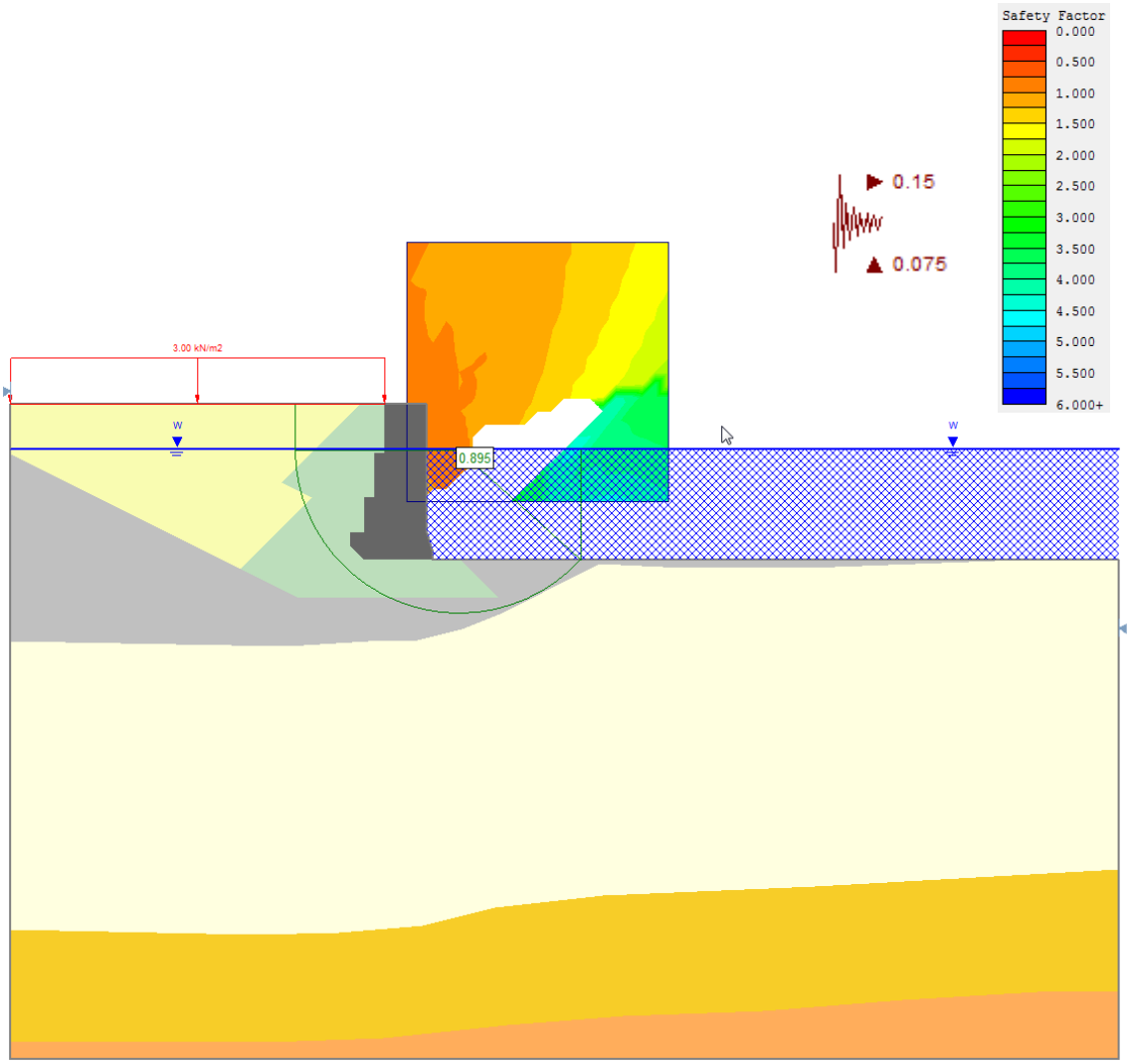


Figura 7.9. Cais da Pesca. Deslizamento global da situação de referência. Combinação C3-NM.

No Quadro 7.8 resumem-se os fatores de segurança ao deslizamento global obtidos.

Quadro 7.8. Cais da Pesca. Situação de referência. Fatores de segurança ao deslizamento global.

Combinação de ações	FS
C1 - BM	1,259
C1 - PM	1,771
C2 - BM	1,131
C2 - PM	1,803
C3 - NM	0,895

Da análise ao Quadro 7.8 pode concluir-se que a estrutura é estável para a generalidade das combinações de ações, exceto no caso em que intervém a ação sísmica, onde se obtém um fator de segurança inferior à unidade, de 0,895.

Em seguida, apresenta-se a análise da estabilidade da estrutura após a execução da dragagem.

7.3.4.2 Obra após a dragagem

O perfil do Cais de Pesca considerado na análise, após a execução da dragagem, é o apresentado na Figura 7.10. Admite-se que o talude inicial, a 4H:1V, possa suavizar e nessa situação, com a inclinação de 6H:1V, a largura mínima da berma do pé do cais passa a ser da ordem de 20 m.

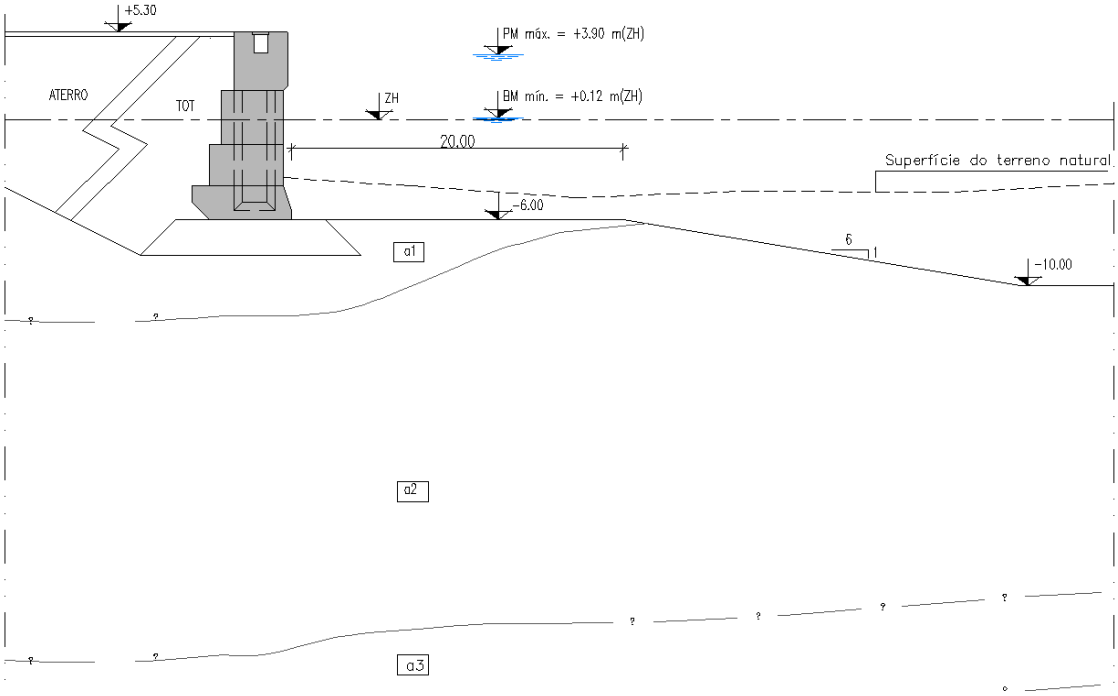


Figura 7.10. Cais da Pesca. Perfil de dimensionamento da situação após a execução da dragagem

Nas figuras 7.11 a 7.15 são apresentados os círculos de deslizamento mais desfavoráveis, bem como os respetivos coeficientes de segurança, obtidos para as cinco combinações de ações analisadas.

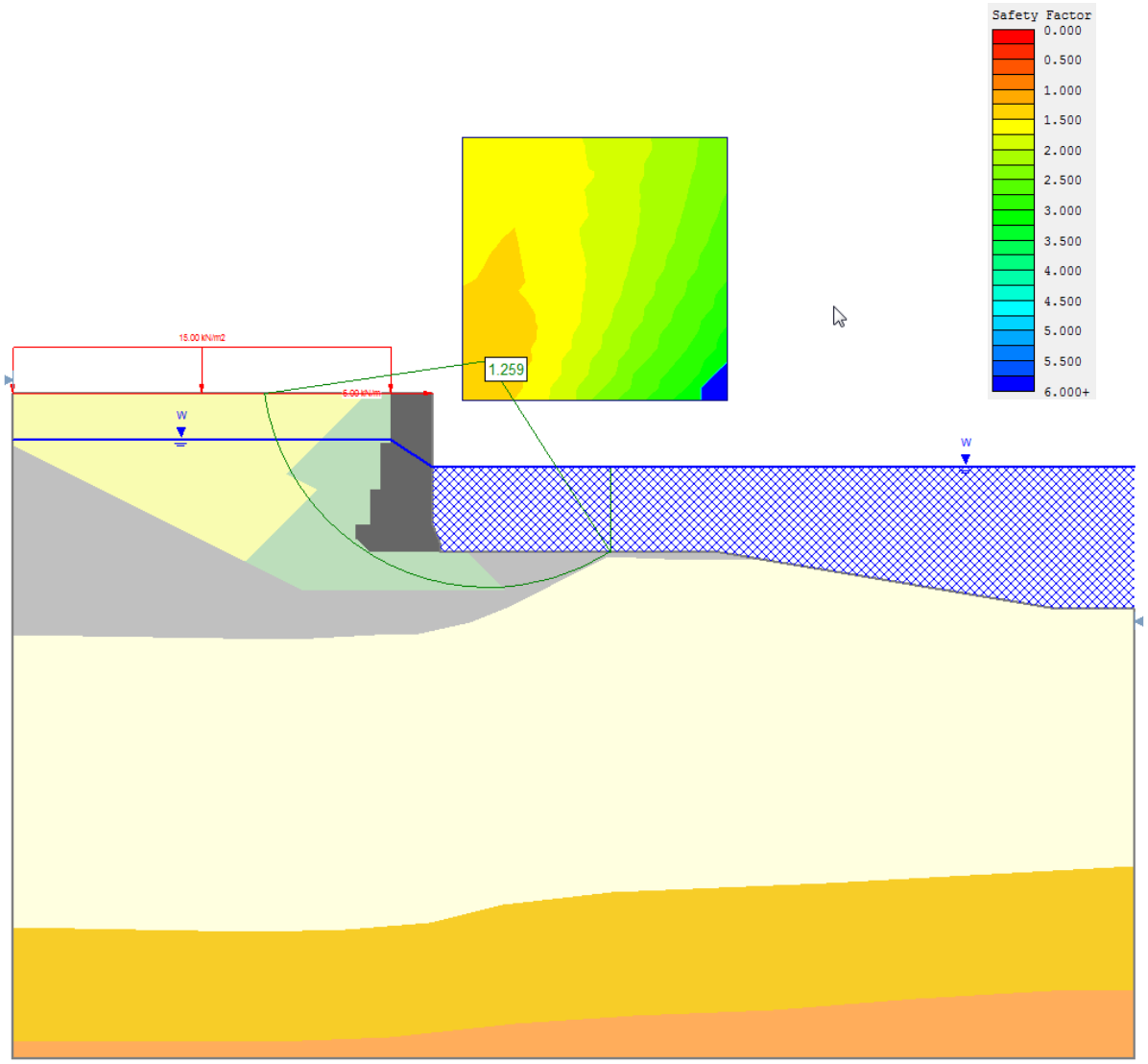


Figura 7.11. Cais da Pesca. Deslizamento global com dragagem da bacia. Combinação C1-BM.

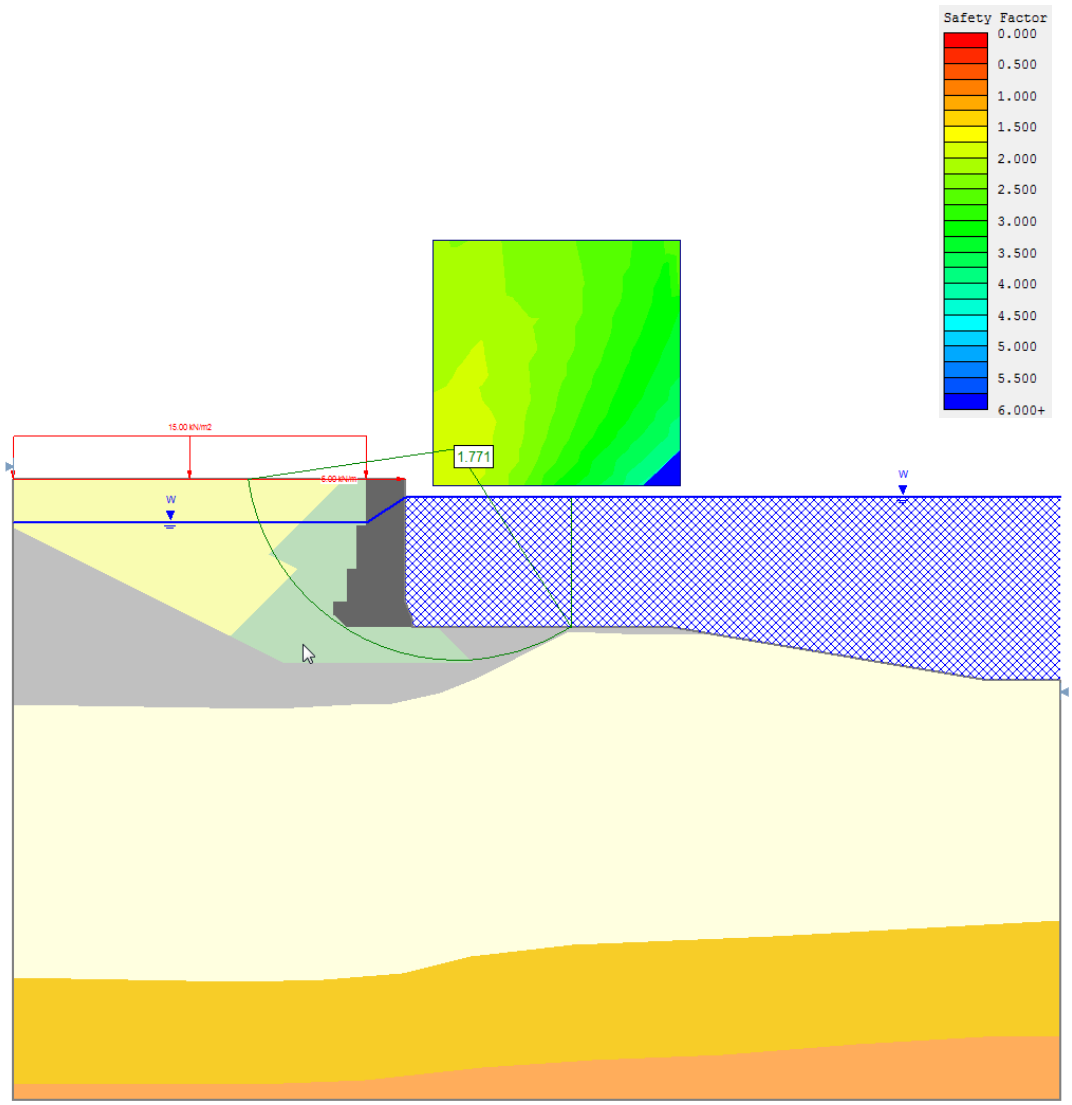


Figura 7.12. Cais da Pesca. Deslizamento global com dragagem da bacia. Combinação C1-PM.

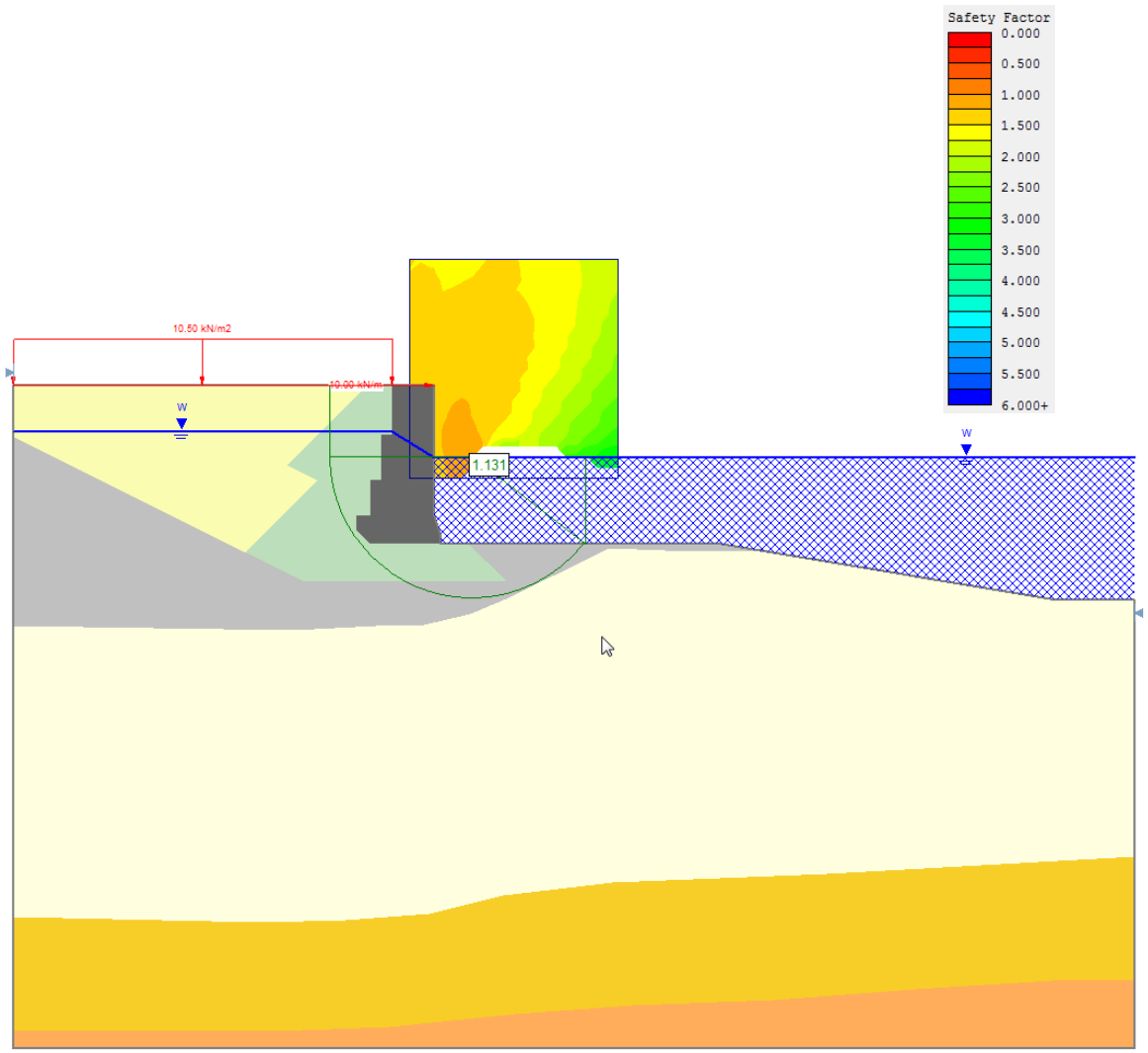


Figura 7.13. Cais da Pesca. Deslizamento global com dragagem da bacia. Combinação C2-BM.

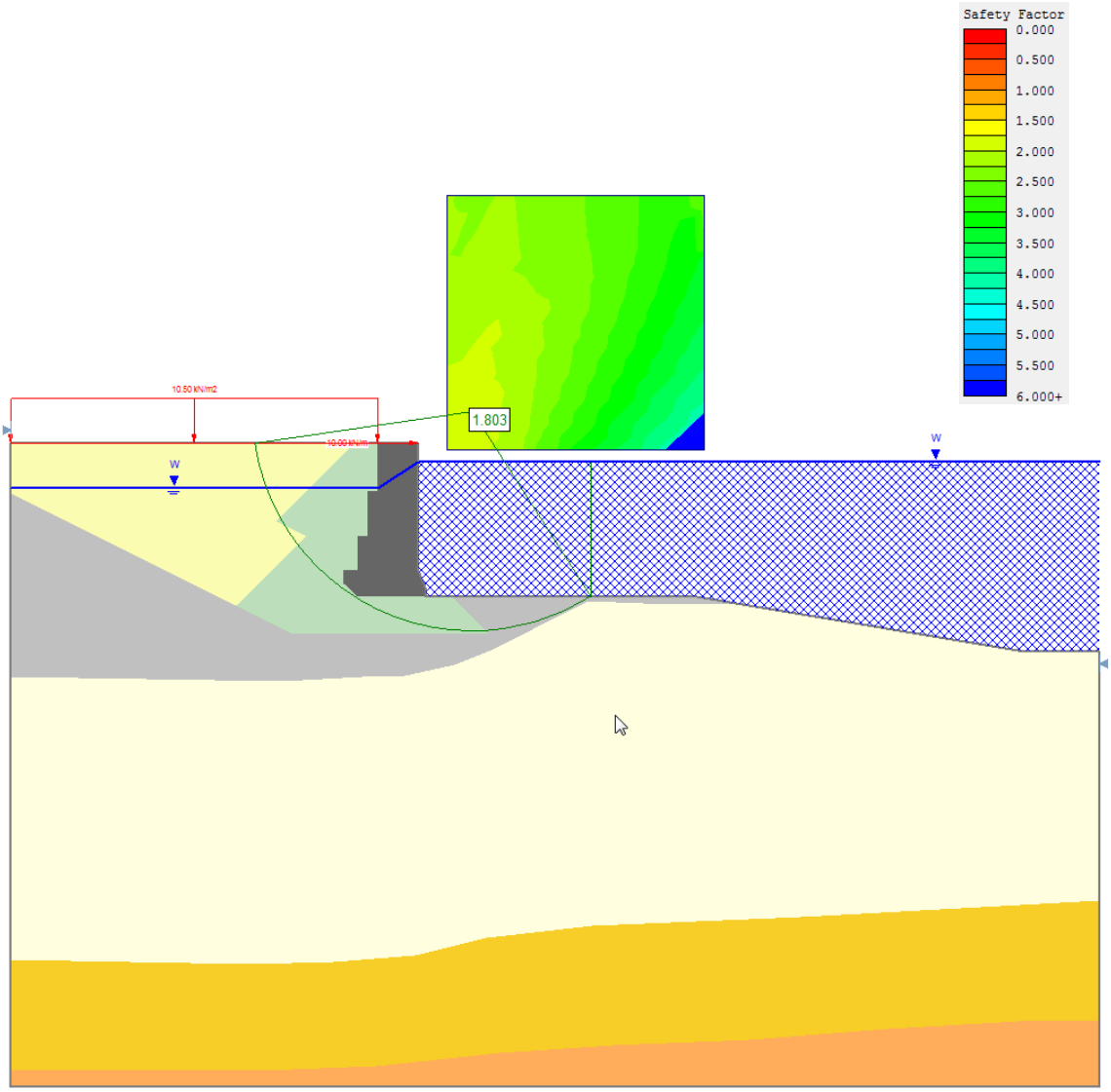


Figura 7.14. Cais da Pesca. Deslizamento global com dragagem da bacia. Combinação C2-PM.

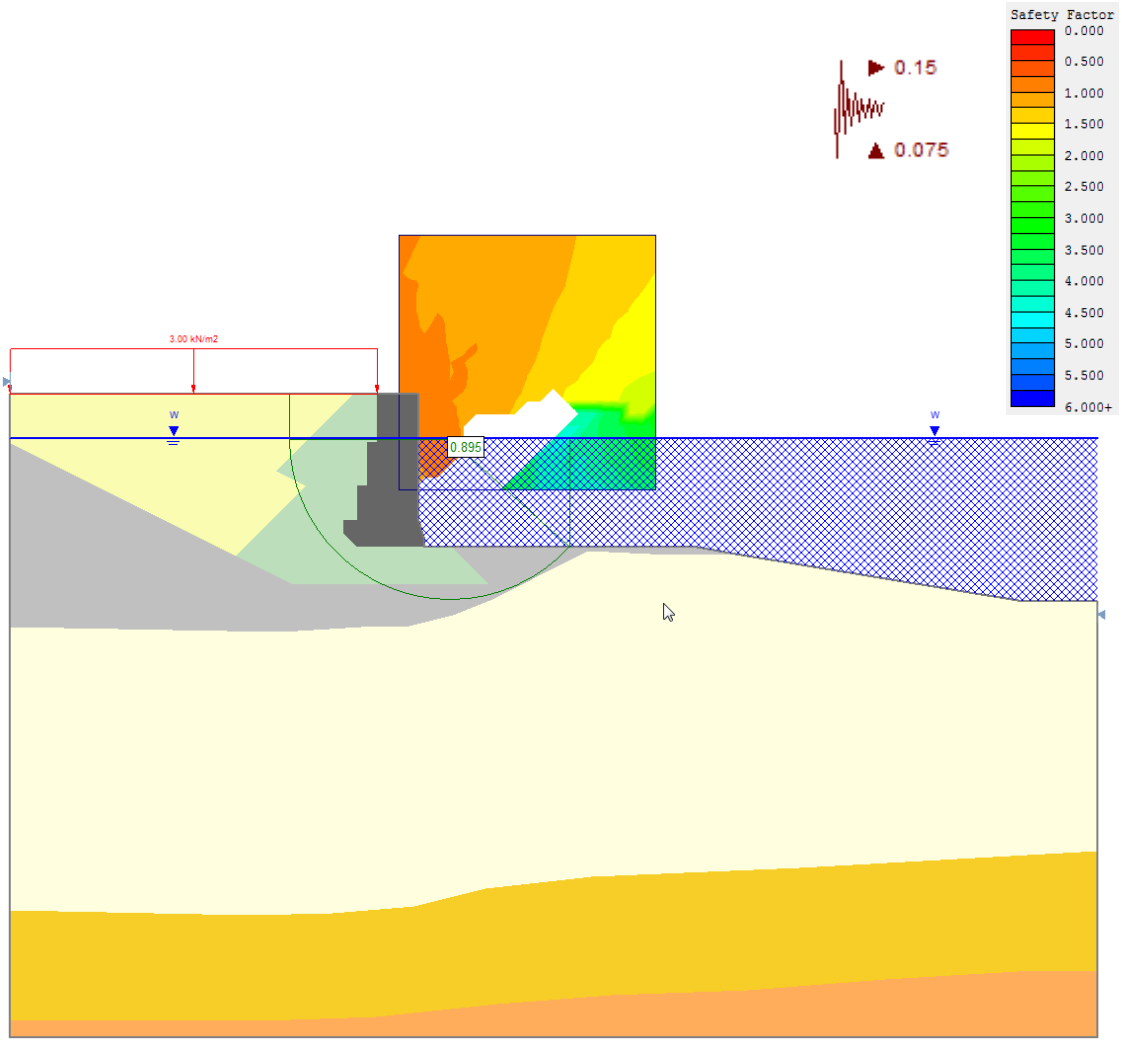


Figura 7.15. Cais da Pesca. Deslizamento global com dragagem da bacia. Combinação C3-NM.

No Quadro 7.9 é apresentado o resumo dos fatores de segurança ao deslizamento global obtidos para a situação após a execução da dragagem,

Quadro 7.9. Cais da Pesca. Situação após a construção da proteção da fundação. Fatores de segurança ao deslizamento global.

Combinação de ações	FS (situação de referência)	FS (Situação após a execução da dragagem)
C1 - BM	1,259	**1,259**
C1 - PM	1,771	**1,771**
C2 - BM	1,131	**1,131**
C2 - PM	1,803	**1,803**
C3 - NM	0,895	**0,895**

Da análise ao quadro anterior pode concluir-se que, após a execução da dragagem da bacia, o Cais da Pesca mantém as suas condições atuais de estabilidade, uma vez que os fatores de segurança obtidos são iguais aos calculados para a situação de referência.

7.3.5 Cais da Marinha – cálculos justificativos

7.3.5.1 Situação atual

O perfil do Cais da Marinha considerado na análise da situação atual é o apresentado na Figura 7.16. Atualmente o cais encontra-se ligeiramente assoreado mas o dimensionamento é apresentado para a cota -8 m (ZH) por ser esta a cota de serviço.

De notar que as sondagens efetuadas no Cais da Marinha, na campanha de prospeção de 2016, revelam que no tardoz do cais de blocos o prisma de enrocamento é mais largo do que o apresentado em projeto. Este dado é naturalmente favorável à estabilidade do cais. Os cálculos efetuados consideram este dado.

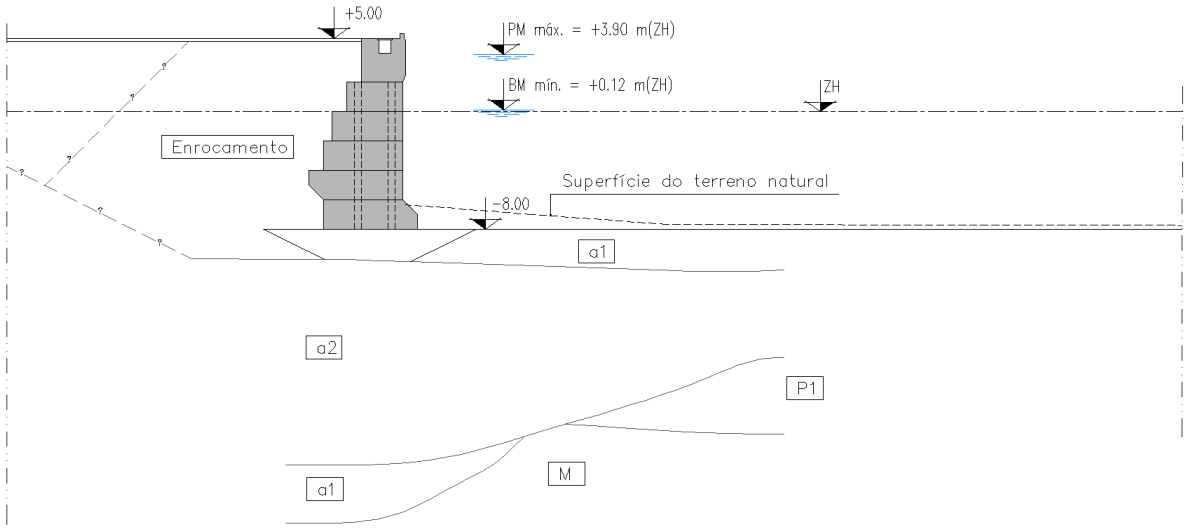


Figura 7.16. Cais da Marinha. Perfil de dimensionamento da situação de referência.

Nas figuras 7.17 a 7.21 são apresentados os círculos de deslizamento mais desfavoráveis, bem como os respetivos coeficientes de segurança, obtidos para as cinco combinações de ações analisadas.

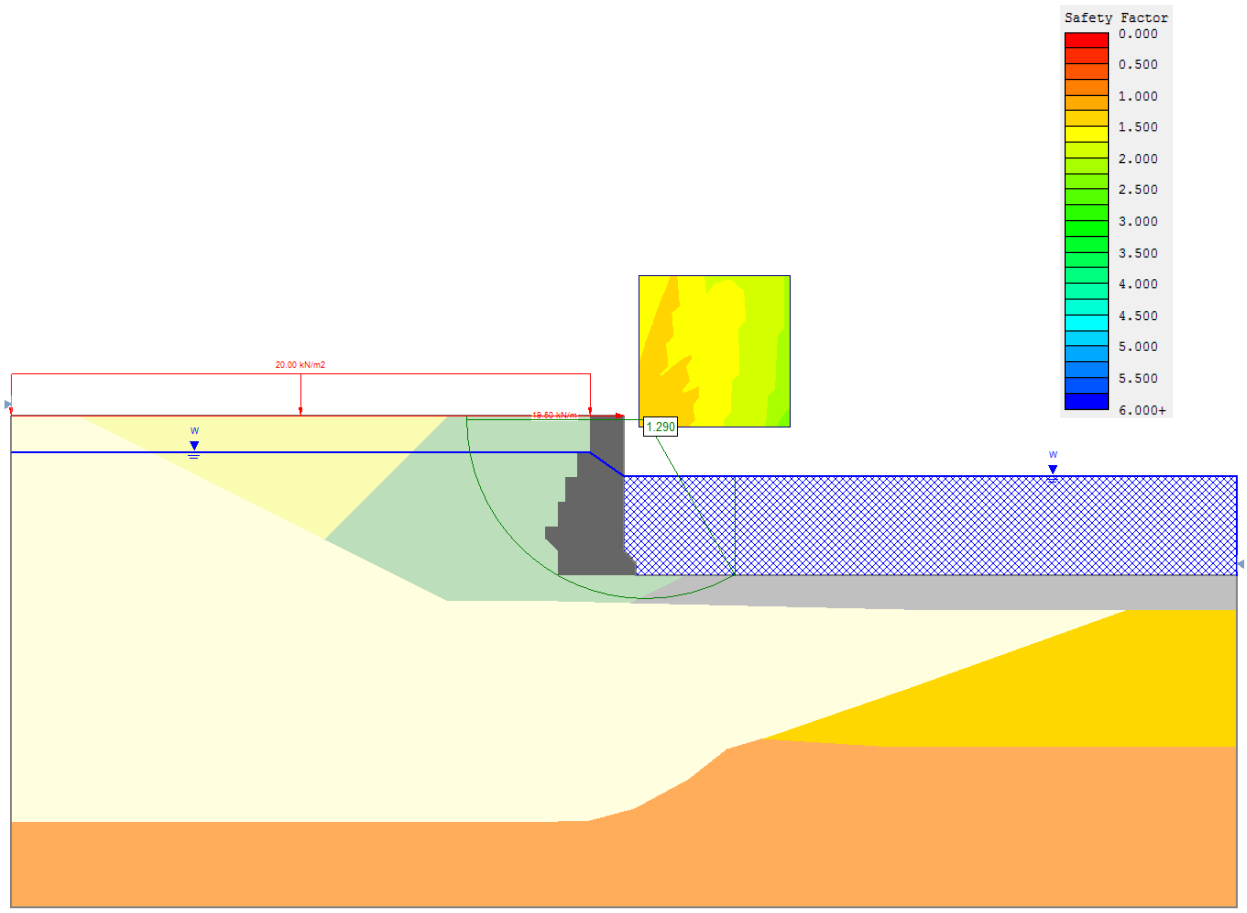


Figura 7.17. Cais da Marinha. Deslizamento global da situação de referência. Combinação C1-BM.

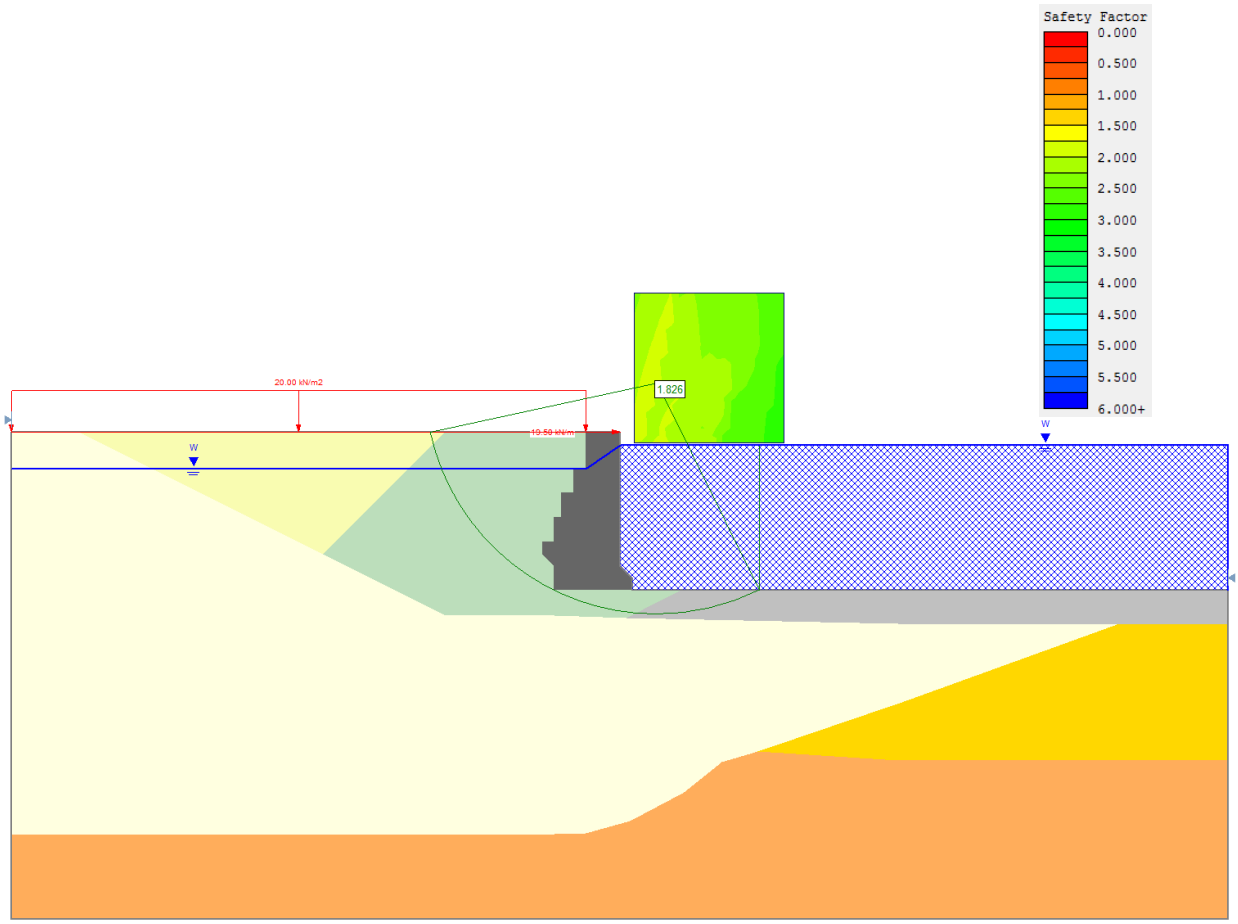


Figura 7.18. Cais da Marinha. Deslizamento global da situação de referência. Combinação C1-PM.

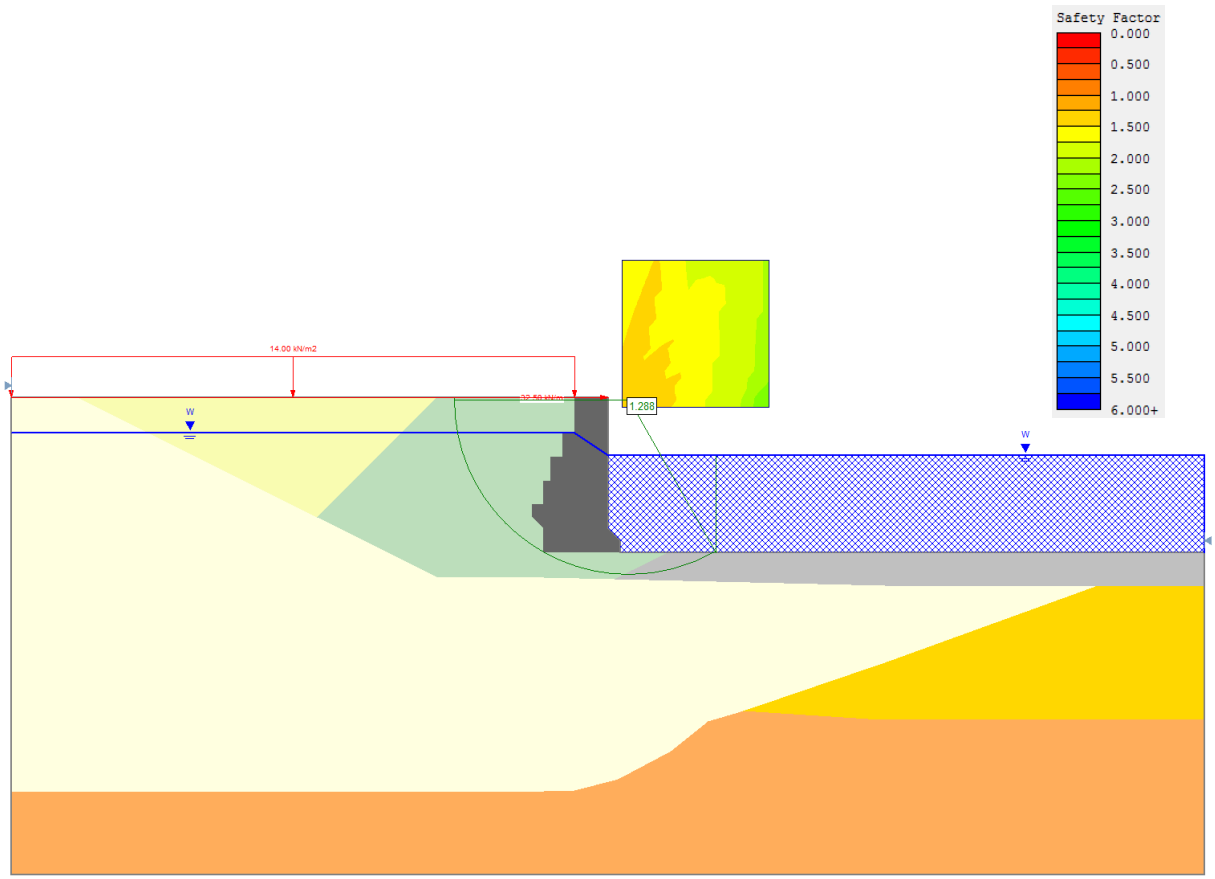


Figura 7.19. Cais da Marinha. Deslizamento global da situação de referência. Combinação C2-BM.

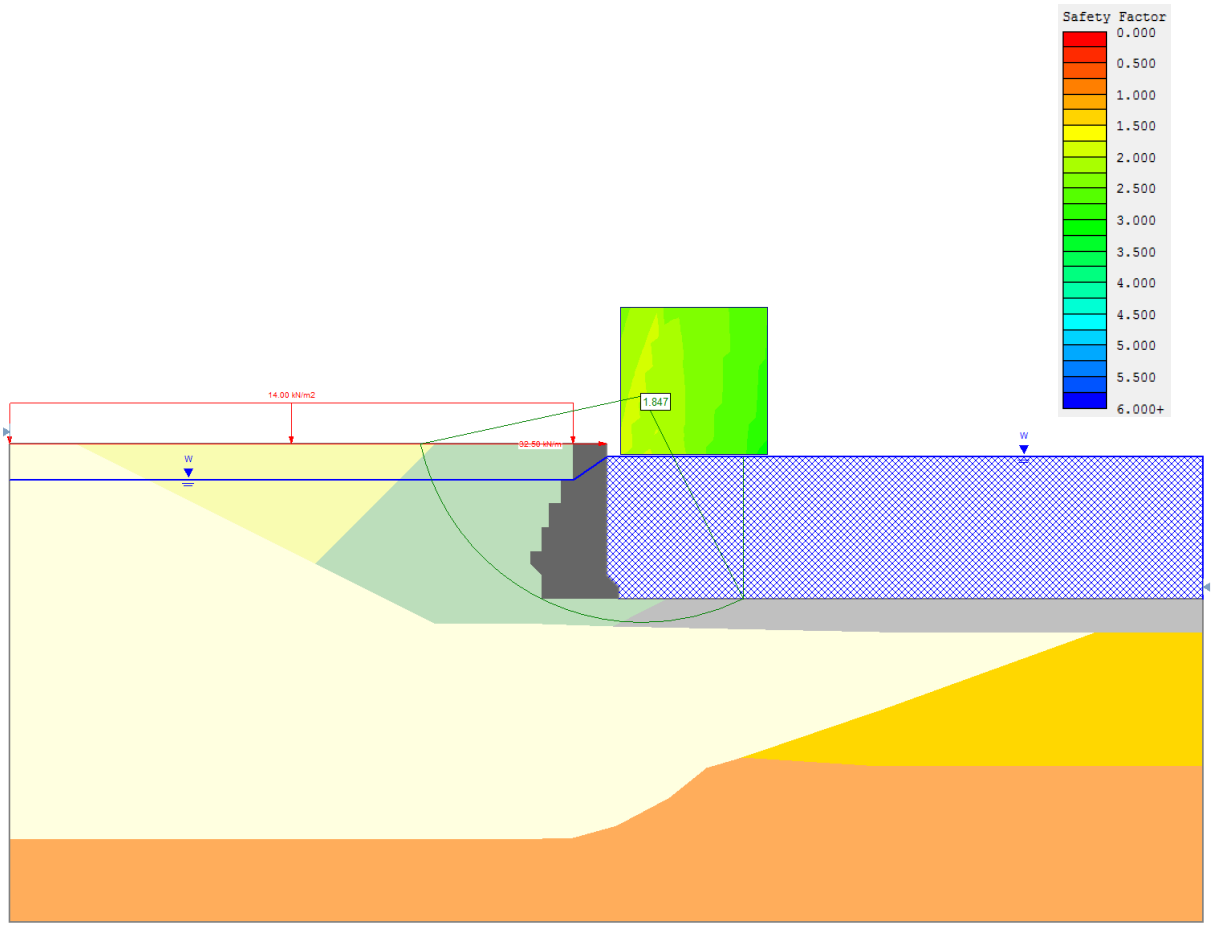


Figura 7.20. Cais da Marinha. Deslizamento global da situação de referência. Combinação C2-PM.

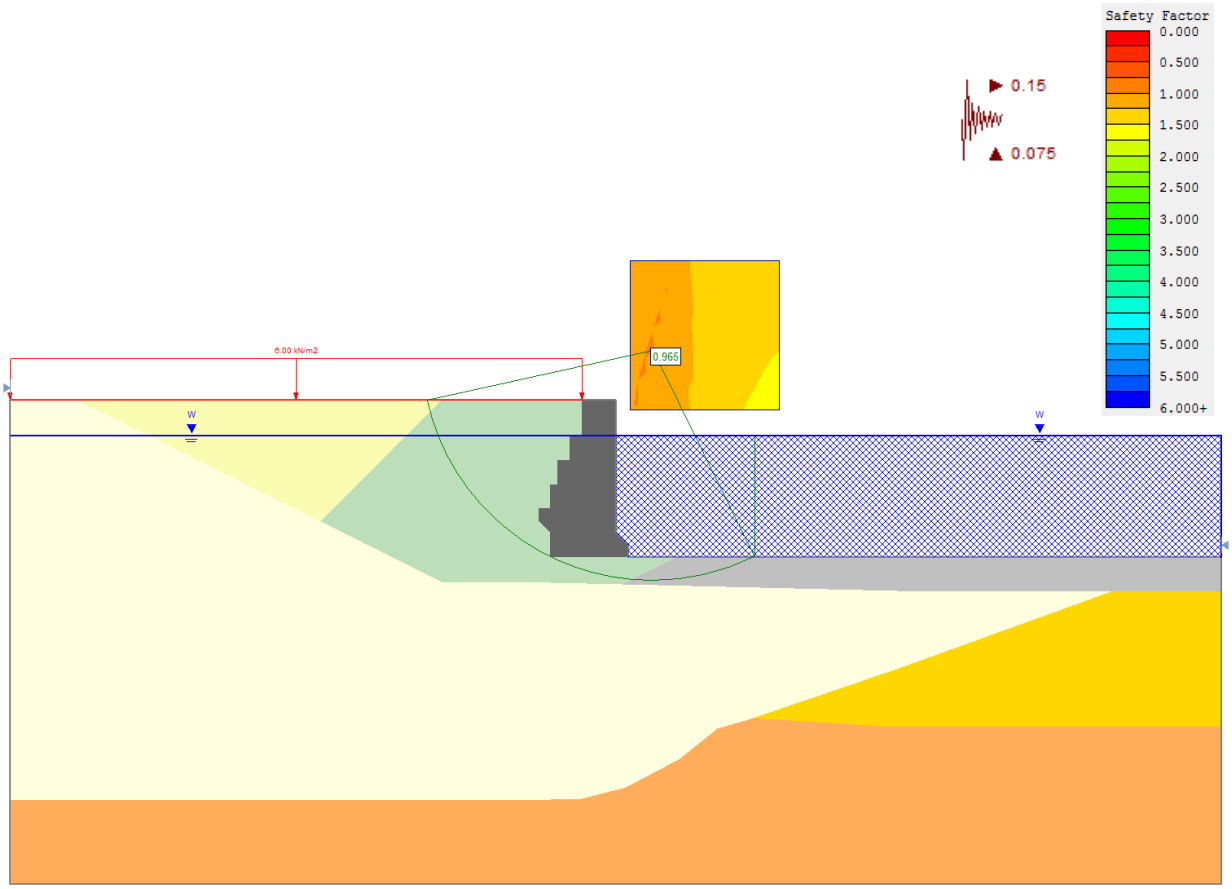


Figura 7.21. Cais da Marinha. Deslizamento global da situação de referência. Combinação C3-NM.

No Quadro 7.10 resumem-se os fatores de segurança ao deslizamento global obtidos.

Quadro 7.10. Cais da Marinha. Situação de referência. Fatores de segurança ao deslizamento global.

Combinação de ações	FS
C1 - BM	1,290
C1 - PM	1,820
C2 - BM	1,288
C2 - PM	1,847
C3 - NM	0,965

Da análise do quadro anterior pode concluir-se que a estrutura é estável para a generalidade das combinações de ações, exceto no caso em que intervém a ação sísmica, onde se obtém um fator de segurança inferior à unidade, de 0,965.

Em seguida, apresenta-se a análise da estabilidade da estrutura, após a construção da proteção da fundação.

7.3.5.2 Construção da proteção da fundação

O perfil do Cais da Marinha considerado na análise, após a construção da proteção da fundação, é o apresentado na Figura 7.22.

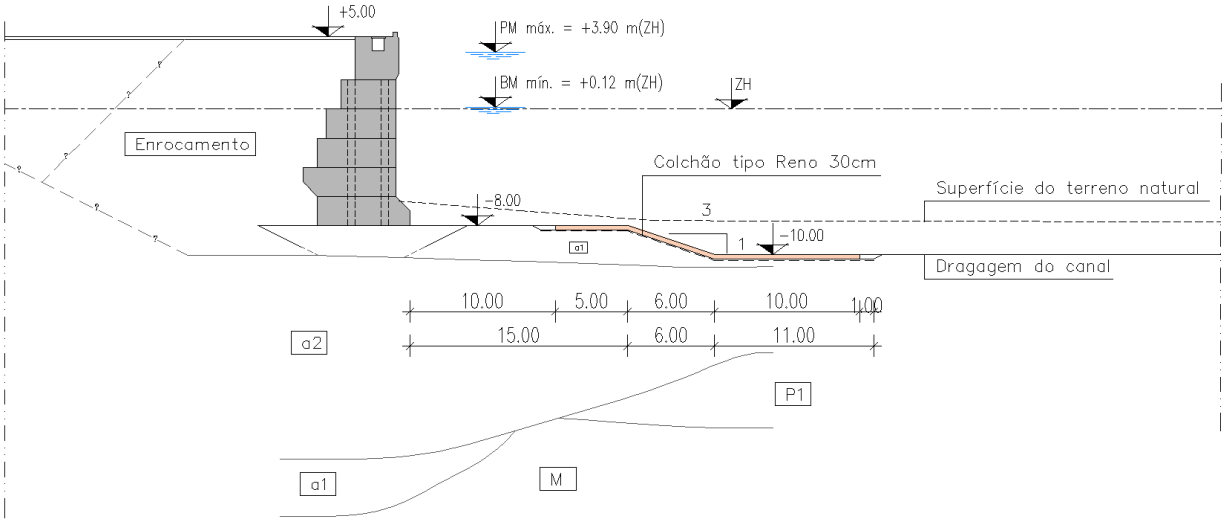


Figura 7.22. Cais da Marinha. Perfil de dimensionamento da situação após a construção da proteção da fundação.

Nas figuras 7.23 a 7.27 são apresentados os círculos de deslizamento mais desfavoráveis, bem como os respetivos coeficientes de segurança, obtidos para as cinco combinações de ações analisadas.

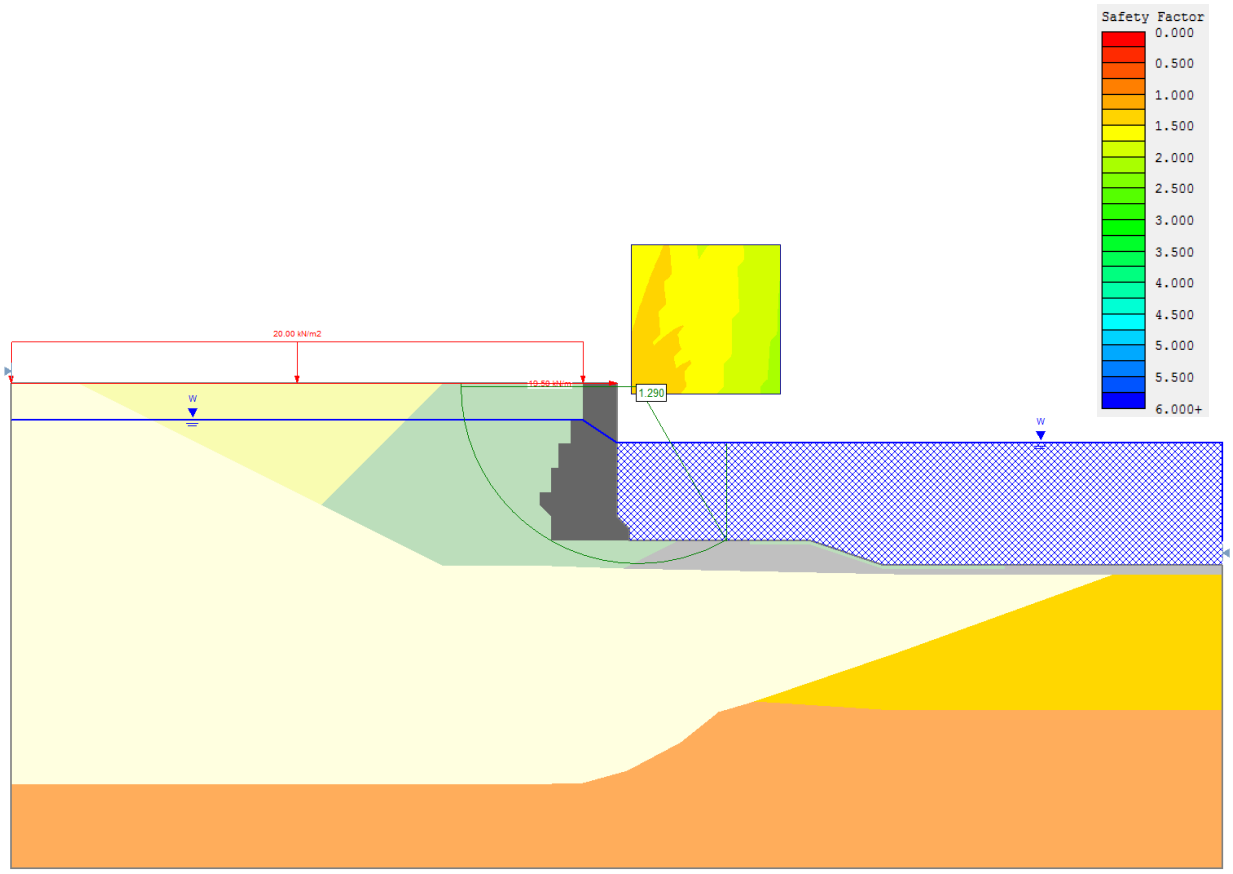


Figura 7.23. Cais da Marinha. Deslizamento global após a construção da proteção da fundação. Combinação C1-BM.

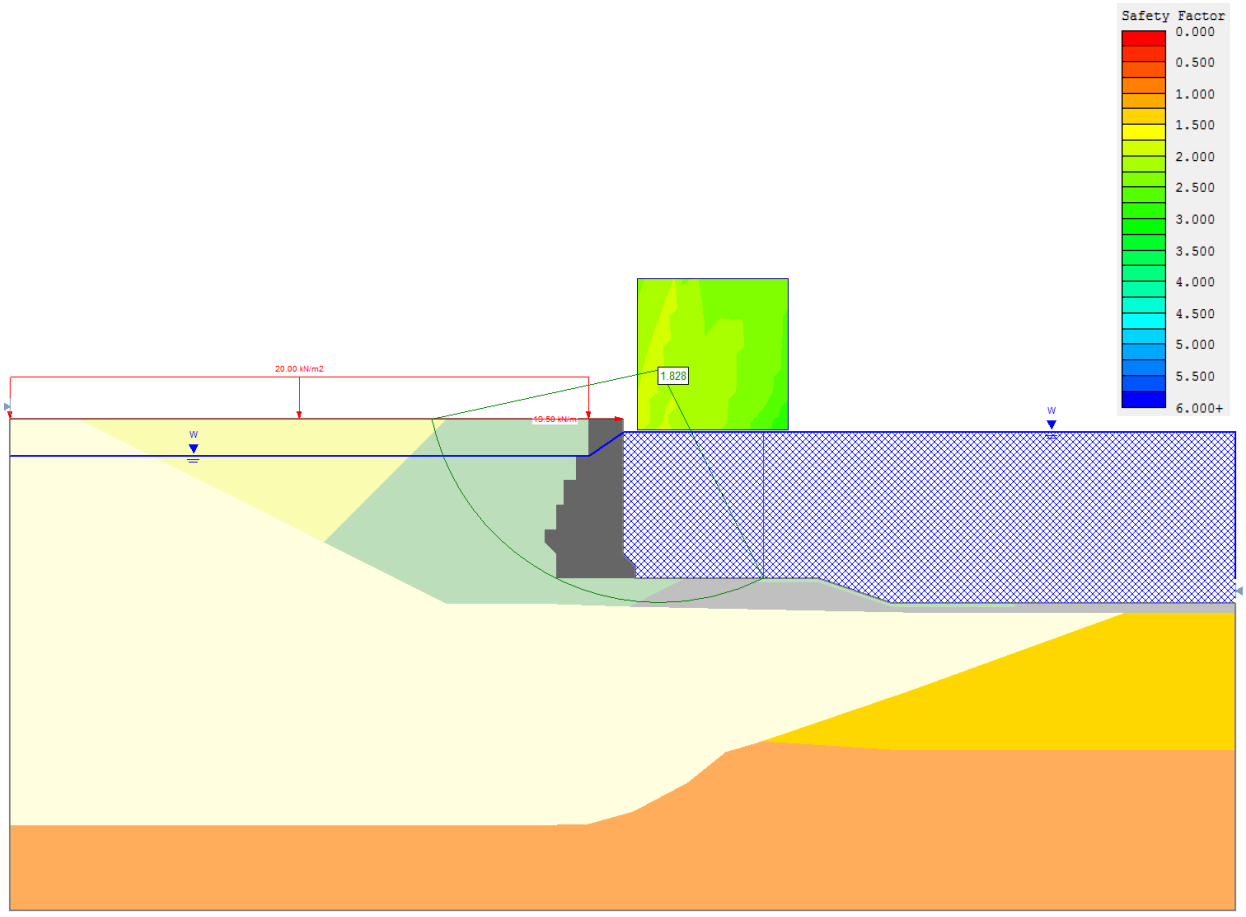


Figura 7.24. Cais da Marinha. Deslizamento global após a construção da proteção da fundação. Combinação C1-PM.

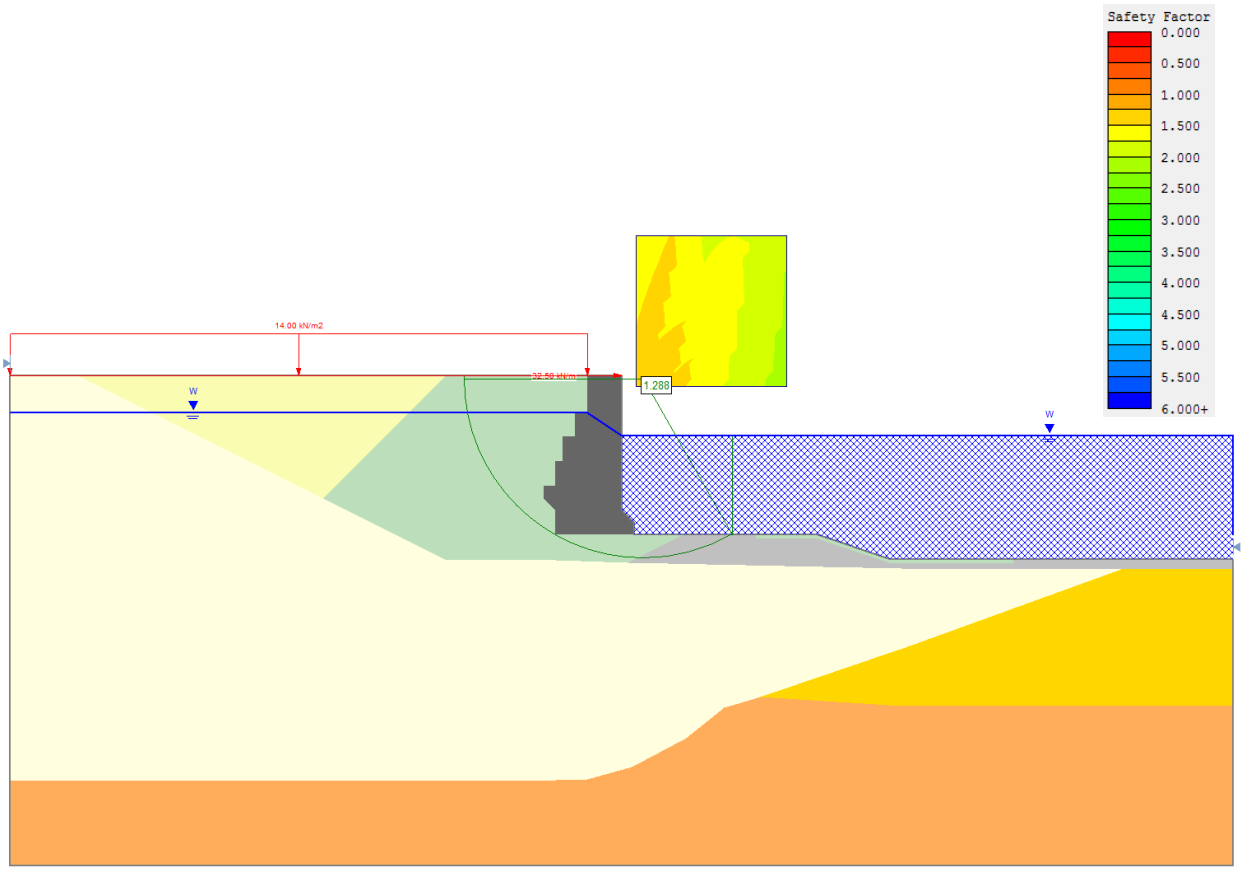


Figura 7.25. Cais da Marinha. Deslizamento global após a construção da proteção da fundação. Combinação C2-BM.

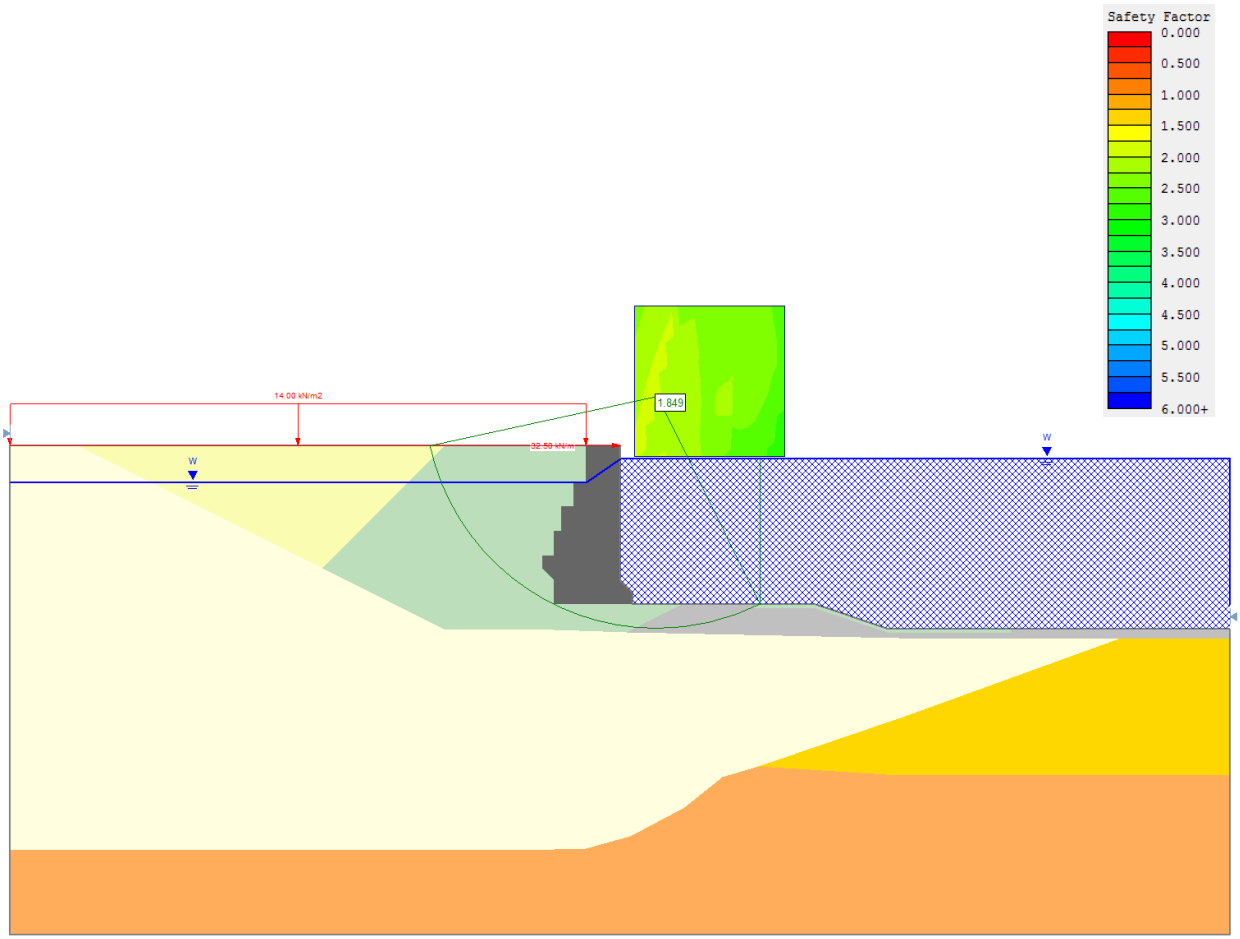


Figura 7.26. Cais da Marinha. Deslizamento global após a construção da proteção da fundação. Combinação C2-PM.

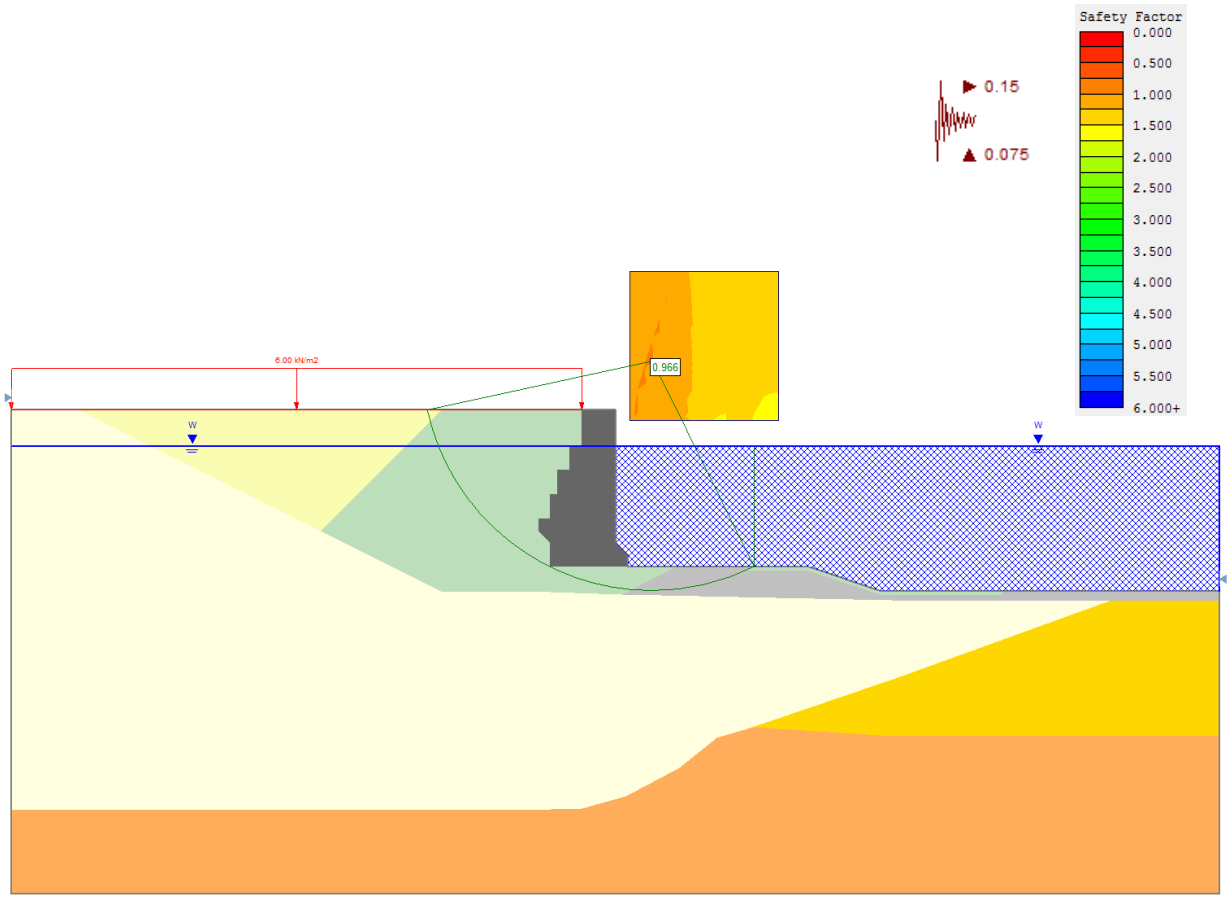


Figura 7.27. Cais da Marinha. Deslizamento global após a construção da proteção da fundação. Combinação C3-NM.

No Quadro 7.11 resumem-se os fatores de segurança ao deslizamento global obtidos para a situação após a construção da proteção da fundação, repetindo-se igualmente os valores anteriormente apresentados no Quadro 7.10, de modo a facilitar a comparação entre os resultados obtidos.

Quadro 7.11. Cais da Marinha. Situação após a construção da proteção da fundação. Fatores de segurança ao deslizamento global.

Combinação de ações	FS (situação de referência)	FS (Situação após a construção da proteção da fundação)
C1 - BM	1,290	**1,290**
C1 - PM	1,820	**1,828**
C2 - BM	1,288	**1,288**
C2 - PM	1,847	**1,849**
C3 - NM	0,965	**0,966**

Da análise ao quadro anterior pode concluir-se que, após a construção da obra de proteção da fundação, o Cais da Marinha mantém as suas condições atuais de estabilidade, uma vez que os fatores de segurança obtidos são aproximadamente iguais aos calculados para a situação de referência.

7.4 ESTABILIDADE GLOBAL DA RETENÇÃO MARGINAL DO ISN

7.4.1 Estados limites últimos

Para a estrutura em análise, de acordo com as normas EN 1990 e EN1997 devem ser verificados os seguintes estados limites últimos:

STR – rotura ou deformação excessiva da estrutura ou dos elementos estruturais, incluindo sapatas, estacas, muros de caves, etc., em que a resistência dos materiais da estrutura é condicionante;

GEO - rotura ou deformação excessiva do terreno em que as características resistentes do solo ou da rocha são significativas para a resistência da estrutura;

Quando se considera um estado limite de rotura ou de deformação excessiva (STR e/ou GEO), deve verificar-se que:

$$E_d \leq R_d$$

Em que:

E_d - valor de cálculo do efeito das ações, tal como um esforço ou um vetor representando vários esforços;

R_d - valor de cálculo da resistência correspondente.

7.4.1.1 Combinação de ações para situações de projeto persistentes ou transitórias

$$\sum \gamma_{G,j} . G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_{Q,1} . Q_{k,1} \text{ "+" } \sum \gamma_{Q,i} . \psi_{0,i} . Q_{k,i}$$

Com:

$G_{k,j}$ – valor característico da ação permanente "j";

$\gamma_{G,j}$ – coeficiente parcial de segurança relativo à ação permanentes "j" (BS 6349-2:2010 – Tabela A.1);

$Q_{k,1}$ – valor característico da ação variável base de base da combinação;

$\gamma_{Q,i}$ – coeficiente parcial de segurança relativo à ação variável "i" (BS 6349-2:2010 – Tabela A.1)

$Q_{k,i}$ – valor característico da ação variável "i"

ψ_{0j} – coeficiente de combinação para a determinação do valor de combinação da ação variável "i" (BS 6349-2:2010 – Tabela A.1)

7.4.1.2 Combinação de ações para situações de projeto sísmico

$$G_{k,j} "+" A_{Ed} "+" \sum \psi_{2,i} . Q_{k,i}$$

Com:

A_{Ed} – valor de cálculo de uma ação sísmica;

$\psi_{2,i}$ – coeficiente de combinação para a determinação do valor quase-permanente da ação variável "i" (BS 6349-2:2010 – Tabela A.1)

7.4.1.3 Coeficientes parciais relativos às ações e às combinações de ações

Os valores dos coeficientes γ e ψ das ações são considerados conforme indicado na BS 6349-2:2010.

7.4.1.4 Coeficientes parciais relativos aos materiais e aos produtos

Os coeficientes parciais relativos às propriedades dos materiais e dos produtos deverão ser obtidos das EN 1997.

7.4.2 Combinações de ações

Apresentam-se no quadro seguinte as combinações de ações bem como os valores dos coeficientes parciais de segurança considerados na verificação dos estados limites últimos.

Quadro 7.12. Retenção marginal. Combinações de ações.

COMBINAÇÃO	AÇÕES PERMANENTES PP		AÇÕES VARIÁVEIS (coeficientes aplicados apenas se o efeito da ação for desfavorável)				ELU
	Desfav.	Fav.	BM	PM	SC	SM	
C1_C_BM	1.00	1.00	1.00	-	1.30	-	STR/GEO - Set C
C1_C_PM	1.00	1.00	-	1.00	1.30	-	STR/GEO - Set C
C2_S_BM	1.00	1.00	1.00	-	0.30	1.00	Sismo
C2_S_PM	1.00	1.00	-	1.00	0.30	1.00	Sismo

As ações variáveis apenas são consideradas se o seu efeito for desfavorável na verificação de determinado estado limite.

No caso particular da combinação de ações com a ação sísmica como variável base, por se considerar uma análise pseudo-estática, apresentam-se os resultados apenas para a ação mais desfavorável, ou seja, para a ação sísmica Tipo 1, com k_v a atuar de baixo para cima.

Nas combinações de ações para situações de projeto persistentes ou transitórias, os níveis de maré considerados são os extremos superior e inferior, conforme referido em 6.5.2.1. Nas combinações para situações de projeto sísmico, os níveis maré são os relativos a Águas Vivas, +3,58 m (ZH) e +0,44 m (ZH), respetivamente para a Preia-Mar e a Baixa-Mar.

7.4.3 Cálculos justificativos

O perfil da retenção marginal em enrocamento, junto ao ISN, considerado no dimensionamento da estrutura é o apresentado na Figura 7.28.

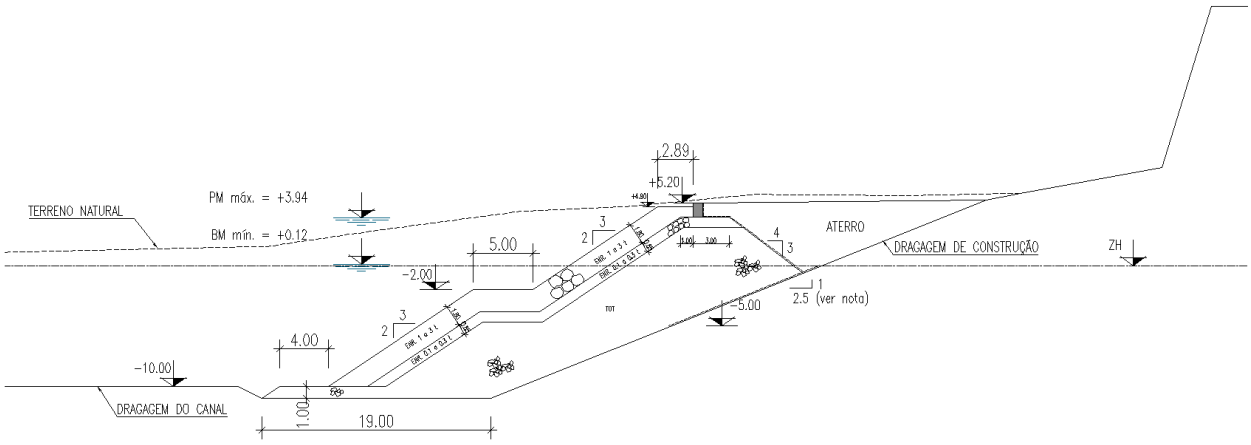


Figura 7.28. Retenção marginal junto ao ISN. Perfil de dimensionamento.

A área de intervenção não dispõe, neste momento, de uma campanha de reconhecimento geológico-geotécnico específica, pelo que foi necessário assumir um perfil teórico para se poder realizar o dimensionamento. Este foi determinado a partir da interpretação dos resultados da campanha de 2016 onde, de um modo geral, se verifica a existência de areias medianamente compactas a muito compactas à superfície. Verifica-se ainda que, de acordo com a campanha de sondagens de 2000, existe rocha à superfície na zona do cais do ISN. Assim, de uma forma simplificada, admite-se que o terreno natural é composto por uma camada de terreno equivalente à aluvião a2 existente no Cais da Marinha, ou seja, ϕ'_k =39º e c'_k =5kPa.

Em seguida são apresentados os cálculos realizados para a verificação da segurança à rotura do terreno, segundo superfícies potenciais de deslizamento circulares.

Esta verificação realiza-se pelo Método das Fatias, recorrendo ao Método de Janbu corrigido, tendo-se utilizado para o efeito o programa de cálculo automático SLIDE da ROCSCIENCE.

Após definição geométrica do modelo atribui-se a cada um dos solos os respetivos valores de cálculo dos parâmetros de resistência, aplicam-se as ações e define-se a posição do nível freático. Por fim, para aplicação do método das fatias, define-se uma malha de centros de círculos de deslizamento e zonas de passagem obrigatória, de uma forma ponderada, de maneira a ficarem cobertas todas as situações mais desfavoráveis.

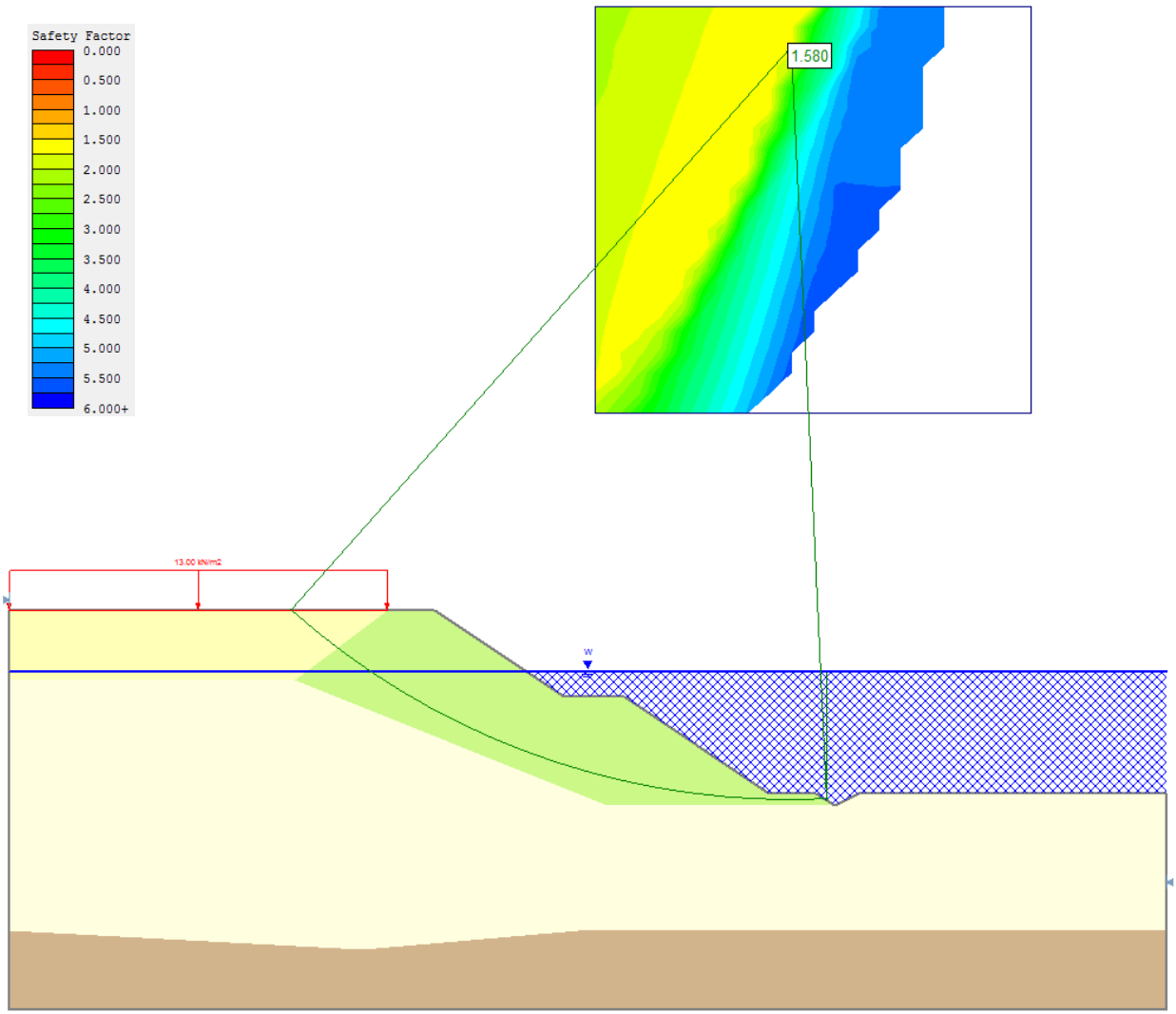


Figura 7.29. Retenção marginal. Combinação C1-C-BM.

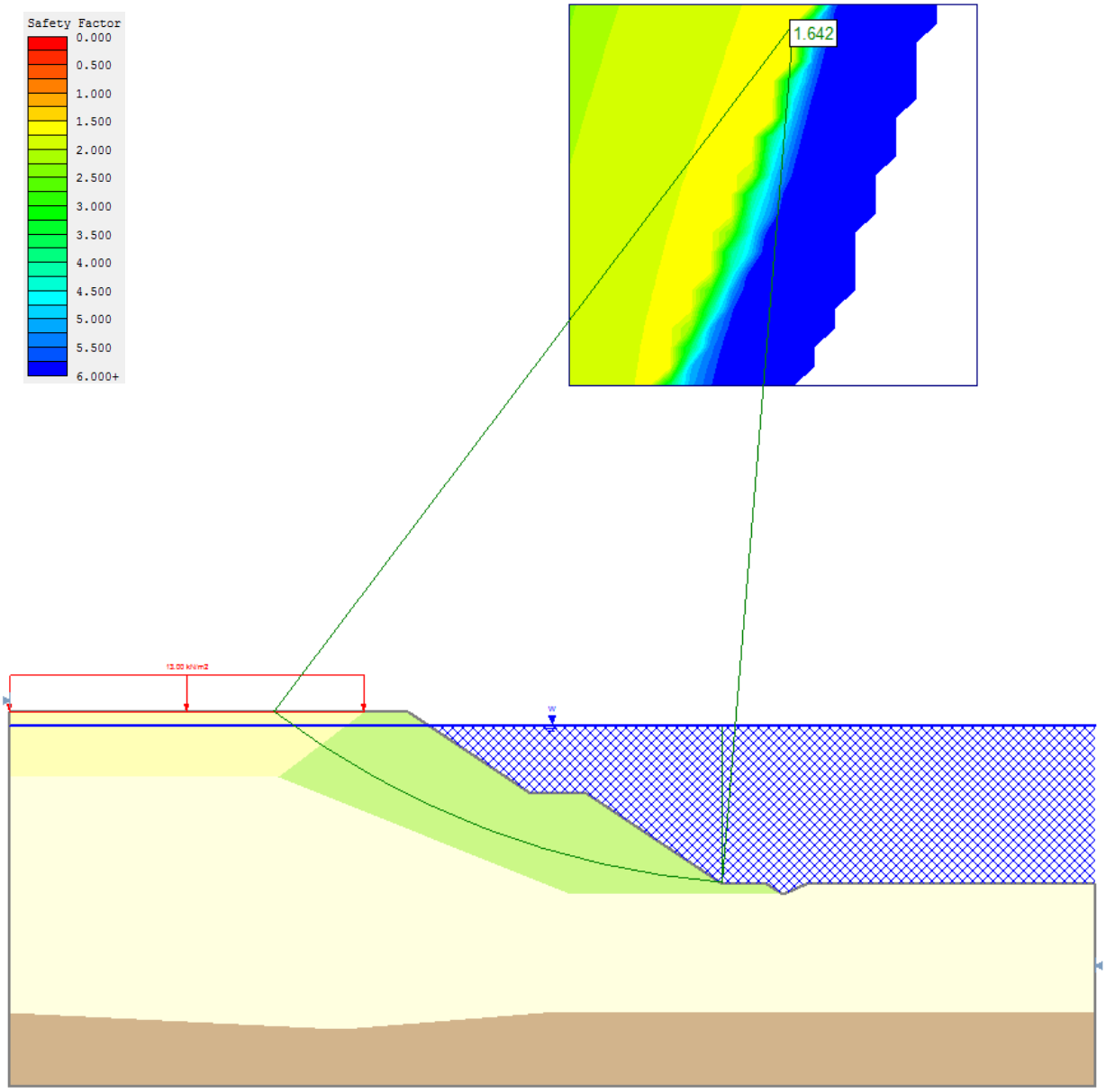


Figura 7.30. Retenção marginal. Combinação C1-C-PM.

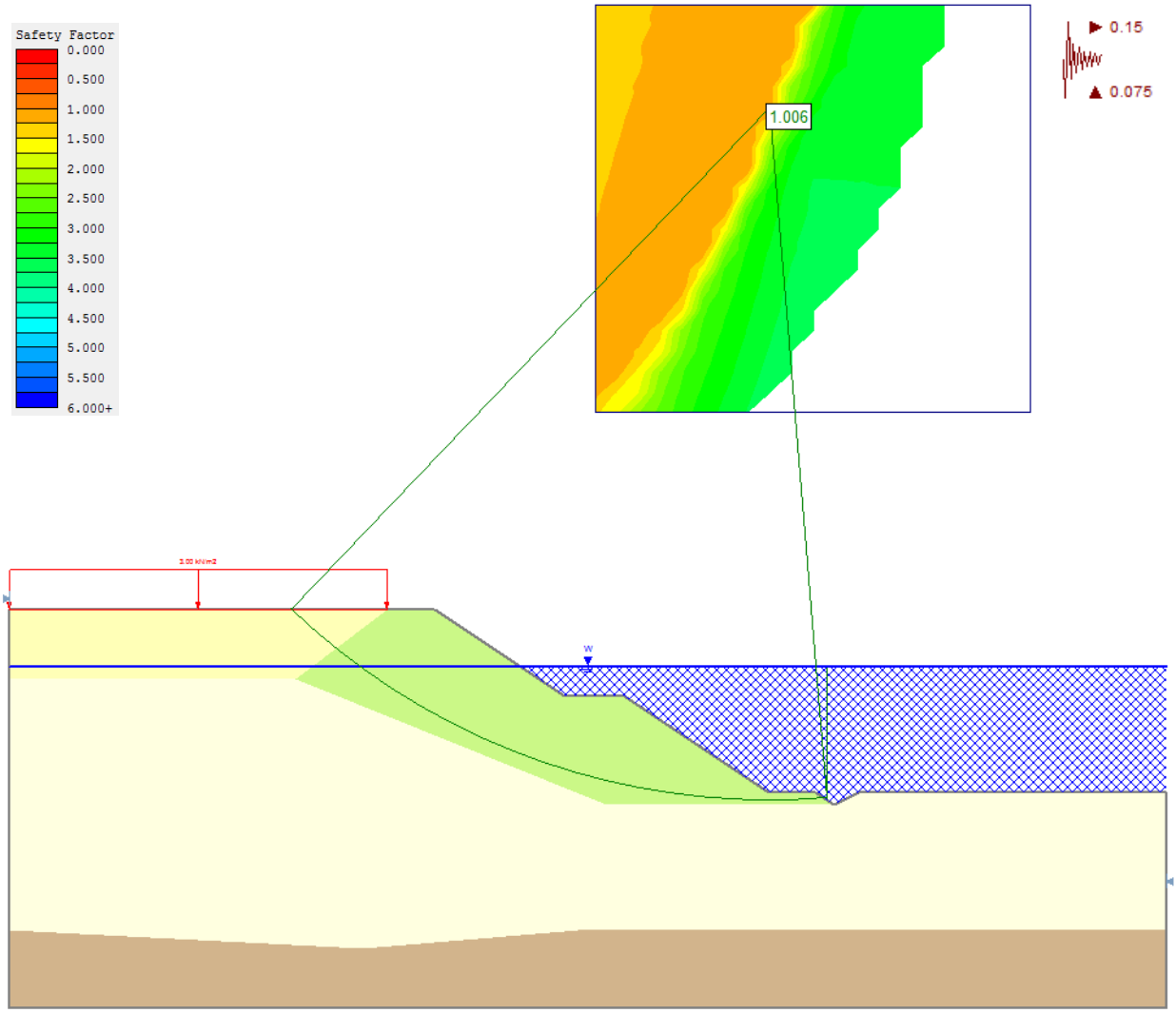


Figura 7.31. Retenção marginal. Combinação C2-S-BM.

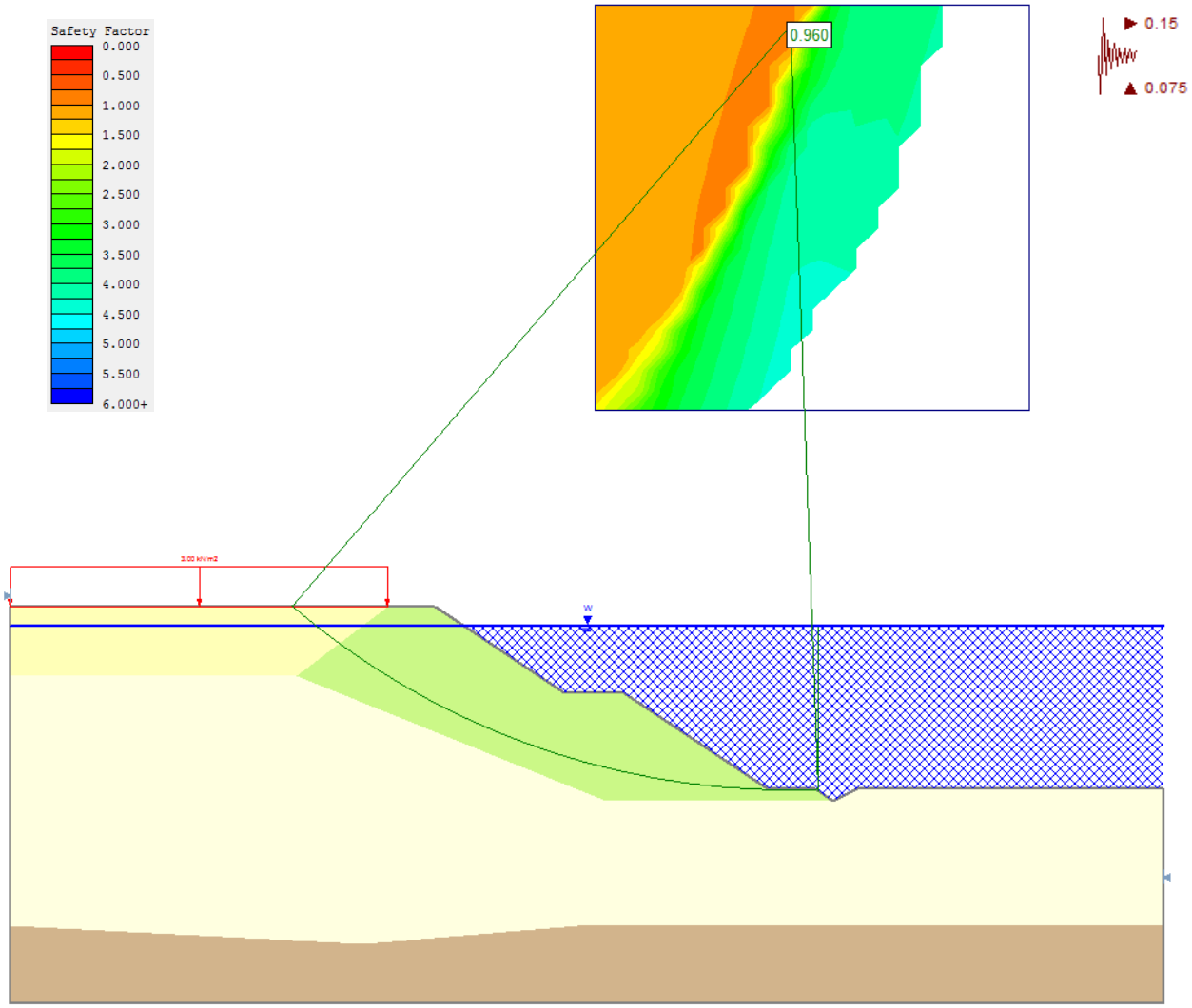


Figura 7.32. Retenção marginal. Combinação C2-S-PM.

No Quadro 7.13 são resumidos os resultados da análise da estabilidade ao deslizamento global.

Quadro 7.13. Retenção marginal. Estabilidade ao deslizamento global.

Combinação de ações	R_d / E_d
C1-C-BM	1,580
C1-C-PM	1,642
C2-S-BM	1,006
C2-S-BM	0,960

Da análise ao quadro anterior pode concluir-se que a estrutura é estável para qualquer uma das combinações de ações, pois a relação R_d / E_d é sempre igual ou superior a 1 (no caso da combinação C2-S-PM está a admitir-se que 0,96≈1.0).

8 REFERÊNCIAS

Refª	AUTOR	ANO	TITULO	REV.
[1]	NP EN1997-1	2004	Eurocódigo 7: Projeto Geotécnico, Parte 1: Regras gerais;	
[2]	EN 1997-2	2007	Eurocode 7: Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing	
[3]	NP EN 1998-1	2010	Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras gerais para edifícios.	
[4]	NP EN 1998-5	2010	Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 5: Fundações, estruturas de suporte e aspectos geotécnicos.	
[5]	BS6349-1--3	2012	British Standard. Maritime Works. General. Code of practice for geotechnical design	
[6]	BS6349-2	2010	British Standard. Maritime Works. General. Code of practice for the design of quay walls jetties and dolphins	
[7]	"Committee for Simplification and Standardization of Calculation and Construction of Waterfront Structures",	2012	Recommendations of the Committee for Waterfront Structures: Harbours and Waterways (EAU 2004)	8th Edition
[8]	PIANC	2015	Guidelines for Protecting Berthing Structures From Scour Caused By Ships. Report nº 180	
[9]	BAW	2010	Principles for the Design of Bank and Bottom Protection for Inland Waterways (GBB)	
[10]	Instituto Hidrográfico	1990	Roteiro da Costa de Portugal	2ª ed.
[11]	F. D. Santos e P. Miranda (editores)	2006	Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação. Projeto SIAM II	
[12]	WW	2007	Concessão da Construção e Exploração da Marina de Ferragudo. Estudo de Identificação das Zonas Inundáveis	
[13]	Siport 21	2015	Estudo da Acessibilidade Marítima e Manobra dos Navios em Simulador em Tempo Real do Terminal de Cruzeiros do Portimão (Portugal). Relatório 2015047	
[14]	Capitão *et al.*	2009	Colmatação de falhas em dados de agitação marítima. O caso de Faro, in *6.as Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária*	
[15]	Costa *et al.*	2001	Contribuição para o estudo do clima de agitação marítima na costa portuguesa, in *2.as Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária.*	

Refª	AUTOR	ANO	TITULO	REV.
[16]	Fortunato *et al.*	2013	Avaliação da Reconfiguração da Barra do Porto de Portimão e da Dragagem de Estabelecimento do Canal de Acesso ao Porto. Volume 2: Estudo em modelo numérico da dinâmica de maré, Relatório 231/2013 – DHA/NEC, LNEC, julho.	
[17]	Fortes *et al.*	2013	Avaliação da Reconfiguração da Barra do Porto de Portimão e da Dragagem de Estabelecimento do Canal de Acesso ao Porto. Volume 3: Estudos em modelo numérico da agitação marítima, Relatório 332/2013 – DHA/NPE, LNEC, outubro.	
[18]	Instituto Hidrográfico	2016	Tabelas de Marés	
[19]	CIRIA, CUR, CETMEF	2007	The Rock Manual – The use of rock in hydraulic engineering. C683.	2nd ed.
[20]	USACE	1984	Shore Protection Manual	4th ed.
[21]	R. Rocha, Miguel M. Ramalho, M. T. Antunes e A. V. Pinto Coelho; Serviços Geológicos de Portugal	1983	Carta Geológica de Portugal, na escala de 1:50.000 – Folha 52-A (Portimão) – Edição de 1975; Notícia Explicativa da Folha 52-A, Portimão	
[22]	Direcção Geral de Portos	1988	Campanha de sondagens consideradas no âmbito do Projeto de Execução das "Obras e instalações complementares do Sector de Comércio e Turismo"	
[23]	Instituto Marítimo-Portuário, Direcção de Assuntos Portuários	2000	Sondagens de Penetração Dinâmica (PDL) realizadas para o projeto do Porto de Pesca de Ferragudo	
[24]	Etermar / Geoma	2016	Relatório "Etermar S.A. Porto de Portimão. Portimão. Prospeção Geotécnica. Proc.: 24416"	

ANEXO 1

Relatório de Monitorização Ambiental. Recolha e Caracterização de Amostras de Sedimentos Colhidas no Rio Arade. Portimão.

ANEXO 2

Locais de deposição de dragados. Planta e perfis

APS | Administração dos Portos de Sines e do Algarve S.A.

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO



PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 4 – Especificações Técnicas

WW Consultores de **H**idráulica e **O**bras **M**arítimas, **S.A.**

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 4 – Especificações Técnicas

CÓDIGO:	T1102-2-PE-OBM-CLT-00-0
DATA:	Setembro 2017
REVISÃO:	0

EXECUÇÃO:	TT	**VERIFICAÇÃO:**	TT	**APROVAÇÃO:**	MO

WW CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.
Rotunda Nuno Rodrigues dos Santos, 1-B – 10º, 2685-223 PORTELA LRS, PORTUGAL
Tel: +351 21 441 28 77. Fax: 0351 21 441 28 78. E-mail: geral@wwsa.pt
NIPC: 501 208 275. Capital Social: 50 000€ . CRC Loures Nº 501 208 275

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE GERAL

Volume 1 – Memória Descritiva e Justificativa

Volume 2 – Desenhos

Volume 3 – Medições e Mapa de Quantidades de Trabalho

Volume 4 – Especificações Técnicas

Volume 5 – Plano de Segurança e Saúde

Volume 6 – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

ÍNDICE DO DOCUMENTO

ET 1 MONTAGEM, MANUTENÇÃO E DESMONTAGEM DO ESTALEIRO E MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO 1

ET 2 NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM 7

ET 3 CIMBRES, CAVALETES, BAILÉUS E OUTRAS ESTRUTURAS PROVISÓRIAS 13

ET 4 LEVANTAMENTOS TOPO-HIDROGRÁFICOS 15

ET 5 SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA 18

ET 6 IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM DA OBRA 20

ET 7 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES 22

ET 8 TRABALHOS COM RECURSO A EXPLOSIVOS 25

ET 9 ESCAVAÇÃO DE CONSTRUÇÃO 28

ET 10 DRAGAGENS DE CONSTRUÇÃO 30

ET 11 DRAGAGEM GERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO 33

ET 12 OBRAS DE ENROCAMENTO 42

ET 13 ATERROS 48

ET 14 GEOTÊXTEIS 52

ET 15 BETÃO EM ESTRUTURAS 56

ET 16 AÇO EM VARÃO PARA ARMADURAS DE BETÃO ARMADO 76

ET 17 MOLDES PARA BETÃO 82

ET 18 MURETES 88

ET 19 MURO DE BETÃO CICLÓPICO 90

ET 20 PREENCHIMENTO E SELAGEM DE JUNTAS DE DILATAÇÃO 92

ET 21 COLCHÕES TIPO “RENO” 93

ET 22 PAVIMENTO DE BETÃO 96

ET 23 EXECUÇÃO DE BASE / SUB-BASE DE AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA 100

ET 24 MONITORIZAÇÃO DAS OBRAS 104

ANEXOS

1 – Local para implantação do Estaleiro

2 – Monitorização dos trabalhos. Localização das marcas topográficas

ET 1 MONTAGEM, MANUTENÇÃO E DESMONTAGEM DO ESTALEIRO E MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na montagem, exploração e desmontagem do estaleiro e na mobilização e desmobilização do equipamento.

2 ENCARGOS COM O ESTALEIRO

2.1 Constituirão encargos de montagem a vedação, a placa identificadora, os equipamentos, as construções provisórias, os escritórios, instalações para o laboratório, instalações para a Fiscalização, os armazéns, e ainda as redes e instalações de águas, esgotos e energia elétrica e telefones, bem como outras que for necessário implementar. Estão também incluídos nos custos da montagem do estaleiro a mobilização do equipamento necessário à construção das obras.

2.2 Constituirão encargos de exploração os respeitantes à sua utilização pelo Empreiteiro e ainda os custos mensais de telefones da Fiscalização (chamadas e aluguer) e do fornecimento de água e energia elétrica.

2.3 Serão também incluídos na exploração e manutenção os custos de limpeza da obra e das instalações, incluindo as da Fiscalização.

2.4 Na desmontagem do estaleiro incluir-se-á a retirada de todas as instalações e obras provisórias, bem como limpeza e regularização dos locais de implantação.

3 ORGANIZAÇÃO DO ESTALEIRO

3.1 O Empreiteiro deve organizar o seu estaleiro de modo a satisfazer a legislação aplicável em vigor e as cláusulas da presente especificação.

3.2 A organização do estaleiro e o projeto das instalações provisórias devem ser submetidos à apreciação da Fiscalização.

3.3 Para instalação do estaleiro o Dono de Obra disponibilizará uma área no terrapleno entre o Cais de Comércio e Turismo e o Ponto de Apoio Naval da Marinha, indicada na figura do Anexo 1

3.4 O estaleiro deverá ficar circunscrito à zona de implantação definida no projeto de estaleiro proposto à Fiscalização, não sendo permitidas ocupações em áreas que interfiram com outras construções.

4 PLACA IDENTIFICADORA DA OBRA

4.1 Não é permitido colocar quaisquer painéis de identificação, publicitários ou não, relativos a empresas ou materiais. A identificação do Empreiteiro deverá ser inscrita, com o tipo de letra normalizada, na placa identificadora da obra. Esta placa, de dimensões aproximadas 3x2 m^2, com a identificação da obra, Dono da Obra, Empreiteiro, Projetista e entidade fiscalizadora, será fornecida e colocada pelo Empreiteiro de acordo com projeto a fornecer ou a aprovar pela Fiscalização e será realizada em material resistente, desempenado e pintado. O Empreiteiro obriga-se a manter em perfeito estado de conservação a referida placa, fazendo a respetiva manutenção e limpeza, sempre que necessário.

5 VIGILÂNCIA

5.1 O Empreiteiro deverá garantir um serviço de vigilância que impeça a entrada de estranhos e danos nos trabalhos, nomeadamente, durante a noite, dias feriados e nos períodos de suspensão dos trabalhos.

6 VEDAÇÕES PROVISÓRIAS

6.1 O Empreiteiro deverá fornecer e instalar, por sua conta, a vedação provisória do estaleiro e da obra, bem como proceder à respetiva conservação. A vedação deverá ser efetiva e terá por fim interditar o acesso de terceiros ao local dos trabalhos.

6.2 A vedação terá de ser conservada ao longo do decorrer dos trabalhos, nomeadamente, no que se refere a pintura. Deve ser garantido o seu aspeto "limpo", pelo que deverão ser prontamente removidos quaisquer cartazes ou inscrições feitas.

6.3 O Empreiteiro deverá construir e manter em bom estado os acessos provisórios da obra e repor as condições iniciais após a conclusão dos trabalhos.

7 EQUIPAMENTOS

7.1 O Empreiteiro deverá mobilizar e montar o equipamento necessário à conveniente execução dos trabalhos, como sejam gruas, tapetes rolantes, plataformas suspensas, pranchas, escadas, ou outros similares, bem como as máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas e todo o material indispensável à execução dos trabalhos.

7.2 Os equipamentos referidos devem satisfazer, quer quanto às suas características, quer quanto ao seu funcionamento, o estabelecido nas leis e regulamentos de segurança aplicáveis.

8 CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS

8.1 O Empreiteiro deverá construir e manter em funcionamento edifícios provisórios, mas suficientemente sólidos, destinados aos diferentes serviços e instalações exigidas pela obra.

8.2 Estas instalações só poderão ser utilizadas depois de aprovadas pela Fiscalização.

9 ESCRITÓRIOS

9.1 O Empreiteiro deverá assegurar no mínimo as seguintes instalações:

- Um gabinete para a Fiscalização com 9 m^2 equipado com secretária, com cadeira, estante de arquivo e "placas" para fixação de desenhos;
- Sala de reuniões de trabalho para utilização pela Fiscalização e pelo Empreiteiro, equipada com uma mesa de reuniões, cadeiras e "placas" para fixação de desenhos;
- Instalação sanitária com lavatório e sanita, para utilização exclusiva da Fiscalização. Todas as instalações referidas serão providas de iluminação;
- Telefone no gabinete com 9 m^2 e as instalações sanitárias alimentadas com água potável e ligadas à rede de esgotos provisória a estabelecer.

10 ARMAZÉNS E PARQUES PARA OS MATERIAIS A EMPREGAR NA OBRA

10.1 O Empreiteiro deverá propor a organização e localização destas instalações, as quais têm de oferecer segurança e proteção contra as intempéries e a humidade do solo.

11 INSTALAÇÕES PARA O PESSOAL

11.1 O Empreiteiro tem de prever a existência de instalações para o pessoal e de instalações sanitárias, que obedeçam às prescrições sanitárias em vigor e mantê-las em boas condições de serviço.

12 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUAS

12.1 O Empreiteiro deverá construir e manter em funcionamento uma rede provisória de abastecimento de água a todos os locais da obra, onde seja necessária e que satisfaça as exigências da obra.

12.2 As instalações deverão obedecer à regulamentação aplicável em vigor, competindo ao Empreiteiro o seu licenciamento, se for caso disso.

12.3 O Empreiteiro obriga-se a fornecer água, em qualquer ponto da rede por si instalada, quando lhe for solicitado pela Fiscalização.

13 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ESGOTOS

13.1 O Empreiteiro deverá construir e manter em funcionamento os esgotos provisórios que seja necessário instalar para a execução da obra e os trabalhos acessórios para o mesmo fim.

13.2 As instalações deverão obedecer à regulamentação aplicável em vigor, competindo ao Empreiteiro o seu licenciamento, se for caso disso.

14 REDE ELÉCTRICA E ILUMINAÇÃO PROVISÓRIA

14.1 O Empreiteiro deverá instalar e manter uma rede elétrica, que assegure o fornecimento de energia e a iluminação a todos os locais da obra, onde seja necessária e que satisfaça as exigências da obra.

14.2 Deverão ser instalados dispositivos de iluminação nas construções provisórias e nos acessos.

14.3 As instalações deverão obedecer à regulamentação aplicável em vigor, competindo ao Empreiteiro e seu licenciamento, se for caso disso.

14.4 O Empreiteiro obriga-se a fornecer energia elétrica, em qualquer ponto da rede por si instalada, quando lhe for solicitado pela Fiscalização.

15 PLANO DE ESTALEIRO

15.1 O Empreiteiro deve apresentar o plano de estaleiro, com a sua constituição global e respetiva implantação, devendo descrever em pormenor as diferentes instalações, os equipamentos, a maquinaria e os meios humanos a utilizar em cada uma das fases da obra. Deverá haver bem definidas zonas de trabalho, de aparcamento de máquinas, de armazéns e depósitos de materiais, instalações sanitárias e outras instalações para o pessoal e Fiscalização.

15.2 Durante o período de preparação da obra, o Empreiteiro submeterá o plano definitivo de estaleiro à aprovação da Fiscalização, que deve incluir para além da implantação e definição das várias instalações, os projetos das redes de águas, esgotos e energia elétrica.

15.3 O Empreiteiro deve montar o estaleiro de acordo com a disposição apresentada, atendendo às alterações e sugestões da Fiscalização.

15.4 Os sinais e os avisos a colocar no estaleiro e na obra deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização. A aprovação da Fiscalização deverá incidir sobre o texto e a forma das letras.

16 IMPLANTAÇÃO DO ESTALEIRO

16.1 A implantação do estaleiro será a proposta pelo Empreiteiro, tendo em conta as alterações e sugestões da Fiscalização.

16.2 Para os locais que houver necessidade de ocupar, exteriores à obra, o Empreiteiro terá de obter as necessárias autorizações, ficando a seu cargo as despesas referentes a licenças de ocupação ou taxas de aluguer.

17 LIMPEZA DA OBRA E INSTALAÇÕES

17.1 O Empreiteiro deve manter a obra limpa, tanto no interior como no exterior dos edifícios, devendo para esse efeito constituir uma brigada de limpeza e de conservação dos trabalhos já executados.

17.2 Esta brigada é também responsável pela limpeza e conservação da vedação e da placa identificadora da obra. Deverá ainda assegurar a limpeza de todas as instalações da Fiscalização e assegurará o fornecimento de toalhas e artigos de higiene, para as respetivas instalações sanitárias.

18 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

18.1 O Estaleiro corresponde a uma unidade.

19 CONDIÇÕES DE PREÇO

19.1 O Empreiteiro apresentará preço para o Estaleiro compreendendo todos os encargos, fornecimentos e obrigações constantes desta especificação.

19.2 O preço a apresentar pelo Empreiteiro será dividido em cinco parcelas, nomeadamente:

a) Montagem do estaleiro;

b) Mobilização do equipamento;

c) Exploração e manutenção do estaleiro;

d) Desmontagem e demolição do estaleiro

e) Desmobilização do equipamento.

19.3 Com base no valor do preço da parcela “Exploração e manutenção do estaleiro” e do prazo proposto pelo Empreiteiro para a execução da obra será determinado o valor do “Preço mensal para a exploração e manutenção do estaleiro” que será o único aplicável, quando ocorram prorrogações de prazo, aceites pela Fiscalização e que não sejam da responsabilidade do Empreiteiro.

19.4 Quando ocorram prorrogações de prazo, que sejam da responsabilidade do Empreiteiro e mesmo que aceites pela Fiscalização, o Empreiteiro não terá direito a qualquer remuneração suplementar pela extensão da exploração e manutenção do Estaleiro.

ET 2 NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM

1 CONDIÇÕES GERAIS

1.1 Todos os materiais, quer especificados ou não, a empregar na Empreitada, devem:

a) ser da melhor qualidade;

b) ser acompanhados de certificados de origem;

c) satisfazer as condições técnicas de resistência, segurança e qualidade imposta por Regulamentos, Normas Portuguesas ou Estrangeiras (estas aplicáveis a produtos e materiais de origem não nacional, desde que em vigor no país de origem e apenas no caso de não existirem Normas Portuguesas aplicáveis) ou Especificações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e Documentos de Homologação de Laboratórios Oficiais que lhe sejam aplicáveis ou digam respeito e/ou especificações deste caderno de encargos;

d) ter características que satisfaçam as boas normas construtivas.

1.2 Os materiais, a empregar na obra, serão submetidos aos ensaios e análises que a Fiscalização julgar convenientes para o perfeito conhecimento das suas propriedades, que serão realizados segundo os preceitos regulamentares em vigor, documentos normativos aplicáveis ou ainda segundo as normas e especificações adotadas pelo LNEC.

1.3 A Fiscalização, sempre que julgar conveniente, para garantia da boa execução dos trabalhos, indicará quais as provas a que deverão ser submetidos os materiais depois de aplicados ou mesmo durante a própria construção. Estas provas serão feitas de acordo com os preceitos regulamentares ou com aquelas prescrições que, fixadas ou não pelo caderno de encargos, permitam estabelecer valores comparativos da perfeita execução da obra adjudicada.

1.4 O Empreiteiro obriga-se a apresentar, com a antecedência mínima de 15 dias antes do seu emprego, amostras de todos os materiais que se propuser aplicar na obra, os quais, quando aprovados, servirão de padrão.

1.5 O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, aspeto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver alteração para mais no preço da Empreitada.

1.6 Os materiais em que se verificar, por simples exame, ou em face dos resultados dos ensaios ou análises, não satisfazerem às indicações exigidas, serão rejeitados.

1.7 Nenhum material pode ser aplicado em obra sem a prévia autorização da Fiscalização.

1.8 O facto de a Fiscalização permitir ou aceitar o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade da maneira como ele se comportar na parte da construção onde ele for aplicado.

1.9 Os materiais rejeitados, por não satisfazerem as condições exigidas, deverão ser removidos pelo Empreiteiro e a suas expensas para fora do local da obra no prazo de 72 horas.

1.10 Se o Empreiteiro não cumprir esta obrigação, a Fiscalização fará proceder àquela remoção, mas à custa do Empreiteiro.

2 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

2.1 As características dos materiais não especificados neste caderno de encargos serão propostas pelo Empreiteiro à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, durabilidade e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

2.2 Em qualquer caso deve garantir-se que esses materiais sejam homologados pelo LNEC ou outro laboratório oficial qualificado, quando se trate de materiais não tradicionais ou, quando se trate de materiais tradicionais, o seu fornecimento deve ser acompanhado do respetivo certificado de fabrico e garantia. Estes factos não dispensam porém a execução e procedimento das necessárias tarefas de receção na obra, destinadas a aceitar ou rejeitar os correspondentes materiais.

3 AMOSTRAS PADRÃO

3.1 As amostras de materiais pedidas pela Fiscalização, além de apresentarem as suas características de qualidade, deverão indicar igualmente as dimensões, tipo de corte e procedência.

3.2 As amostras deverão, se a sua natureza o justificar ou se for exigido pela Fiscalização, ser acompanhadas de certificados de origem e de análises ou ensaios feitos em Laboratório Oficial ou outro escolhido de acordo com a Fiscalização.

3.3 Sempre que a apresentação das amostras seja de iniciativa do Empreiteiro ela deverá ter lugar de modo a que as diligências e atos necessários à sua aprovação não prejudiquem o cumprimento do "Plano de Trabalhos" da obra.

3.4 A existência de amostras padrão não dispensa, todavia, a aprovação de cada um dos lotes de materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem.

3.5 As amostras padrão serão restituídas ao Empreiteiro, a seu pedido, a tempo de, eventualmente, serem aplicadas em obra.

4 LOTES, AMOSTRAS E ENSAIOS

4.1 Os materiais e elementos de construção serão divididos em lotes, de acordo com o disposto neste caderno de encargos ou, quando ele for omisso a tal respeito, segundo as suas origens, tipos e, eventualmente, datas de entrada na obra.

4.2 De cada um dos lotes serão escolhidas, sempre que necessário, três amostras, destinando-se uma delas ao Empreiteiro, outra à Fiscalização e a terceira ficando de reserva e à guarda da Fiscalização.

4.3 A colheita das amostras e a sua preparação e embalagem serão feitas na presença da Fiscalização e do Empreiteiro, competindo a este último fornecer todos os meios indispensáveis para o efeito. Estas operações obedecerão a regras estabelecidas neste caderno de encargos, nos Regulamentos e Documentos Normativos aplicáveis ou, sendo omissas, as que forem definidas por acordo prévio.

4.4 As amostras não ensaiadas serão restituídas ao Empreiteiro logo que se verifique não serem necessárias.

4.5 Nos casos em que o caderno de encargos ou a legislação aplicável não estabeleçam a obrigatoriedade da realização dos ensaios neles previstos, as amostras à guarda da Fiscalização e do Empreiteiro podem ser enviadas a laboratórios da escolha de cada um deles.

4.6 Nos casos em que o caderno de encargos ou a legislação aplicável não estabeleçam a obrigatoriedade da realização de ensaios a Fiscalização poderá, com base ou não em ensaios, rejeitar provisoriamente quaisquer lotes; esta rejeição só se considera porém definitiva se houver acordo entre as partes.

4.7 Nos casos em que o caderno de encargos, ou a legislação aplicável, estabeleçam a obrigatoriedade da realização de ensaios, o Empreiteiro promoverá, por sua conta, a realização dos referidos ensaios em laboratório escolhido por acordo com a Fiscalização ou, se tal acordo não for possível, num laboratório oficial.

4.8 Nos casos a que se refere o número anterior a Fiscalização poderá rejeitar o lote ensaiado se os resultados dos ensaios não forem satisfatórios. Esta rejeição só se considerará definitiva se houver acordo entre as partes ou se os ensaios tiverem sido realizados em laboratório oficial ou ainda se a natureza dos mesmos não permitir a sua repetição em condições idênticas.

4.9 Nos casos previstos nos números precedentes em que a rejeição dos materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem tenha carácter provisório e não seja possível estabelecer acordo entre a Fiscalização e o Empreiteiro, promover-se-á o ensaio da terceira amostra em laboratório oficial, e serão considerados definitivos, para todos os efeitos, os resultados destes últimos ensaios.

4.10 Nos casos de ensaios cuja obrigatoriedade de realização não esteja expressamente estabelecida no caderno de encargos ou na legislação aplicável, sempre que os materiais, elementos de construção ou

acessórios de montagem forem rejeitados definitivamente, serão de conta do Empreiteiro as despesas feitas com todos os ensaios realizados; no caso de aprovação, o Dono da Obra suportará as despesas relativas aos ensaios que ele próprio tenha mandado proceder e aos que tenham incidido sobre a terceira amostra.

4.11 Na aceitação ou rejeição de materiais, elementos de construção, de acordo com o resultado dos ensaios efetuados, serão observadas, para cada material ou elemento de construção, as regras de decisão estabelecidas neste caderno de encargos, nos regulamentos e documentos normativos aplicáveis ou, na sua omissão, as que forem estabelecidas por acordo entre a Fiscalização e o Empreiteiro antes da realização dos ensaios.

5 APROVAÇÃO DOS MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem não poderão ser aplicados na empreitada senão depois de aprovados pela Fiscalização.

5.2 A aprovação dos materiais, elementos de construção e acessórios de montagem resulta da verificação de que as características daqueles satisfazem as exigências contratuais.

5.3 A aprovação ou rejeição dos materiais, elementos de construção e acessórios de montagem deverá ter lugar, se outro prazo não for estabelecido, nos 11 (onze) dias subsequentes à data em que a Fiscalização tenha sido notificada, por escrito, da sua entrada no estaleiro, considerando-se aprovados se a Fiscalização não se pronunciar no prazo referido, a não ser que a eventual realização de ensaios exija um período mais longo, facto que, naquele mesmo prazo, será comunicado ao Empreiteiro.

5.4 No momento da aprovação de materiais, elementos de construção e acessórios de montagem proceder-se-á à sua perfeita identificação; mesmo que, nos termos do número anterior, aquela aprovação seja tácita o Empreiteiro poderá solicitar a presença da Fiscalização para aquela identificação.

6 CASOS ESPECIAIS

6.1 Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem sujeitos a homologação ou classificação obrigatória só poderão ser aceites quando acompanhados do respetivo documento de homologação ou classificação, emitido por laboratório oficial, mas nem por isso ficarão isentos dos ensaios previstos neste caderno de encargos.

6.2 Para os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem sujeitos a controlo completo de laboratório oficial não serão exigidos ensaios de receção relativamente às características controladas desde que o Empreiteiro forneça documento comprovativo emanado do mesmo laboratório; não se dispensará, contudo, a verificação de outras características, em particular as geométricas.

6.3 Sempre que as cláusulas deste caderno de encargos, respeitantes a cada material, elemento de construção ou acessório de montagem o referirem, a Fiscalização poderá verificar, em qualquer parte, o fabrico e montagem dos materiais, elementos ou acessórios de montagem em causa, devendo o Empreiteiro facultar-lhe para o efeito todas as informações e facilidades necessárias. Todavia a aprovação só será efetuada após a entrada em obra dos materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem referidos.

7 DEPÓSITO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM

7.1 O Empreiteiro deverá possuir em depósito as quantidades de materiais, elementos de construção e acessórios de montagem suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respetivo plano, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de aprovação necessárias.

7.2 Os materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem deverão ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados, com arrumação que garanta condições adequadas de acesso e circulação.

7.3 Desde que a sua origem seja a mesma, a Fiscalização poderá autorizar que, depois da respetiva aprovação, os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem se separem por lotes, devendo, no entanto, fazer-se sempre a separação por tipos.

7.4 O Empreiteiro assegurará a conservação dos materiais, elementos de construção e acessórios de montagem durante o seu armazenamento ou depósito.

7.5 Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem deterioráveis por ação dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança e proteção contra as intempéries e humidade do solo.

7.6 Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem existentes em armazém ou depósito e que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos, nos termos e condições expostos a seguir.

8 REMOÇÃO DE MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

8.1 Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes.

8.2 Os materiais, elementos de construção e acessórios de montagem rejeitados definitivamente serão removidos para fora do local dos trabalhos no prazo previsto nesta especificação ou noutro que a Fiscalização estabelecer, de acordo com as circunstâncias.

8.3 Em caso de falta de cumprimento, por parte do Empreiteiro, das obrigações estabelecidas nos números anteriores, poderá a Fiscalização fazer transportar os materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem em causa para onde mais convenha, pagando o que necessário for, tudo à custa do Empreiteiro mas dando-lhe conhecimento prévio dessa decisão.

8.4 O Empreiteiro, no final da obra, terá de remover do local dos trabalhosos os restos de materiais, elementos de construção e acessórios de montagem, entulhos, equipamento de estaleiro, andaimes e tudo o mais que tenha servido para a execução da obra, no prazo de 22 (vinte e dois) dias.

9 ENSAIOS

9.1 São de conta do Empreiteiro todos os encargos resultantes dos ensaios, análises e provas a realizar, não dando portanto lugar a qualquer remuneração suplementar, excetuando-se os casos previstos nesta especificação.

10 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

10.1 Os materiais não dão origem a medição própria. São medidos nos trabalhos em que se integram.

ET 3 CIMBRES, CAVALETES, BAILÉUS E OUTRAS ESTRUTURAS PROVISÓRIAS

1 ÂMBITO

1.1 Condições a respeitar pelos cimbres, cavaletes, bailéus e outras estruturas provisórias.

2 CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

2.1 O Empreiteiro submeterá à prévia aprovação da Fiscalização com uma antecedência não inferior a 22 (vinte e dois) dias em relação ao início previsto para a sua fabricação, os projetos das estruturas de sustentação dos moldes necessários para construir a obra.

2.2 É obrigação do Empreiteiro o fornecimento e montagem de todas as estruturas auxiliares necessárias a uma adequada execução da obra, satisfazendo em tudo as normas em vigor, nomeadamente no que respeita à segurança. A sua utilização só será permitida depois de submetidos à aprovação da Fiscalização todos os elementos que habilitem a formular um parecer sobre as mesmas.

2.3 O Empreiteiro é livre na escolha dos diversos tipos de cimbres, cavaletes, bailéus e restantes estruturas provisórias, dentro das condições atrás estipuladas, devendo os mesmos ser metálicos ou em material adequado e obrigando-se o Empreiteiro a apresentar à Fiscalização os seus projetos, projetos esses que consistirão na verificação da segurança e no cálculo das deformações, e ainda nos desenhos de construção, de conjunto e de pormenor, em escalas convenientes e devidamente cotados.

2.4 Todos os projetos serão entregues à Fiscalização com uma antecedência de, pelo menos, trinta dias antes do início da fabricação dos equipamentos para que possa haver tempo suficiente para a Fiscalização emitir parecer e ordenar a introdução de eventuais alterações que verifique serem necessários ou aconselháveis.

2.5 Os cimbres, cavaletes, bailéus e as restantes estruturas provisórias se metálicos serão em aço e calculados de acordo com as normas NP EN 1993-1-1:2010 " Eurocódigo 3 - Projeto de estruturas de aço; Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios", NP EN 1990:2009 "Eurocódigo - Bases para o projeto de estruturas" assim como as especificações deste caderno de encargos.

2.6 Todas as peças que forem de madeira, a utilizar eventualmente nas estruturas de suporte e nos moldes, serão calculados tendo em conta a "Proposta para o Estabelecimento de Classes de Qualidade para a Madeira de Pinheiro Bravo". LNEC e o NP EN 1995-1-1:2004 "Eurocode 5 - Projeto de estruturas de madeira; Parte 1-1: Geral - As regras comuns e regras para edifícios".

2.7 Nos cálculos deverão ser tidas em conta todas as combinações de ações possíveis mais desfavoráveis, e no cálculo das diferentes peças ter-se-ão em atenção as deformações máximas que podem condicionar o seu dimensionamento, mesmo que as tensões correspondentes sejam admissíveis.

2.8 No projeto dos cimbres e dos cavaletes ter-se-á em particular atenção as contra flechas a dar e a facilidade de manobra de descimbramento e no avanço e na montagem e desmontagem.

2.9 Os cimbres e cavaletes disporão obrigatoriamente de redes de segurança que evitem a queda no solo do pessoal ou de materiais e ferramentas ligeiras.

2.10 Todos os materiais empregues nos cavaletes, cimbres e restantes estruturas auxiliares de montagem serão pertença do Adjudicatário, uma vez finda a sua utilização.

2.11 As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado neste Caderno de Encargos, na NP EN 206-1, na NP EN 13670-1 e na NP EN 1992-1-1:2004 "Projeto de estruturas de betão; Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios", e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 Os cimbres, cavaletes bailéus e outras estruturas provisórias não dão origem a medição.

4 CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 Os cimbres, cavaletes, bailéus e outras estruturas provisórias não dão origem a remuneração específica considerando-se os seus custos repartidos e distribuídos pelos restantes trabalhos da empreitada e pelo estaleiro.

ET 4□ LEVANTAMENTOS TOPO-HIDROGRÁFICOS

1□ ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na execução dos levantamentos topo-hidrográficos no decurso da empreitada.

2□ EQUIPAMENTO A UTILIZAR

2.1 O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o equipamento que se propõe utilizar na realização dos levantamentos topo-hidrográficos.

2.2 O equipamento deverá estar devidamente calibrado, devendo o empreiteiro dispor dos respetivos certificados de calibração, válidos.

2.3 O equipamento deverá permitir o registo eletrónico das cotas das superfícies a levantar com uma precisão não inferior a ±0,10 m.

2.4 O equipamento usado na definição da localização da sonda deverá apresentar uma precisão de ±0,50 m em planta.

2.5 O Empreiteiro deverá dispor dos registos de maré, contínuos, simultâneos aos períodos de realização dos levantamentos para determinação dos níveis dos terrenos e obras submersos.

3□ LEVANTAMENTOS A EXECUTAR

3.1 Levantamento inicial

3.1.1 No período máximo de três semanas antes do início dos trabalhos o Empreiteiro deverá executar um levantamento topo-hidrográfico de toda a área de intervenção, ou seja, a área dos trabalhos e as áreas adjacentes onde seja expectável haver alterações de cotas e as áreas de deposição dos materiais dragados.

3.1.2 O levantamento inicial da área dos trabalhos, depois de aprovado pela Fiscalização, servirá de base à medição dos trabalhos.

3.1.3 Se os trabalhos não se iniciarem na data prevista, a Fiscalização poderá solicitar a repetição do levantamento inicial.

3.2 O levantamento hidrográfico deverá ser executado com sonda multifeixe e apresentado à escala 1:500.

3.3 Levantamentos provisórios

3.3.1 Durante a execução dos trabalhos o Empreiteiro deverá executar levantamentos topo-hidrográficos provisórios para controlo do progresso e monitorização dos trabalhos executados e para efeitos de pagamentos parcelares.

3.3.2 Estes levantamentos serão executados com uma periodicidade máxima mensal, se outra não for estabelecida pela Fiscalização.

3.3.3 A área a levantar deverá cobrir a extensão dos trabalhos realizados durante o mês.

3.4 Os levantamentos poderão ser executados com sonda de feixe simples ou multifeixe e representados à escala 1:1 000, se outra não for estabelecida pela Fiscalização

3.5 Levantamento final

3.6 No período máximo de duas semanas após a conclusão dos trabalhos, o Empreiteiro deverá realizar um levantamento topo-hidrográfico de toda a área de intervenção, para controlo de qualidade e medição final dos trabalhos executados.

3.7 O levantamento hidrográfico será realizado com sonda multifeixe e deverá ser representado à escala 1/500.

3.8 A área do levantamento é idêntica à área do levantamento inicial.

4 EXECUÇÃO DOS LEVANTAMENTOS

4.1 O Empreiteiro deverá notificar por escrito a Fiscalização da data de realização dos levantamentos para que esta possa acompanhar a sua realização.

4.2 A notificação deverá ser acompanhada de especificação onde o Empreiteiro indicará o equipamento e o pessoal que pretende utilizar na realização dos levantamentos e indicará o técnico responsável pela sua execução, do qual dará os dados fundamentais da sua experiência profissional.

4.3 O sistema de projeção a adotar é PT-TM06 / Datum ETRS89

4.4 O plano de referência a adotar é o Zero Hidrográfico (ZH).

4.5 O Empreiteiro não poderá começar nenhum trabalho sem que o levantamento topo-hidrográfico inicial esteja aprovado.

5 APRESENTAÇÃO DOS LEVANTAMENTOS

5.1 Os levantamentos serão apresentados à escala 1/500 ou a que a Fiscalização indicar, com traçado de batimétricas com intervalo de 0,5 m.

5.2 Todos os levantamentos serão fornecidos em formato digital DWG e em papel. Para efeito de resolução de qualquer dúvida ou diferendo serão considerados como levantamentos oficiais os exemplares em papel identificados, datados e assinados pela Fiscalização e pelo Empreiteiro.

5.3 De todos os levantamentos o Empreiteiro fornecerá um ficheiro em formato digital com as coordenadas x,y,z dos pontos levantados e utilizados na elaboração dos desenhos em formato DWG.

6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 Os levantamentos topo-hidrográficos inicial e final serão medidos à unidade (un).

6.2 Os levantamentos topo-hidrográficos provisórios, realizados durante a empreitada para controlo da qualidade e quantidade dos trabalhos, não são medidos.

7 CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 O Empreiteiro apresentará um valor para a execução dos levantamentos inicial e final o qual compreende todos os encargos constantes nesta especificação.

7.2 O pagamento dos levantamentos será feito após aprovação, pela Fiscalização, dos respetivos relatórios e desenhos.

7.3 Os levantamentos topo-hidrográficos parciais realizados durante a empreitada para controlo de qualidade e quantidade dos trabalhos não são pagos. Os respetivos custos estão incluídos nos custos da dragagem.

ET 5 SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

1 ÂMBITO

1.1 Disposições a observar na implementação e manutenção dos equipamentos de sinalização e segurança, durante a execução dos trabalhos.

2 CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

2.1 Compete ao Empreiteiro, e constitui seu encargo, a sinalização das zonas dos trabalhos, quer no mar, quer em terra, de forma permanente e adequada para que se evitem acidentes, avarias ou estragos, sendo sempre da sua responsabilidade os que ocorrerem em razão da execução dos trabalhos e da sua deficiente sinalização.

2.2 O empreiteiro deverá elaborar o Projeto de Assinalamento Marítimo provisório da área dos trabalhos, a manter durante a execução dos trabalhos, tendo em vista a sua apresentação à Autoridade Marítima.

2.3 Sempre que o Empreiteiro necessite de instalar qualquer ancoradouro ou amarração deverá submeter à aprovação da Autoridade Marítima, com uma antecedência de duas semanas, o desenho de arranjo geral da instalação, indicando as dimensões e tipo de equipamento pretendido. O equipamento deverá ser removido pelo Empreiteiro logo que deixe de ser necessário ou quando a Autoridade Marítima o ordenar.

2.4 No referente aos dispositivos de sinalização de interesse para a navegação, o empreiteiro respeitará as indicações das autoridades marítimas. Deverá ainda fornecer todas as informações e elementos que a Autoridade Marítima necessite para emitir os Avisos à Navegação Local.

2.5 O canal de navegação fora da zona de trabalhos deverá manter a sinalização. A movimentação de qualquer boia ou baliza só será permitida após aprovação da Autoridade Marítima e será executada na presença da Fiscalização.

2.6 Quaisquer danos que possam ocorrer no equipamento de sinalização do canal de navegação, decorrentes da execução dos trabalhos, deverão ser rapidamente comunicados às autoridades competentes, que emitirão instruções tendo em vista a reparação dos danos, a expensas do Empreiteiro.

3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

3.1 As ações relacionadas com a sinalização e segurança da área de intervenção não dão origem a medição.

4 CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 As ações relacionadas com a sinalização e segurança são da responsabilidade do Empreiteiro, não dando origem a remuneração específica, considerando-se os seus custos incluídos nos preços da dragagem.

ET 6 IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM DA OBRA

1 ÂMBITO

1.1 Disposições a observar na implantação e piquetagem da obra a executar pelo Empreiteiro.

2 CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

2.1 A implantação e piquetagem da obra são da responsabilidade do Empreiteiro e serão feitas a partir dos desenhos de execução e após a receção e aprovação do levantamento topo-hidrográfico inicial.

2.2 O plano de referência das cotas do projeto é o Zero Hidrográfico (ZH).

2.3 A Fiscalização fornecerá pelo menos um ponto de origem das coordenadas quer em planta, quer altimétricas.

2.4 O Empreiteiro deverá apresentar, para aprovação da Fiscalização, o plano de piquetagem, indicando as marcas ou referências que pretende adotar para servirem de base ao trabalho de piquetagem.

2.5 O Empreiteiro fornecerá, à sua custa, os instrumentos bem como o equipamento e pessoal necessário para que a Fiscalização possa proceder às verificações que considere necessárias.

2.6 Uma vez concluídos os trabalhos de implantação, o Empreiteiro informará desse facto, por escrito, a Fiscalização, que procederá à verificação das marcas e, se for necessário, à sua retificação, na presença da Fiscalização.

2.7 O Empreiteiro obriga-se a conservar as marcas ou referências e a recolocá-las, à sua custa, em condições idênticas, quer na localização definitiva, quer num outro ponto, se as necessidades do trabalho exigirem, depois de ter avisado a Fiscalização e de esta haver concordado com a modificação da piquetagem.

2.8 O Empreiteiro é ainda obrigado a conservar todas as marcas ou referências existentes que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades e só pode proceder à sua deslocação desde que autorizado e sob a orientação da Fiscalização.

3 TOLERÂNCIAS

3.1 As tolerâncias permitidas são as estabelecidas nestas Especificações Técnicas para cada trabalho.

4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

4.1 A implantação e a piquetagem da obra não dão origem a medição.

5 CONDIÇÕES DE PREÇO

5.1 A implantação e a piquetagem da obra são uma responsabilidade do Empreiteiro, não dando origem a remuneração específica, considerando-se os seus custos e os encargos de conservação, manutenção e reposição das marcas diluídos nos restantes preços da empreitada.

5.2 São também da responsabilidade do Empreiteiro a execução de todos os levantamentos parciais necessários à verificação da qualidade dos trabalhos e ao cumprimento das tolerâncias respetivas.

ET 7 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na execução de trabalhos de demolição e remoção de estruturas e instalações existentes e de remoção de enrocamentos que interfiram com as obras a construir.

2 ESTRUTURAS A DEMOLIR E MATERIAIS A REMOVER

2.1 As estruturas a demolir e os materiais a remover são os indicados no projeto, nomeadamente:

- Demolição parcial da rampa de alagem do ISN;
- Remoção de enrocamento do esporão e da retenção marginal existentes.

2.2 Nestes trabalhos inclui-se a remoção de quaisquer obstáculos, corpos estranhos ou restos de construções que eventualmente sejam encontrados e que interfiram com as obras a executar, não tendo o Empreiteiro direito a reclamação pela remoção desses obstáculos, a menos que os mesmos sejam comprovadamente irremovíveis pelos meios disponíveis.

3 PRODUTOS DA DEMOLIÇÃO

3.1 Os produtos de demolição utilizáveis na obra ou reaproveitáveis serão aplicados nos locais definitivos ou colocados em depósito em locais aprovados pela Fiscalização.

3.2 Os produtos de demolição que não sejam aplicáveis na obra serão transportados a instalações aprovadas para posterior tratamento e reutilização ou para vazadouro autorizado da escolha do Empreiteiro.

3.3 Os enrocamentos removidos serão colocados em depósito a indicar pela Fiscalização, podendo ser reaplicados na retenção marginal a construir se se enquadrarem nas gamas previstas.

4 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 O Empreiteiro deverá apresentar, para aprovação da Fiscalização, o plano de demolições e remoções, indicando o equipamento e o pessoal que se propõe afetar e os processos e sequências de execução que se propõe adotar.

4.2 Deverão ser usados métodos de demolição e de remoção que ofereçam perfeita segurança ao pessoal utilizado nesses trabalhos, às obras existentes, e que evitem prejuízos a terceiros, sendo o Empreiteiro responsável por esses prejuízos, se os houver.

4.3 O Empreiteiro só poderá utilizar explosivos após ter demonstrado ser o único processo de realizar o desmonte dos materiais, ter obtido todas as autorizações legais e ter a aprovação da Fiscalização.

4.4 No caso de demolições e remoções com recurso a explosivos, estas deverão obedecer à especificação ET 8.

4.5 O Empreiteiro deverá executar levantamentos topo-hidrográficos, à escala adequada a cada caso, para controlo da qualidade dos trabalhos executados.

5 TOLERÂNCIAS

5.1 Salvo indicação em contrário da Fiscalização, as tolerâncias admissíveis são as seguintes:

a) Estruturas a demolir:

- Vertical .....+ 0 m; -0,20 m
- Horizontal.....+ 0,20 m; -0 m

b) Materiais a remover:

- Na horizontal:.....+ 0 m; -0,20 m
- Na vertical:.....+ 0,20 m; -0 m
- Taludes (medido perpendicularmente ao talude).....± 0,30 m

Na vertical e nos taludes (-) significa abaixo do perfil e (+) significa acima do perfil

Na horizontal (-) significa para dentro do perfil e (+) significa para fora do perfil

6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 As demolições serão medidas em volume (m^3) com base nos desenhos do projeto.

6.2 A remoção de enrocamentos será medida em volume (m^3) com base nos desenhos do projeto.

6.3 Será da responsabilidade do Empreiteiro qualquer demolição em excesso, quer em superfície, quer em profundidade, realizada por ele, por sua conveniência ou por qualquer outra razão, salvo se ordenada pela Fiscalização.

7 CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 Os preços apresentados incluem as seguintes operações:

a) Demolição, remoção e baldeação dos produtos demolidos;

b) Entivações e contenções provisórias que sejam de conveniência eventual do Empreiteiro ou que resultem do processo e da programação propostos pelo Empreiteiro, as quais poderão ser realizadas mediante autorização escrita da Fiscalização;

c) Carga, transporte e depósito para reciclagem ou vazadouro dos produtos da demolição e de remoção;

d) Todas as obras acessórias ou complementares que o Empreiteiro venha a ter necessidade ou conveniência em executar.

ET 8 TRABALHOS COM RECURSO A EXPLOSIVOS

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na execução de trabalhos de desmonte de rocha com recurso a explosivos.

2 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

2.1 O Empreiteiro só poderá utilizar explosivos após ter demonstrado ser o único processo de realizar o desmonte dos materiais, ter obtido todas as autorizações legais e ter a aprovação da Fiscalização.

2.2 No caso de desmonte com recurso a explosivos, o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o plano de explosões, que deverá detalhar as técnicas, os materiais e o equipamento a utilizar nas referidas operações de desmonte e de remoção, acompanhado das licenças e autorizações das entidades competentes.

2.3 O plano de explosões deve incluir disposições para proteger as instalações e estruturas existentes de quaisquer danos e incluir os seguintes dados:

a) Data e hora do dia em que o rebentamento está programado;

b) Número, localização do furo, diâmetro, profundidade e direção de furação, indicados ou definidos numa planta desenhada a escala apropriada, tanto para o perímetro como para as linhas de furos internamente adjacentes; tolerâncias na localização dos furos e no alinhamento da furação em relação ao plano de furação teórico;

c) Esquema da instalação dos retardos mostrando os intervalos dos retardos para cada furo, assim como o tipo e a marca dos retardadores e outro material detonante;

d) Tipo, classe e marca do explosivo, dimensão dos cartuchos e peso total de cada explosivo em cada furo;

e) Distribuição do explosivo (peso por unidade de comprimento, tanto para o perímetro como para as linhas de furos internamente adjacentes);

f) Comprimento, tipo do material usado para buchas e espaçadores em cada furo;

g) Quantidade total de explosivos em cada explosão e peso máximo de explosivo por intervalo dos retardos;

h) Espécie e fonte da corrente para as explosões, dimensão e comprimento dos condutores, características da corrente e a resistência combinada do circuito de explosão completo;

i) Providências para proteção de instalações existentes;

j) Providências para aviso de/ou proteção de navios de qualquer espécie e/ou pessoas que se possam encontrar no mar, seja por que motivo for.

2.4 O Empreiteiro deve cumprir estritamente todas as leis, regulamentos e quaisquer outras diretrizes comunicadas pela Fiscalização, relativos a transportes, armazenagem e uso de explosivos, sendo no entanto inteiramente responsável pelo cuidado, controlo, contabilização e uso correto dos explosivos.

2.5 O emprego de explosivos deverá obedecer ao prescrito nas disposições legais seguintes:

a) Decreto-Lei n.º 376/84, de 30 de Novembro

(Aprova o Regulamento sobre o Licenciamento de Estabelecimentos de Fabrico e de Armazenagem de Produtos Explosivos, o Regulamento sobre o Fabrico, Armazenagem, Comércio e Emprego de Produtos Explosivos e o Regulamento sobre Fiscalização de Produtos Explosivos);

b) Decreto-Lei 143/79 e 144/79, de 23 de Maio

(Aprovam o Regulamento sobre o Transporte de Produtos Explosivos por Estrada e o Regulamento sobre o Transporte de Produtos Explosivos por Caminho de Ferro);

c) Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 20-AP/2001, de 30 de Novembro

(Aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais-pedreiras. Revoga o Decreto-Lei n.º 89/90, de 16 de Março);

d) Declaração de Retificação n.º 20-AP/2001, de 30 de Novembro

(Introduz retificações no Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro);

e) Decreto-Lei 139/2002, de 17 de Maio.

(Aprova o Regulamento de Segurança dos Estabelecimentos de Fabrico e Armazenagem de Produtos Explosivos).

2.6 O Empreiteiro só poderá iniciar as diligências para a utilização de explosivos após autorização da Fiscalização. Esta autorização não isenta o Empreiteiro da sua responsabilidade por quaisquer acidentes pessoais ou danos causados na obra e nas propriedades vizinhas.

2.7 O emprego de explosivos nunca será permitido durante a noite e as explosões serão levadas a efeito em ocasiões acordadas entre o Empreiteiro, a Fiscalização e as autoridades competentes.

2.8 As explosões não serão permitidas a menos de 15 metros de qualquer obra permanente, salvo no caso de serem acordadas com a Fiscalização diferentes limitações, em face das condições reais existentes no local do trabalho.

2.9 O Empreiteiro deverá dispor de equipamento de medição de vibrações do solo de forma a controlar os efeitos das explosões.

2.10 Previamente à execução de trabalhos com explosivos, o Empreiteiro, conjuntamente com a Fiscalização, deverá inspecionar as construções ou estruturas na vizinhança da área dos trabalhos e registar os danos existentes.

2.11 O Empreiteiro será o responsável pela reparação dos danos decorrentes da utilização de explosivos. Todas as reclamações deverão ser resolvidas pelo Empreiteiro com a brevidade possível. Se este não der resposta às reclamações apresentadas, o Dono da Obra poderá tomar a resolução a seu cargo, imputando os custos ao Empreiteiro.

3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 A utilização de explosivos não dá origem a medição.

4 CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 O uso de explosivos, não dá origem a remuneração específica considerando-se os seus custos diluídos no preço dos trabalhos em que for utilizado.

ET 9 ESCAVAÇÃO DE CONSTRUÇÃO

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na escavação das valas de construção da retenção marginal junto ao ISN.

1.2 Considera-se escavação a remoção de materiais acima do Zero Hidrográfico (ZH).

2 MATERIAIS A ESCAVAR

2.1 Os materiais a escavar são os que vierem a ser encontrados para obtenção das cotas de projeto, prevendo-se que sejam essencialmente areias e eventualmente enrocamentos.

2.2 Se for encontrada rocha, poderá não ser necessário proceder ao seu quebramento, dependendo da sua localização. Neste caso deverá ser realizado um levantamento do teto rochoso para o projetista analisar a situação e fazer os ajustamentos ao projeto que se vierem a revelar necessários.

3 LOCAIS DE DEPOSIÇÃO DOS PRODUTOS DE ESCAVAÇÃO

3.1 Os produtos de escavação são propriedade do Dono da Obra.

3.2 Os produtos de escavação utilizáveis na obra, nomeadamente, no aterro, serão aplicados nos locais definitivos ou colocados em depósito em locais aprovados pela Fiscalização para posterior reaplicação.

3.3 Os produtos de escavação que não sejam aplicáveis na obra ou colocados em depósito e em relação aos quais não exista qualquer reserva legal, deverão ser retirados do estaleiro e transportados a vazadouro da escolha do Empreiteiro, cumprindo toda a legislação em vigor relativamente a esta matéria, nomeadamente, o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março.

4 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 O Empreiteiro deverá apresentar, para aprovação da Fiscalização, o plano de escavação, indicando o equipamento e o pessoal que se propõe afetar e os processos e sequências de execução que se propõe adotar.

4.2 O Empreiteiro deverá tomar todas as precauções necessárias para que o terreno sob e para além dos limites de escavação seja mantido nas melhores condições.

4.3 Se, em qualquer zona, o terreno for escavado para além dos limites fixados no projeto, a sobre-escavação será preenchida com areia.

5 TOLERÂNCIAS

5.1 Salvo indicação em contrário da Fiscalização, as tolerâncias admissíveis para as escavações em geral, em relação às cotas de projeto, são as seguintes:

- Rasto da vala, vertical.....-0,20 m
- Rasto da vala, horizontal .....+0,30 m
- Taludes, medida verticalmente em relação ao talude.....±0,30 m

Na vertical e nos taludes (-) significa abaixo do perfil e (+) significa acima do perfil

Na horizontal (-) significa para dentro do perfil e (+) significa para fora do perfil

5.2 A ocorrência de escavações para aquém ou além do especificado no projeto, mesmo que dentro das tolerâncias admitidas, não deverá provocar alterações na geometria geral da obra relativamente ao projetado.

5.3 O Empreiteiro deverá realizar os levantamentos topo-hidrográficos necessários à verificação da qualidade da execução das escavações.

6 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

6.1 As escavações em geral serão medidas em volume (m^3) de acordo com o levantamento topo-hidrográfico inicial e os desenhos do projeto.

6.2 Será da responsabilidade do Empreiteiro qualquer escavação em excesso, quer em superfície, quer em profundidade, realizada por ele, por sua conveniência ou por qualquer outra razão.

7 CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 Os preços das escavações acima referidos incluem as seguintes operações:

a) A desmatação, desenraizamento e limpeza da faixa de terreno a escavar.

b) Escavação e transporte dos produtos escavados para o local de aplicação ou para depósito;

c) Todas as obras acessórias ou complementares que o Empreiteiro venha a ter necessidade ou conveniência em executar para realizar o trabalho.

7.2 Não serão pagos os volumes e áreas escavados a mais, mesmo que dentro das tolerâncias.

ET 10 DRAGAGENS DE CONSTRUÇÃO

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar nas dragagens de construção das obras de proteção da fundação das estruturas existentes, nomeadamente do Cais da Marinha e da retenção marginal junto ao ISN.

1.2 Considera-se dragagem a remoção de materiais abaixo do Zero Hidrográfico (ZH).

2 MATERIAIS A DRAGAR

2.1 Os materiais a dragar são os que vierem a ser encontrados para obtenção das cotas de projeto prevendo-se que sejam essencialmente siltes lodosos, argilosos ou arenosos, areias finas a médias, medianamente compactas a compactas, e eventualmente rocha.

2.2 Na zona da retenção junto ao ISN, se for encontrada rocha poderá não ser necessário proceder ao seu quebramento, dependendo da sua localização. Neste caso deverá ser realizado um levantamento do teto rochoso para o projetista analisar a situação e fazer os ajustamentos ao projeto que se vierem a revelar necessários.

2.3 Para além dos materiais referidos em 2.1, poderão ser encontrados obstáculos constituídos por restos de embarcações e de aprestos marítimos, os quais deverão ser removidos pelo Empreiteiro, a menos que os mesmos sejam comprovadamente irremovíveis pelos meios disponíveis.

3 LOCAIS DE DEPOSIÇÃO DOS PRODUTOS DE DRAGAGEM

3.1 Os materiais provenientes dos trabalhos de dragagem são propriedade do Dono da Obra.

3.2 O local de deposição do material dragado será definido, em função das características dos sedimentos, no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental.

4 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 As dragagens serão levadas aos níveis e perfis transversais indicados no projeto, salvo determinação especial da Fiscalização.

4.2 Compete ao Empreiteiro estudar e submeter à aprovação prévia da Fiscalização um plano que indique os equipamentos e os métodos de trabalho que considere mais adequados à execução das dragagens, do transporte, da descarga e da deposição dos produtos dragados.

4.3 O Empreiteiro só poderá utilizar explosivos após ter obtido todas as autorizações legais e ter a aprovação da Fiscalização.

4.4 Os níveis finais de dragagem devem ficar às cotas fixadas no Projeto de Execução ou abaixo delas.

4.5 As inclinações admitidas para os taludes do terreno são as indicadas no projeto. Se estes taludes não se vierem a revelar estáveis, o Empreiteiro deverá apresentar proposta alternativa, devidamente justificada, para aprovação da Fiscalização. Depois de concedida a aprovação o empreiteiro deverá executar os trabalhos com a inclinação proposta.

4.6 A zona de trabalhos deverá ser devidamente sinalizada, quer no mar, quer em terra.

4.7 O Empreiteiro deverá executar levantamentos topo-hidrográficos, a escala adequada a cada caso, para controlo da qualidade dos trabalhos executados.

5 TOLERÂNCIAS

5.1 Salvo indicação em contrário da Fiscalização, as tolerâncias admissíveis são as seguintes:

- Rasto da vala, vertical.....-0,30 m
- Rasto da vala, horizontal.....+0,30 m;
- Taludes, medida verticalmente em relação ao talude.....±0,30 m

Na vertical e nos taludes (-) significa abaixo do perfil e (+) significa acima do perfil

Na horizontal (-) significa para dentro do perfil e (+) significa para fora do perfil

5.2 A ocorrência de dragagens para aquém ou além do especificado no projeto, mesmo que dentro das tolerâncias admitidas, não deverá provocar alterações na geometria geral da obra relativamente ao projetado.

5.3 O Empreiteiro deverá realizar os levantamentos topo-hidrográficos necessários à verificação do rigor das cotas das dragagens.

6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 A medição das dragagens será feita em volume (m^3), com base nos desenhos do projeto.

7 CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 O preço apresentado pelo Empreiteiro contempla todos os trabalhos necessários para a realização do trabalho tal como está definido, nomeadamente, a mobilização dos equipamentos, a dragagem, o transporte dos materiais dragados e a sua colocação no local definido.

7.2 Não serão pagos os volumes dragados a mais, mesmo que dentro das tolerâncias.

ET 11 DRAGAGEM GERAL DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na execução da dragagem geral do canal de navegação, no transporte e na colocação dos materiais dragados.

2 INFORMAÇÕES A APRESENTAR PELO EMPREITEIRO

2.1 O empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização um Plano de Trabalhos detalhado que descreva os métodos de trabalho a adotar na execução das operações de dragagem. Os trabalhos não deverão iniciar-se sem que a Fiscalização tenha dado a aprovação ao plano.

2.2 O Plano de Trabalhos deverá incluir, no mínimo, a seguinte informação:

- Descrição detalhada dos trabalhos de reconhecimento e de recolha de informação a realizar pelo Empreiteiro;
- Tipo e capacidade do equipamento de dragagem, de batelões e do restante equipamento auxiliar necessário à execução dos trabalhos, de modo a dar cumprimento ao Plano de Trabalhos proposto;
- Metodologia de execução dos trabalhos, incluindo a execução das dragagens e colocação / deposição dos materiais dragados;
- Sequência e programação dos trabalhos de dragagem e colocação / deposição dos materiais;
- Métodos propostos para controlo da perda de material nas operações de dragagem;
- Plano de Gestão Ambiental (PGA);
- Métodos a utilizar para controlo de posicionamento e para a realização de levantamentos topo-hidrográficos, de recolha de informação de base e de sondagens.
- Métodos a adotar na execução das dragagens adjacentes às estruturas existentes e às novas estruturas;
- Métodos a adotar para a execução de taludes de dragagem estáveis;
- Procedimentos para minimizar o assoreamento das zonas previamente dragadas;
- Medidas a adotar para controlo da dispersão e deposição de material siltoso e para mitigação dos impactes ambientais negativos;
- Disposições a adotar para que das operações previstas não resultem perturbações para a atividade portuária e para a navegação;

- Procedimentos para identificação do material dragado a reutilizar ou a rejeitar e para deposição do material a rejeitar;
- Métodos para execução dos trabalhos de monitorização durante a execução das dragagens, estabelecidos no EIA/DIA,

2.3 O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização todos os registos dos levantamentos topo-hidrográficos e das campanhas de recolha de informação de base.

2.4 O Empreiteiro deverá apresentar informação detalhada sobre as dragas e o equipamento auxiliar a aplicar incluindo registos e documentos de certificação.

2.5 O Empreiteiro deverá manter registos diários dos trabalhos de dragagem, devendo apresentar à Fiscalização cópias destes registos.

2.6 O Empreiteiro deverá apresentar relatórios mensais com informação sobre o progresso dos trabalhos e os resultados da monitorização efetuada.

3 CONDIÇÕES LOCAIS

3.1 O Empreiteiro deverá inteirar-se das condições naturais locais, nomeadamente, meteorologia, marés, correntes e agitação marítima.

3.2 O Empreiteiro deverá ainda tomar conhecimento da geometria e constituição das obras marginais existentes, de modo a evitar riscos para a estabilidade das estruturas ao realizar as dragagens na sua vizinhança. O equipamento a utilizar nestas situações deverá ser adequado a cada caso.

3.3 Os danos que porventura possam ocorrer nas estruturas existentes, em resultado dos métodos adotados ou das operações de dragagem, serão reparados a expensas do empreiteiro. Os métodos de reparação deverão ser acordados com a Fiscalização e com os terceiros afetados.

3.4 Durante a execução dos trabalhos o Empreiteiro deverá instalar, calibrar e manter em funcionamento um marégrafo, num local próximo do canal a dragar, a aprovar pela Fiscalização.

3.5 O marégrafo deverá permitir a visualização contínua dos níveis de maré reduzidos. Deverá ainda registar e armazenar, em contínuo, em formato digital, a informação sobre as marés no período mínimo de um mês.

3.6 Deverá ser feita uma verificação mensal da calibração do marégrafo de modo a assegurar o funcionamento de acordo com as especificações do fabricante do equipamento.

3.7 Deverá ser entregue à Fiscalização, mensalmente, o registo dos níveis de maré em intervalos de 15 minutos, em formato digital.

4 MATERIAIS A DRAGAR

4.1 A informação sobre o material a dragar é a que consta do Volume 1 – Memória Descritiva e Justificativa e tem por base os trabalhos de prospeção geológica e geotécnica realizados na área dos trabalhos, em diversas épocas.

4.2 O Empreiteiro deverá proceder à interpretação dos elementos de caracterização geológica e geotécnica disponíveis.

4.3 O Empreiteiro deverá realizar a sua própria avaliação sobre a natureza e qualidade dos materiais a dragar, devendo realizar os trabalhos de prospeção adicionais que entender necessários, de modo a adequar o equipamento de dragagem e os métodos de execução à situação existente e assim garantir a eficiência e qualidade dos trabalhos a realizar.

4.4 Na execução dos trabalhos deverão ser tidos em conta os seguintes documentos de referência:

- British Standards BS 6349: Maritime Structure Series;
- British Standards BS 5930: Code of Practice for Site Investigation;
- British Standards EN 1997-2:2007 Geotechnical Design – Ground Investigation and Testing

4.5 Os materiais a dragar são os que vierem a ser encontrados para obtenção das cotas de projeto prevendo-se que sejam essencialmente siltes lodosos, argilosos ou arenosos e areias finas a médias em geral medianamente compactas a compactas.

4.6 Admite-se ainda que na zona do ISN e, eventualmente, junto do castelo de S. João do Arade seja necessário proceder ao desmonte e dragagem de rocha, sendo esta de natureza sedimentar.

4.7 Para além dos materiais referidos em 4.5 e 4.6 poderão ser encontrados obstáculos constituídos por restos de embarcações e de aprestos marítimos, pneus, restos de madeira, ou de betão, ou outros, os quais deverão ser removidos pelo Empreiteiro, a menos que os mesmos sejam comprovadamente irremovíveis pelos meios disponíveis.

4.8 Os materiais provenientes dos trabalhos de dragagem são propriedade do Dono da Obra.

5 LOCAIS E MÉTODOS DE DEPOSIÇÃO DOS PRODUTOS DA DRAGAGEM

5.1 Os materiais provenientes das dragagens poderão ter vários destinos em função das suas características, nomeadamente:

- Alimentação artificial de praias com colocação na zona emersa e na zona submersa, conforme indicado na memória descritiva do projeto;
- Colocação em depósito para posterior reutilização;
- Deposição no mar, em zona afastada da costa, ou colocação em vazadouro, no caso de materiais a rejeitar.

5.2 Os locais de deposição serão confirmados no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA).

5.3 Na execução dos trabalhos deverá ser observado o cumprimento integral da legislação em matéria de ambiente, assim como a mitigação dos impactes ambientais negativos que lhes estejam associados, em conformidade com o estabelecido no Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e na Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

5.4 Os processos a usar nos diversos trabalhos envolvidos no transporte e deposição dos materiais dragados serão os propostos pelo Empreiteiro, em função dos locais de deposição definidos.

5.5 O equipamento e processos a adotar deverão ser os adequados aos trabalhos a realizar e ao meio em que são realizados, tendo em vista minimizar a perturbação nas atividades desenvolvidas nos locais de deposição, bem como os impactes ambientais.

5.6 De modo a garantir a exequibilidade dos trabalhos e minimizar perdas de sedimentos as saídas das tubagens de repulsão deverão posicionar-se às cotas mais altas possível nas praias, tendo em conta as cotas definidas para a berma superior do enchimento.

5.7 A colocação da areia nas praias deverá ser feita de modo a reduzir o volume perdido para as maiores profundidades e a distribuir as areias uniformemente ao longo das zonas a alimentar, definidas no projeto.

5.8 O espalhamento e nivelamento das areias deverá ser realizado imediatamente após a sua colocação, com equipamento mecânico terrestre, de modo a obter-se um enchimento com a berma à cota indicada no projeto.

5.9 A colocação das areias poderá ser executada com o talude natural e com um alargamento da plataforma, de modo a cumprir os volumes estimados, sendo a modelação do perfil realizada posteriormente pela ação da agitação marítima.

6 EQUIPAMENTO DE DRAGAGEM

6.1 O Empreiteiro deverá mobilizar e manter em condições de operação, durante o período da empreitada, as dragas em número e tipo adequado aos trabalhos a realizar, bem como todo o equipamento auxiliar necessário, de modo a garantir a execução dos trabalhos de acordo com o planeado.

6.2 Se os meios mobilizados se mostrarem insuficientes ou ineficazes é da responsabilidade do Empreiteiro proceder aos ajustes necessários, não obstante qualquer aprovação ou recomendação anterior por parte da Fiscalização.

6.3 O Empreiteiro deverá fornecer uma descrição detalhada das dragas e equipamento auxiliar a utilizar e do respetivo modo de funcionamento.

6.4 O Empreiteiro fará prova de que as dragas e restante equipamento estão devidamente registados e dispõem dos certificados de inspeção bem como das licenças necessárias à sua operação. Todos os certificados e licenças deverão manter-se válidos durante o período de execução dos trabalhos.

6.5 O Empreiteiro deverá facultar à Fiscalização o acesso às dragas e equipamento auxiliar, para efeitos de inspeção, sempre que for solicitado.

6.6 As dragas deverão dispor de sistema de posicionamento baseado em GPS diferencial (DGPS) em tempo real, que permita o seu posicionamento com precisão nos locais de dragagem.

6.7 As dragas deverão estar equipadas com *software* que permita fornecer informação sobre as operações de dragagem, nomeadamente, localização georreferenciada da draga, data e hora de início e de fim bem como volume de cada ciclo de dragagem. Este registo deverá ser realizado diariamente.

6.8 As dragas e restante equipamento devem possuir dispositivos de combate a derrames acidentais de substâncias poluentes, como por exemplo óleos e combustíveis, e os trabalhadores devem possuir formação específica sobre a sua utilização, de forma a estarem aptos a intervir rapidamente, em caso de acidente.

6.9 O equipamento utilizado nas dragagens deverá dispor de motores com silenciadores e supressores de ruído. O uso de sinais sonoros do equipamento flutuante está vedado exceto nas condições permitidas pelas autoridades marítimas.

7 REQUISITOS PARA A NAVEGAÇÃO E PARA A OPERAÇÃO PORTUÁRIA

7.1 O Empreiteiro obriga-se a respeitar todas as normas e regulamentos nacionais relativos à navegação e à atividade do porto ou outras disposições que, eventualmente, venham a ser impostas pelas entidades oficiais competentes.

7.2 As operações de dragagem deverão ser planeadas e executadas em colaboração com a Autoridade Portuária e a Autoridade Marítima, com o objetivo de minimizar a perturbação no canal de navegação e na operação portuária.

7.3 O Empreiteiro deverá executar os trabalhos de forma a causar a menor perturbação possível à navegação. No caso do equipamento obstruir ou provocar perigo à passagem de outros navios, o equipamento deve ser rapidamente retirado antes da passagem dos outros navios.

7.4 Toda a correspondência ou comunicação efetuada com a Autoridade Portuária ou com a Autoridade Marítima deverá ser remetida à Fiscalização.

7.5 As dragas e o restante equipamento flutuante deverão permanecer em fundeadouros indicados pelas autoridades competentes, por intermédio da Fiscalização. O Empreiteiro deverá assinalar os ancoradouros com boias flutuantes ou outro meio autorizado. Os cabos de amarração do equipamento não deverão interferir com o canal de navegação.

7.6 O Empreiteiro deverá cessar os trabalhos e mover as dragas ou outro equipamento flutuante quando solicitado pela Fiscalização, pela Autoridade Portuária ou pela Autoridade Marítima.

7.7 O Empreiteiro deverá salvaguardar o Dono da Obra de todas as reclamações que possam surgir como resultado de sua negligência em relação ao trabalho executado no âmbito do contrato ou do não cumprimento pelo Contratado das disposições do contrato.

8 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

8.1 O Empreiteiro é responsável pela obtenção de todas as licenças necessárias à execução dos trabalhos de dragagem.

8.2 Previamente à execução das dragagens e semanalmente, o Empreiteiro deverá submeter à Fiscalização planos de dragagem, indicando as áreas que pretende dragar, a natureza dos materiais a remover e os locais onde serão colocados.

8.3 Os trabalhos de dragagem, em qualquer área, só terão início após autorização da Fiscalização. A aprovação do plano de dragagens pela Fiscalização não isenta o Empreiteiro da responsabilidade que lhe seja imputável por danos de qualquer natureza causados ao Dono da Obra ou a terceiros, em consequência dos trabalhos da empreitada.

8.4 O Empreiteiro deverá proceder à sinalização da área dos trabalhos, em conformidade com o estabelecido na ET 5 e nesta especificação.

8.5 O Empreiteiro só poderá utilizar explosivos após ter demonstrado ser o único processo de realizar o desmonte dos materiais. Nesse caso deverá observar o estabelecido na especificação ET 8.

8.6 O uso de explosivos nos trabalhos é estritamente proibido sem a autorização escrita da Fiscalização e sem as autorizações legais, para o efeito.

8.7 O empreiteiro deverá manter em todas as dragas ou equipamento utilizado nas operações de dragagem um registo diário de todos os ciclos de dragagem até à deposição do material dragado, incluindo anotações sobre ocorrências que ponham em causa o normal desenvolvimento dos trabalhos. Este registo deve ser enviado à Fiscalização no prazo de dois dias após a realização. O registo deverá conter no mínimo a seguinte informação:

- Data;
- Nome da draga, tipo e número de registo;
- Condições meteorológicas e de agitação marítima;
- Desempenho da draga e restante equipamento, duração das dragagens, das paragens para mudanças de turno, da manutenção, da inatividade devido a movimentação de embarcações, de avarias, etc.;
- Hora, posição, cota original do terreno, profundidade e largura de dragagem, ou área de dragagem e posição no início e no fim de turno;
- Tipo e localização dos materiais dragados;
- Amostras recolhidas e resultados
- Produção diária estimada;
- Comprimento e diâmetro das linhas flutuantes;
- Comprimento e diâmetro das linhas pousadas no fundo e com os detalhes da descarga;
- Estações intermédias de bombagem;
- Observações relativas às condições de operação, atrasos e progressão dos trabalhos;

8.8 As dragagens serão levadas aos níveis e perfis transversais indicados no projeto, salvo determinação especial da Fiscalização.

8.9 As inclinações máximas admitidas para os taludes do terreno são as indicadas no projeto. Se na opinião do empreiteiro estes taludes não forem estáveis ou os adequados, deverá apresentar proposta alternativa, devidamente justificada, para aprovação da Fiscalização. Depois de concedida a aprovação o empreiteiro deverá executar os trabalhos com a inclinação proposta, ficando responsável pela sua estabilidade.

8.10 O Empreiteiro deverá tomar todas as precauções para minimizar os impactes no ambiente, nomeadamente, deverão ser adotados equipamentos e técnicas de dragagem que minimizem o ruído e a suspensão de sedimentos do fundo.

8.11 O Empreiteiro deverá executar levantamentos topo-hidrográficos, a escala adequada a cada caso, para controlo da qualidade dos trabalhos executados. Na execução dos levantamentos será observada a especificação ET 4.

8.12 A Fiscalização poderá solicitar ao Empreiteiro a realização de levantamentos de controlo em zonas adjacente às áreas a dragar. Se se verificar a deposição de material nessas áreas, em resultados da execução das dragagens, o Empreiteiro deverá proceder à sua limpeza sem qualquer custo adicional.

8.13 No final dos trabalhos, se houver dúvidas sobre as cotas de algumas zonas, o empreiteiro deve proceder à rocega da área dragada a fim de confirmar que não há saliências acima das cotas estabelecidas. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o método de rocega e o equipamento a usar para o efeito.

9 TOLERÂNCIAS

9.1 As dragagens serão levadas aos níveis e perfis transversais indicados no projeto, salvo determinação especial da Fiscalização.

9.2 Quando os trabalhos forem concluídos, as superfícies dragadas deverão estar às cotas estabelecidas ou abaixo delas, com exceção de uma faixa de 20 m contígua aos cais ou estruturas marginais existentes em que não são admitidas sobredragagens.

9.3 Salvo indicação em contrário da Fiscalização, as tolerâncias admissíveis são as seguintes:

- Rasto do canal, vertical.....-0,30 m
- Rasto do canal, horizontal .....+1,0 m para cada lado;
- Taludes, medida verticalmente em relação ao talude.....-0,50 m

Na vertical e nos taludes (-) significa abaixo do perfil e (+) significa acima do perfil

Na horizontal (-) significa para dentro do perfil e (+) significa para fora do perfil

9.4 A aplicação das tolerâncias não deverá afetar a integridade das obras marginais adjacentes ao canal de navegação.

10 VERIFICAÇÃO E CONTROLO DOS TRABALHOS

10.1 O Empreiteiro deverá executar levantamentos topo-hidrográficos, a escala adequada a cada caso, para controlo da qualidade dos trabalhos executados, conforme especificado em ET 4.

10.2 O levantamento final de verificação da qualidade e da quantidade dos trabalhos realizados será executado com sonda multifeixe.

11 SUSPENSÃO DOS TRABALHOS

11.1 Se a execução de todo ou parte do trabalho for suspenso, adiado ou interrompido por ordem de uma autoridade competente em consequência de qualquer ato, o Dono da Obra, a pedido do Empreiteiro, deverá determinar se a ordem é devida a ato ou omissão do Empreiteiro. Se for determinado que a ordem não é devida a ato ou omissão do Empreiteiro, tal suspensão, atraso ou interrupção será considerada como se solicitada pelo Dono da Obra nos termos do contrato.

11.2 O período de tal suspensão será considerado, devendo ser feito ajustamentos no prazo dos trabalhos e no seu custo conforme previsto no contrato.

12 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

12.1 A medição das dragagens será feita em volume (m^3), com base no levantamento inicial e nos desenhos do projeto.

13 CONDIÇÕES DE PREÇO

13.1 O preço apresentado pelo Empreiteiro contempla todos os trabalhos necessários para a realização do trabalho tal como está definido, nomeadamente, a mobilização dos equipamentos, a dragagem, o transporte dos materiais dragados e a sua colocação no local definido, e o espalhamento e regularização do material nas praias.

13.2 Incluem-se ainda no preço apresentado os trabalhos de manutenção das dragagens realizados no decurso da empreitada.

13.3 Não serão pagos os volumes dragados a mais, mesmo que dentro das tolerâncias.

ET 12 OBRAS DE ENROCAMENTO

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na execução dos trabalhos respeitantes às partes da obra constituídas por enrocamentos, nomeadamente, a retenção marginal junto às instalações do ISN e enchimento no tardoz do fecho do cais.

2 CARACTERÍSTICAS DA PEDRA E DIMENSÃO DOS BLOCOS

2.1 Enrocamento todo-o-tamanho (tot)

2.1.1 A pedra para enrocamento tot deve satisfazer as seguintes condições:

Propriedade	Norma	Valor
Massa volúmica da rocha saturada, com superfície seca	EN 13383-2:2002	>2,6 t/m^3
Absorção de água	EN 13383-2:2002	<3%
Resistência à compressão	NP EN 1926:2008	>80 MPa
Desgaste Los Angeles (500 ciclos)	NP EN 1097-2:2011	<40%

2.1.2 O enrocamento de todo o tamanho (tot) deverá apresentar uma distribuição em massa dos elementos das várias dimensões que seja compatível com as espessuras a aplicar e que respeite as seguintes condições:

- com massa inferior ou igual a 0,3 kg: não serão admitidos;
- com massa inferior a 1 kg: percentagem inferior a 5%;
- com massa superior a 1000 kg: percentagem inferior a 15%;
- com massa superior a 1500 kg: não serão admitidos.

2.1.3 O enrocamento aplicado em camadas de espessura reduzida deverá ter dimensões tais que permitam a colocação de, no mínimo, três pedras nessa espessura.

2.1.4 Na zona situada a uma distância menor de 1 m do contorno do núcleo não poderão empregar-se blocos de maior massa que a massa nominal dos blocos do manto (M_{50} =2 t) adjacente nem de massa inferior a 1/15 da mesma massa (~130 kg). Nos desenhos do projeto esta camada é designada por "tot selecionado".

2.2 Enrocamento classificado

2.2.1 A pedra do enrocamento deverá ser sã, compacta, não frágil, de alta resistência à ação dos agentes atmosféricos e ao ataque químico pela água do mar e ser praticamente inalterável por alternância de situações de emersão e de imersão. Estará isenta de veios, fissuras, fendas ou outras imperfeições que contribuir para a sua degradação durante a manipulação, colocação em obra ou exposição às intempéries.

2.2.2 Todas as pedras terão forma angular e a sua dimensão mínima não poderá ser inferior a um terço (1/3) da sua dimensão máxima. Os blocos alongados, em forma de laje ou com faces arredondadas serão rejeitados.

2.2.3 A pedra do enrocamento deverá ainda satisfazer as seguintes condições:

Propriedade	Norma	Valor
Massa volúmica da rocha saturada, com superfície seca	EN 13383-2:2002	>2,6 t/m^3
Absorção de água	EN 13383-2:2002	<2%
Resistência à compressão simples	NP EN 1926:2008	>100 MPa
Desgaste Los Angeles (500 ciclos)	NP EN 1097-2:2011	<35%

2.2.4 As características e distribuição em massa dos elementos dos enrocamentos definidos no projeto são as seguintes:

Classe	Limites associados			
	ELL	NLL	NUL	EUL
1 – 3 t	0,70 t	1,00 t	3,00 t	4,50 t

em que EEL, NLL, NUL e EUL seguem a nomenclatura da norma NP EN 13383-1:2010 e têm o seguinte significado:

- EEL: limite inferior mínimo, valor abaixo do qual é permitido até 5% dos blocos;
- NLL: limite inferior nominal; valor abaixo do qual é permitido até 10 % dos blocos;
- NUL: limite superior nominal; valor acima do qual é permitido até 30% dos blocos;
- EUL: limite superior máximo; valor acima do qual é permitido até 3% dos blocos.

2.2.5 A pedra usada em regularizações e base de pavimentos deverá ter características idênticas à pedra dos enrocamentos selecionados.

3 ORIGEM DOS MATERIAIS

3.1 Compete ao empreiteiro a escolha da origem da pedra submetendo à aprovação da Fiscalização a pedreira que pretende utilizar. O Empreiteiro permanecerá sempre responsável pelo fornecimento da pedra que satisfaça os requisitos da presente especificação e as quantidades requeridas para a obra.

3.2 Os ensaios das pedras serão realizados em laboratório de reconhecida competência, aprovado pela Fiscalização.

3.3 Juntamente com o pedido de aprovação da pedreira deverá ser apresentada pelo Empreiteiro, à Fiscalização, a seguinte informação:

a) Localização da pedreira;

b) Exame das frentes de exploração da pedreira;

c) Classificação geológica do material;

d) Massa específica da pedra saturada, com superfície seca;

e) Desgaste Los Angeles;

f) Resistência à compressão simples;

g) Absorção de água;

h) Imersão: será mantida uma amostra submersa, durante 30 (trinta) dias, em água salgada a 15ºC (quinze graus); no fim do tempo de imersão será analisado o comportamento da pedra no que respeita a indícios de dissolução, abrandamento ou desintegração. Posteriormente será aplicado o ensaio de desgaste de Los Angeles.

3.4 A Fiscalização poderá ordenar a repetição dos ensaios sempre que tenha razões para suspeitar que nalguma frente de exploração da pedreira alguma das características da rocha piorou em relação às das amostras anteriormente ensaiadas.

3.5 Na situação referida em 3.4, o custo dos ensaios será suportado pelo Empreiteiro no caso de as características das pedras ensaiadas não obedecerem aos valores mínimos estipulados em 2. Caso contrário os ensaios serão pagos pelo Dono da Obra.

4 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 O Empreiteiro deverá apresentar, para aprovação da Fiscalização, o plano de execução dos trabalhos com enrocamentos, indicando o equipamento e pessoal a afetar, os processos de colocação que pretende adotar e a sequência de realização.

4.2 O Empreiteiro só pode iniciar a execução dos trabalhos depois de ter sido aprovado o respetivo plano de execução e depois da Fiscalização ter procedido à vistoria e aprovação dos solos e dos trabalhos que vão ficar cobertos.

4.3 A colocação dos enrocamentos será feita de modo a serem respeitados os perfis definidos no projeto.

4.4 Os taludes e níveis para a colocação de enrocamentos indicados no projeto devem ser interpretados como superfícies irregulares segundo as quais o material será colocado obedecendo às tolerâncias fixadas. Qualquer material colocado pelo Empreiteiro para além dessas tolerâncias pode, a critério da Fiscalização, ter que ser removido.

4.5 No decurso da construção, se o enrocamento for coberto ou ficar misturado com outros materiais, o Empreiteiro será obrigado a remover esses materiais antes de recomeçar o trabalho. Esta remoção deve ser levada a cabo pelo Empreiteiro sem qualquer compensação adicional.

4.6 A colocação dos enrocamentos deverá começar a ser feita de modo que os maciços resultem estáveis, compactos e homogéneos, mediante uma boa distribuição das pedras de diferentes dimensões.

4.7 O Empreiteiro, em todas as situações em que possam ocorrer perdas de enrocamento do núcleo ou do manto devidas a assentamentos e causas geotécnicas ou outras, deverá proceder à retificação das obras em conformidade com o definido no projeto. Esses eventuais trabalhos decorrerão por conta do Empreiteiro.

4.8 As pedras dos mantos de revestimento ou proteção deverão ser colocadas individualmente, com o cuidado necessário para assegurar que ficam convenientemente travadas e com uma boa compacidade da camada, devendo a sua dimensão principal ficar, tanto quanto possível, perpendicular ao plano do talude.

4.9 Os mantos de revestimento ou proteção deverão ser construídos na sua espessura completa, a partir do fundo para o coroamento.

4.10 A frente construtiva, nos mantos de revestimento ou proteção, deve evoluir sempre de forma a que o núcleo ou qualquer outra subcamada de revestimento nunca fiquem demasiado expostos. Assim, ao mesmo tempo que se está a realizar o revestimento de uma determinada camada, a camada seguinte já deve estar concluída em todas as secções imediatamente anteriores à secção da frente construtiva.

4.11 A plataforma dos prismas de enrocamento onde assentam elementos de betão deverá ser convenientemente regularizada, às cotas indicadas no projeto, sem saliências nem depressões, de modo a obterem-se superfícies praticamente planas, que permitam o assentamento perfeito desses elementos de betão. Esta regularização deverá ter a sobrelargura mínima compatível com a tolerância consentida no assentamento dos mesmos elementos de betão, não podendo ser inferior a 20 cm.

4.12 Na regularização das superfícies serão retiradas as pedras que façam saliência apreciável e preenchidas as depressões existentes com pedras de menores dimensões, de modo que as superfícies resultem planas. Deverá limitar-se ao mínimo a quantidade de pedras pequenas utilizadas na regularização.

5 TOLERÂNCIAS

5.1 São admitidas as seguintes tolerâncias em relação ao plano de colocação dos enrocamentos:

- Vertical ..... + 0,20 m;
- Horizontal ..... + 0,20 m;
- Taludes (medida verticalmente em relação ao talude)..... + 0,30 m.

Na vertical e nos taludes (-) significa abaixo do perfil e (+) significa acima do perfil

Na horizontal (-) significa para dentro do perfil e (+) significa para fora do perfil

5.2 Os enrocamentos colocados fora das tolerâncias poderão ser permitidos se da sua presença não resultar prejuízo.

6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 O enrocamento colocado é avaliado em volume (m^3), com base nos desenhos do projeto.

6.2 A regularização das plataformas onde assentam elementos de betão como superstruturas e muretes de coroamento não dão origem a medição.

6.3 A regularização submersa da plataforma de assentamento da cofragem para execução do fecho do cais, em betão ciclópico, é medida em área (m^2).

6.4 Não será considerada, para efeitos de medição, a reposição de material indispensável para compensar assentamentos ou arrastamentos produzidos por quaisquer agentes.

7 CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 O preço apresentado pelo Empreiteiro deverá contemplar todas as tarefas necessárias para a realização dos trabalhos tal como estão definidos, nomeadamente:

a) Fornecimento do material e o transporte para os locais de utilização;

b) Colocação dos materiais em obra;

c) Reposição de material para compensar assentamentos ou arrastamentos produzidos por quaisquer agentes.

ET 13 ATERROS

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na execução dos aterros no tardoz da obra de retenção a executar junto às instalações do ISN.

2 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.1 Os materiais a utilizar nos aterros deverão ser materiais granulares classificados como areias ou areias pouco argilosas, bem como detritos de pedreira desde que isentos de matérias orgânicas e lixos.

2.2 Os materiais a utilizar deverão satisfazer as seguintes condições:

- dimensão máxima dos elementos dos materiais a aplicar será em regra não superior a 2/3 da espessura da camada uma vez compactada;
- percentagem dos elementos finos que passam no peneiro 200 ASTM inferior a 15%;
- índice de plasticidade inferior a 6%;
- peso específico seco superior a 16 kN/ m^3;
- ângulo de atrito interno superior a 30º.

2.3 Poderão ser aplicados nos aterros os materiais resultantes das escavações e dragagens realizadas no âmbito da empreitada, que obedeçam ao estipulado acima.

2.4 A aceitação e o controlo exercido pela Fiscalização sobre os materiais propostos pelo Empreiteiro não reduzem a sua responsabilidade sobre a qualidade dos materiais utilizados.

3 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 O Empreiteiro só deverá dar início aos trabalhos de aterro depois de a Fiscalização ter procedido à vistoria e aprovação dos trabalhos que irão ficar cobertos pelos aterros, ou à vistoria do solo de fundação subjacente, e de os ter julgado com resistência suficiente para garantir a estabilidade das obras.

3.2 No caso de aterros a construir em zonas submersas, a camada inicial deverá atingir uma cota acima do nível de água que permita iniciar a compactação superficial. A superfície desta camada deve ser compactada até, pelo menos, 90% do peso específico aparente máximo a seco, determinado no ensaio Proctor Modificado, realizado de acordo com a especificação do LNEC-E 197.

3.3 A construção dos aterros acima do nível da água deverá processar-se em camadas uniformes, sendo cada camada compactada separadamente.

3.4 Se durante o espalhamento se formarem rodeiras que não possam ser facilmente eliminadas por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da camada e consequente regularização da superfície.

3.5 A superfície de cada camada após compactação deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto.

3.6 O grau de compactação das camadas será no mínimo igual a 95% do peso específico aparente máximo a seco, determinado no ensaio de Proctor Modificado ou de 80% da densidade relativa, determinada de acordo com a norma ASTM 2049.

3.7 A espessura das camadas será definida em função dos equipamentos de compactação a utilizar, devendo ser garantidos, em toda a espessura da camada, os graus de compactação mínimos especificados. Salvo quando devidamente justificado, a deposição e o espalhamento dos solos devem ser executados de modo a que a espessura da camada compactada não ultrapasse 0,25 m.

3.8 O Empreiteiro deverá, antes de iniciar os trabalhos, realizar um aterro experimental por forma a avaliar as condições ideais de espessura das camadas, do número de passagens do equipamento a utilizar e da quantidade de água a introduzir, para se obter a compactação necessária.

3.9 O aterro em contacto com estruturas só deverá ser colocado quando a estrutura esteja em condições de resistir aos impulsos por ele provocados.

3.10 A compactação dos materiais utilizados nestes aterros deve ser feita com os meios adequados a cada caso, que garantam a compacidade necessária e não provoquem danos nas estruturas.

3.11 O aterro de valas e trincheiras só poderá ser iniciado após os ensaios previstos para os elementos que irão ficar enterrados.

3.12 Junto de quaisquer tubagens tomar-se-ão precauções especiais para evitar que sejam danificadas.

3.13 As superfícies acabadas não poderão ser cobertas antes de terem sido inspecionadas e aprovadas pela Fiscalização.

3.14 Será da responsabilidade do Empreiteiro a colocação adequada, a compactação de todos os materiais e a correção de quaisquer deficiências resultantes de compactação insuficiente ou mal executada.

4 ENSAIOS

4.1 É da responsabilidade do Empreiteiro fazer prova da qualidade do trabalho executado, competindo-lhe realizar os ensaios que a Fiscalização determine para isso. No mínimo será realizado um ensaio de determinação da compactação relativa por cada 1000 m^3 de aterro.

4.2 O Empreiteiro deverá dispor dos meios necessários para realizar os seguintes ensaios de controlo:

- Ensaio de compactação (Proctor Modificado LNEC -E197-1966);
- Determinação do peso volúmico aparente seco *in situ* (LNEC E204-1967 , E205-1967);
- Determinação laboratorial do teor em água (NP 84 – 1965);
- Determinação dos limites de consistência (NP 143 – 1969);
- Determinação da densidade das partículas (NP 83 – 1965);
- Preparação por via seca das amostras para ensaios de identificação (LNEC E195 – 1966);
- Análise granulométrica da fração do solo retida no peneiro de malha quadrada, abertura 0,074 mm (LNEC E196 – 1966).

5 TOLERÂNCIAS

5.1 Salvo indicação em contrário da Fiscalização, são admitidas as seguintes tolerâncias relativamente às cotas e alinhamentos fixados no projeto:

- no enchimento de valas de fundação .....±0,10 m
- na modelação de terrenos .....±0,10 m

5.2 O desempeno final da superfície, após a regularização superficial, deverá ser tal que, quando avaliado com uma régua de 5 m de comprimento, não se verifiquem saliências ou depressões superiores a 5 cm. Como consequência destas tolerâncias não deverá verificar-se a possibilidade de acumulação de águas superficiais.

6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 Os aterros serão medidos em volume (m^3), a partir de perfis traçados com base nos desenhos do projeto.

6.2 No caso de fundações e obras enterradas, os aterros são medidos pelo volume resultante da diferença entre o volume da escavação determinado e o volume ocupado pelas fundações ou outras obras enterradas.

6.3 Os assentamentos verificados durante o prazo de garantia, que excedam as tolerâncias, deverão ser corrigidos a expensas do Empreiteiro.

6.4 Não será considerada, para efeitos de medição, a reposição de material indispensável para compensar assentamentos ou arrastamentos produzidos por quaisquer agentes.

6.5 Não é medida a reposição de material no preenchimento das valas de escavação e dragagem construtiva na face exterior da obra.

7 CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 O preço apresentado para os aterros deverá contemplar todos os encargos com fornecimento dos materiais, colocação, compactação nos terraplenos, e todos os ensaios de controlo.

7.2 Os volumes a mais, mesmo que dentro das tolerâncias, não serão pagos.

ET 14 GEOTÊXTEIS

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na execução de filtros com mantas geotêxteis.

1.2 As mantas geotêxteis serão aplicadas com a função de filtros entre os aterros e os enrocamentos das retenções marginais e na base dos colchões tipo “Reno”.

2 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.1 A manta geotêxtil deverá ser do tipo não tecida, constituída por fibras, contínuas, de polipropileno ou equivalente, mecanicamente ligadas de modo a formarem uma manta homogénea.

2.2 Mantas geotêxteis fabricadas com fibras com mais de um polímero, com desperdícios ou com fibras recicladas não serão permitidas.

2.3 Os materiais constituintes da manta deverão ser imputrescíveis e inatacáveis por microrganismos. Deverão ainda ser resistentes, a longo prazo, ao contacto com ácidos, bases ou substratos húmidos contendo cimentos.

2.4 Os fabricantes da manta deverão garantir que os polímeros utilizados no fabrico das mantas mantêm, no mínimo, 80% do valor da resistência à tração inicial, após a exposição contínua à luz direta do sol, durante 1 mês.

2.5 Cada rolo de manta fornecido deve apresentar a referência e número de lote de fabrico claramente impressos no invólucro exterior, em intervalos regulares ao longo do comprimento, de modo a facilitar a identificação e controlo de qualidade do material.

2.6 As principais propriedades que a manta deve verificar são indicadas na tabela seguinte:

Propriedade	Norma	Valor	Tolerância admissível
Massa/ unidade de área	EN 965	≥300 g/m^2	-10%
Permeabilidade normal ao plano da manta	EN ISO 11058	≥5 l/m^2 s	-10%
Resistência à tracção	EN ISO 10319	≥30 kN/m	-10%
Resistência ao punçoamento dinâmico	EN 918	≤12 mm	
Resistência ao punçoamento estático (CBR)	EN ISO 12236	≥5 kN	-10%
Alongamento na ruptura	EN ISO 10319	≥50 %	-10%
Porometria aparente –O_{90}	EN ISO 12956	< 80 μm	+10%

2.7 O Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização as mantas que pretende aplicar.

2.8 O material de regularização a aplicar nas superfícies de assentamento da manta geotêxtil deve ser de granulometria compatível com a granulometria do enrocamento.

2.9 A pedra para regularizações deverá obedecer à especificação ET 12.

3 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 O Empreiteiro deverá apresentar, para aprovação da Fiscalização, o plano de colocação das mantas, mostrando o equipamento e pessoal a afetar, os processos de colocação que se propõe adotar e a localização e tipo das uniões das mantas.

3.2 Antes da colocação das mantas deverá verificar-se se:

- as superfícies a cobrir se encontram devidamente regularizadas e livres de quaisquer materiais ou obstáculos que lhe possam provocar danos;
- as superfícies a cobrir de encontram devidamente limpas e sem saliências que possam impedir a adequada fixação da manta.

3.3 As superfícies dos prismas de enrocamento tot onde assenta a manta geotêxtil deverão ser previamente regularizadas com pedra britada ou rachão de pedreira para prevenir danos na manta aquando da colocação do aterro.

3.4 As superfícies das mantas a cobrir com enrocamento deverão ser, previamente, protegidas com pedra britada ou rachão de pedreira para prevenir danos com a colocação do enrocamento de maiores dimensões.

3.5 Os métodos de colocação das mantas deverão garantir que estas não são danificadas durante a sua colocação, bem como durante a colocação e compactação do aterro ou enrocamento. A capacidade de resistência das mantas aos danos, durante a execução das obras deverá ser tida em conta na seleção dos materiais.

3.6 No caso das mantas cobertas por aterro, após a colocação das mantas estas devem ser cobertas com os materiais de aterro, o mais rapidamente possível. Atrasos indevidos na colocação destes materiais, que conduzam à deterioração das mantas, implicam a sua substituição a expensas do empreiteiro.

3.7 A aplicação das mantas deverá ser feita de acordo com as indicações do fabricante.

3.8 As sobreposições das mantas devem ser suficientes para fazer face ao movimento das mantas durante execução das obras ou, após estas, na fase de utilização das instalações. Em solos moles sujeitos a assentamentos, as sobreposições devem ter no mínimo 1 m de modo a evitar abertura na manta, devido aos assentamentos dos terrenos.

3.9 Em alternativa às sobreposições poderão ser utilizadas uniões termocoladas ou por costura manual ou à máquina.

3.10 No caso de utilização de uniões por costura, o Empreiteiro deverá adotar dispositivos que garantam que a união não sofre danos durante a colocação, nomeadamente, utilizando reservas de comprimento na união, que façam face ao movimento da costura, e ataduras com resistência, no mínimo, igual à da manta e feitas de material não deteriorável. A resistência da costura não deverá ser inferior a 90% da resistência da própria manta.

3.11 As mantas não deverão ser sujeitas à ação direta dos equipamentos e veículos utilizados na construção.

4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

4.1 A medição será por área coberta pela manta (m^2) avaliada com base nos desenhos do Projeto.

4.2 A manta aplicada na base dos colchões “Reno” não dará lugar a medição.

4.3 Não serão medidas as sobreposições ou as extensões que excedam as dimensões indicadas no Projeto.

4.4 A brita ou pedra de regularização ou de proteção do geotêxtil não dará lugar a medição.

5 CONDIÇÕES DE PREÇO

5.1 O preço apresentado pelo Empreiteiro incluirá o fornecimento e colocação da manta, as sobreposições ou costuras e a camada de brita ou rachão de regularização ou de proteção, bem como todas as tarefas acessórias necessárias à realização do trabalho.

ET 15 BETÃO EM ESTRUTURAS

1 ÂMBITO

1.1 Condições técnicas a satisfazer pelos materiais, fabrico, transporte e colocação em obra de betão de cimento a utilizar em obras de betão simples ou armado.

2 REGULAMENTOS, NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

2.1 Regulamentos

- NP EN 206-1 (2005) + E1 (2006) + A2 (2006). Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (Decreto-Lei 349-C/83, de 30 de Julho).

2.2 Normas

- NP 1039 (1974). Inertes para argamassas e betões. Determinação da resistência ao esmagamento.
- NP 1385 (1976). Betões. Determinação da composição do betão fresco.
- NP EN196-1 a -3, NP ENV196-4, NP EN196-5 a -9 e EN196-10. Métodos de ensaio de cimentos. Partes 1 a 10.
- Norma NP EN197-1 (2001) + A1 (2005). Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.
- NP EN197-2 (2001). Cimento. Parte 2: Avaliação da conformidade.
- NP EN197-4 (2006). Cimento. Parte 4: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos de alto-forno de baixas resistências iniciais.
- NP EN450-1 (2006). Cinzas volantes para betão. Parte 1: Definição, especificações e critérios de conformidade.
- NP EN450-2 (2006). Cinzas volantes para betão. Parte 2: Avaliação da conformidade.
- EN480-1 a -6, NP EN480-8 e -10, EN480-11 e -12, NP EN480-13 e EN480-14. Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Partes 1 a 6, 8 e 10 a 14.
- NP EN933-1 a -5, EN933-6 e NP EN933-7 a -10. Ensaios de propriedades geométricas dos agregados. Partes 1 a 10.

- NP EN934-2 (2003). Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.
- NP EN934-3 (2006). Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 3: Adjuvantes para argamassa de alvenaria. Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.
- NP EN934-6 (2003). Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 6: Amostragem, controlo da conformidade e avaliação da conformidade.
- NP EN1008 (2003). Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão.
- NP EN1097-1 a -9 e EN1097-10. Ensaios das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Partes 1 a 10.
- NP EN1367-1 a -5. Ensaios das propriedades térmicas e de meteorização dos agregados
- NP 1385 (1976). Betões. Determinação da composição do betão fresco.
- NP EN1744-1, -3 e EN1744-4, -5 e -6. Ensaios das propriedades químicas dos agregados. Partes 1 e 3 a 6.
- NP 4220 (1993). Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.
- NP EN12350-1 a -7 (2002). Ensaios do betão fresco. Partes 1 a 7.
- NP EN12390-1 a -8 (2003). Ensaios do betão endurecido. Partes 1 a 8.
- NP EN12504-1 (2003). Ensaios do betão nas estruturas. Parte 1: Carotes – Extração, exame e ensaio à compressão.
- NP EN12504-2 (2003). Ensaios do betão nas estruturas. Parte 2: Ensaio não-destrutivo – Determinação do índice esclerométrico.
- NP EN12620 (2004). Agregados para betão
- NP EN13055-1 (2005). Agregados leves. Parte 1: Agregados leves para betão, argamassas e caldas de injeção.
- NP EN13263-1 (2007). Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.
- NP EN13263-2 (2007). Sílica de fumo para betão. Parte 2: Avaliação da conformidade.
- NP ENV13670-1 (2005) + E1 (2006). Execução de estruturas em betão. Parte 1: Regras gerais.
- NP EN14216 (2005). Cimento. Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos especiais de muito baixo calor de hidratação.

- EN 15167-1 (2006). Ground granulated blast furnace slag for use in concrete, mortar and grout - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria.
- EN 15167-2 (2006). Ground granulated blast furnace slag for use in concrete, mortar and grout - Part 2: Conformity evaluation.
- BS 6349-1-4 – Maritime Works – Part 1-4: General – Code of practice for materials.

e subsequentes aditamentos, alterações ou revisões.

2.3 Especificações

- Especificação L.N.E.C. E 375 (1993). Escória granulada de alto-forno moída para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade.
- Especificação L.N.E.C. E464 (2005). Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais.
- Especificação L.N.E.C. E465 (2005). Betões. Metodologia para estimar as propriedades de desempenho do betão que permitem satisfazer a vida útil de projeto de estruturas de betão armado ou pré-esforçado sob exposições ambientais XC e XS.

e subsequentes aditamentos, alterações ou revisões.

3 ESPECIFICAÇÃO DO BETÃO A UTILIZAR NA OBRA

3.1 Os betões a utilizar na obra deverão ser produzidos de acordo com a norma NP EN 206-1 e respetivo Documento Nacional de Aplicação, as especificações L.N.E.C. E464 e E465 e serem das classes de resistência e de exposição ambiental definidas no projeto.

3.2 A sua receção, colocação, compactação, cura e desmoldagem deverão seguir as prescrições do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e da norma NP ENV13670-1.

4 MATERIAIS CONSTITUINTES – LIGANTES HIDRÁULICOS

4.1 Os ligantes hidráulicos serão exclusivamente cimentos, ou misturas de cimentos e adições, e o seu tipo e características físicas e químicas, p. ex. composição, finura, resistência mecânica, devem ser selecionados tendo em conta os critérios gerais expostos na cláusula 5.2.2 da norma NP EN206-1

4.2 Como disposto no Decreto-lei nº 159/2002, de 3 de Julho, o cimento a utilizar na obra terá, obrigatoriamente, de ter a Marcação CE, garantindo a sua conformidade com as normas indicadas no ponto 4.3 da presente Especificação Técnica.

4.3 As normas portuguesas que regulam as propriedades e as características de qualidade dos cimentos correntes, dos cimentos correntes de baixo calor de hidratação, dos cimentos de alto-forno de baixas resistências iniciais e dos cimentos especiais de muito baixo calor de hidratação e as condições do seu fornecimento e receção são as normas NP EN197-1, NP EN197-2, NP EN197-4 e NP EN14216,

- Norma NP EN197-1 (2001) + A1 (2005). Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.
- NP EN197-2 (2001). Cimento. Parte 2: Avaliação da conformidade.
- NP EN197-4 (2006). Cimento. Parte 4: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos de alto-forno de baixas resistências iniciais.
- NP EN14216 (2005). Cimento. Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos especiais de muito baixo calor de hidratação.

4.4 Os métodos de ensaio para verificação das propriedades dos cimentos são estabelecidos no conjunto de normas NP EN196:

- NP EN196-1 a -3, NP ENV196-4, NP EN196-5 a -9 e EN196-10. Métodos de ensaio de cimentos. Partes 1 a 10.

4.5 O tipo de cimento a utilizar deverá ser selecionado tendo em conta a especificação L.N.E.C. E 464, particularmente no que respeita à classe de resistência do betão e à classe de exposição ambiental definidas no projeto, no sentido de dotar o betão das características adequadas de resistência e de garantir a sua durabilidade.

Não sendo especificado de outra forma no projeto, o cimento a utilizar deverá ser da classe de resistência 42,5 e o tipo de cimento deverá ser da seguinte forma:

a) Em estruturas expostas à ação do dióxido de carbono e à ação do gelo/degelo: tipo CEM I (cimento Portland).

b) Em estruturas expostas à ação dos cloretos e a ataque químico: tipo CEM IV/A (cimento pozolânico).

Poder-se-ão utilizar tipos de cimento diferentes dos indicados nas alíneas anteriores desde que devidamente justificada a sua utilização tendo em conta a especificação L.N.E.C. E 464, e mediante a aprovação da Fiscalização.

4.6 O empreiteiro apresentará para aprovação da Fiscalização o tipo de cimento que se propõe utilizar, o respetivo fornecedor e os resultados do controlo interno deste, relativos aos 6 meses anteriores à data do fabrico do betão.

4.7 O controlo de qualidade do cimento seguirá o estabelecido na cláusula 9.9 da norma NP EN206-1.

4.8 As condições de receção e armazenamento dos cimentos na obra devem satisfazer a cláusula 9.6.2.1 da norma NP EN206-1 e devem ser aprovadas pela Fiscalização.

4.9 O cimento deverá ser fornecido em quantidades que assegurem a continuidade dos trabalhos. O tempo de armazenamento não ultrapassará em regra 90 dias.

4.10 O armazenamento de cimento fornecido a granel deverá fazer-se em silos estanques à humidade, equipados com termómetros e exteriormente pintados com cor clara.

4.11 Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto mas somente em locais fechados e ao abrigo da humidade, empilhados sobre um estrado que evite o contacto dos sacos com o solo e não sendo permitidas pilhas com mais de 10 (dez) sacos.

4.12 Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos ou que se encontre mal acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, serão rejeitados todos os que se não apresentem fechados ou apresentem indícios de violação.

4.13 Deverão tomar-se todas as precauções para que não sejam misturados lotes de cimento de qualidade ou proveniência diferentes. O cimento para uma mesma qualidade de betão, e para um mesmo elemento de obra, deverá ser obrigatoriamente da mesma proveniência, devendo esta ser comprovada por certificados de origem.

5 MATERIAIS CONSTITUINTES - AGREGADOS

5.1 Os tipos de agregados (inertes), a sua granulometria e as suas características geométricas, físicas e químicas, p. ex. achatamento, resistência ao gelo/degelo, resistência à abrasão, teor de finos, devem ser selecionados tendo em conta os critérios gerais expostos na cláusula 5.2.3 da norma NP EN206-1.

5.2 A escolha dos agregados constitui atribuição do empreiteiro que deverá proceder à comprovação das características físicas e químicas com a execução dos ensaios preconizados na seguinte regulamentação oficial, a submeter à aprovação da Fiscalização:

a) As propriedades dos agregados e os requisitos a satisfazer são os constantes das normas NP EN12620 e NP EN13055-1, sendo os métodos de ensaio para verificação daquelas propriedades os que são referidos, quando aplicáveis, na norma NP 1039 e nos conjuntos de normas NP EN933, NP EN1097, NP EN1367 e NP EN1744.

b) O armazenamento dos agregados deverá satisfazer a cláusula 9.6.2.1 da norma NP EN206-1.

c) O controle de qualidade dos agregados seguirá o estabelecido na cláusula 9.9 da norma NP EN206-1.

5.3 O empreiteiro apresentará para aprovação da Fiscalização as características dos agregados que pretenda utilizar bem como o respetivo plano de ensaios que se propõe realizar, com a justificação de eventuais pedidos de dispensa de alguns ensaios referidos atrás.

5.4 O empreiteiro apresentará para aprovação da Fiscalização o plano de obtenção dos inertes, com a indicação da proveniência, e a descrição dos processos de lavagem, seleção, transporte e armazenagem, por forma a garantir a produção e o fornecimento com constância das propriedades exigidas e nas quantidades requeridas.

5.5 O uso de agregados recuperados poderá ser permitido se provierem da água de lavagem ou do betão fresco e forem respeitadas as disposições da cláusula 5.2.3.3 da norma NP EN206-1.

5.6 Os agregados deverão apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequada para o fabrico do betão ou argamassa a que se destinam. É igualmente exigido que não apresentem, em quantidade prejudicial, películas de argila ou qualquer outro revestimento que prejudique a ligação ao cimento, partículas moles, fiáveis, ou demasiado finas, matéria orgânica e outras impurezas.

5.7 Os elementos individuais do agregado grosso devem ser de preferência isométricos, não devendo a porção de partículas chatas (espessura/largura < 0,5) ou alongadas (comprimento/largura > 1,5) exceder 20% do peso total.

5.8 A dimensão máxima do agregado grosso não deverá exceder ¼ da menor dimensão da peça a betonar e, nas zonas com armaduras, não deverá exceder a distância entre os varões diminuída de 5 mm, nem 1,3 vezes o recobrimento das armaduras.

6 MATERIAIS CONSTITUINTES - ÁGUA

6.1 A água a utilizar no fabrico e para a cura do betão, deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, óleos ou outras impurezas em solução ou suspensão.

6.2 A escolha da água de amassadura e de lavagem dos inertes constitui atribuição do empreiteiro que deverá proceder à comprovação das suas características físicas e químicas mediante a execução dos ensaios preconizados na seguinte regulamentação em vigor.

O empreiteiro deverá a submeter à aprovação da Fiscalização documentação que garanta as seguintes condições:

a) As propriedades da água de amassadura satisfazem as exigências da norma NP EN1008, sendo os métodos de ensaio para verificação dessas propriedades os que são referidos na mesma norma.

b) O controle de qualidade da água seguirá o estabelecido na cláusula 9.9 da norma NP EN206-1.

6.3 A água de amassadura não deve conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afetar a presa, o endurecimento e a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

6.4 A água a utilizar na obra, tanto na amassadura de betões como para a cura do betão deverá, na generalidade, ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão, sendo proibida a utilização da água do mar ou salobra de poços.

6.5 A água recuperada da produção do betão poderá ser utilizada se respeitar as condições expressas na norma NP EN1008.

7 MATERIAIS CONSTITUINTES - ADJUVANTES

7.1 Não poderão ser utilizados quaisquer aditivos como sejam os plastificantes, aceleradores ou retardadores de presa, inclusores de ar, etc. sem autorização da Fiscalização e sem que seja garantida a verificação das exigências das normas aplicáveis, nomeadamente as que se indicam de seguida.

a) Os adjuvantes devem satisfazer as exigências das normas NP EN934-2, NP EN934-3 e NP EN934-6 e da cláusula 5.2.6 da norma NP EN206-1, sendo os métodos de ensaio para verificação das suas propriedades os que são referidos, quando aplicáveis, no conjunto de normas NP EN480.

b) O transporte e armazenamento dos adjuvantes devem satisfazer a cláusula 9.6.2.1 da norma NP EN206-1.

c) O controle de qualidade dos adjuvantes seguirá o estabelecido na cláusula 9.9 da norma NP EN206-1.

7.2 Os adjuvantes não podem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que afetem a durabilidade do betão ou provoquem a corrosão das armaduras. Por este motivo, a utilização de cloreto de cálcio e de adjuvantes que contenham cloretos não serão permitidos.

7.3 A utilização de um determinado adjuvante pressupõe a aprovação da Fiscalização, a qual poderá, além de exigir do empreiteiro a apresentação do certificado de origem, especificação de fabrico, composição, certificado de garantia, condições de armazenagem e de sensibilidade dos betões à dosagem desse adjuvante, mandar executar os testes necessários para verificar se esse adjuvante produz o efeito pretendido nos betões e não produz reação com as armaduras.

7.4 Os adjuvantes deverão ser fornecidos de preferência no estado líquido.

7.5 A percentagem de adjuvante deverá ser fixada conforme as recomendações do fabricante, aprovadas pela Fiscalização, e tendo em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento, devendo ser previamente comprovado o seu desempenho.

7.6 Os adjuvantes deverão ser devidamente armazenados, de modo a ficarem abrigados da intempérie, humidade e calor. O armazenamento deverá possibilitar o uso do adjuvante por ordem cronológica de entrega e deverá permitir fácil distinção entre os tipos para se evitar troca involuntária.

7.7 A eficiência dos adjuvantes deverá ser previamente comprovada em ensaios comparativos de pastas, argamassas e betões preparados com os mesmos materiais empregados na obra, com e sem o uso de adjuvantes.

7.8 Para cada fornecimento de um tipo de adjuvante será constituída uma amostra representativa, a da homogeneização de porções retiradas de cada embalagem do lote.

7.9 Os adjuvantes que tiverem idade superior a 6 (seis) meses de fabricação deverão obrigatoriamente ser reensaiados para verificação da sua eficiência.

7.10 Qualquer lote de adjuvante será rejeitado se não atender às condições impostas no quadro seguinte, condições essas referidas aos resultados obtidos sem o emprego do mesmo adjuvante.

Discriminação	Incorporador de Ar	Retardador de Presa	Plastificante
— Tempo de Início de Presa			
• No mínimo		1 hora após	
• não mais do que		3 horas e 30 min. após	1 hora antes
• não mais do que			1 hora e 30 min. após
— Tempo de Fim de Presa			
• no mínimo			
• não mais do que		3 horas e 30 min. após	1 hora antes
• não mais do que			1 hora e 30 min. após
— Resistência à Compressão			
• aos 7 dias, no mínimo	--	--	10 % maior
• aos 7 dias, no máximo	10 % menor	10 % menor	--
• aos 28 dias, no mínimo	--	--	10 % maior
• aos 28 dias, no máximo	10 % menor	10 % menor	—
— Resistência à Tração			
• dias no mínimo	3,5 %	--	--
• dias no máximo	7,0 %	3,0 %	3,0 %

8 MATERIAIS CONSTITUINTES - ADIÇÕES

8.1 As adições consistem em materiais finamente divididos utilizados no betão com a finalidade de lhe melhorar certas propriedades ou alcançar propriedades especiais.

8.2 No fabrico do betão o empreiteiro só poderá efetuar adições com autorização da Fiscalização, nos termos da regulamentação oficial seguinte:

a) As adições consideradas na regulamentação nacional em vigor são cinzas volantes (NP EN 450-1 e NP EN 450-2), pozolanas (NP 4220), escória granulada de alto-forno moída (LNEC E 375), filer calcário (NP EN 12620) e sílica de fumo (NP EN 13263-1 e NP EN 13262-2).

b) As adições deverão satisfazer as exigências da cláusula 5.2.5 da norma NP EN206-1

c) O transporte e armazenamento das adições devem satisfazer a cláusula 9.6.2.1 da norma NP EN206-1.

d) O controle de qualidade das adições seguirá o estabelecido na cláusula 9.9 da norma NP EN206-1.

8.3 Só será permitida a utilização de adições que se encontrem incluídas na composição do betão aprovado pela Fiscalização.

9 REQUISITOS PARA COMPOSIÇÃO DO BETÃO

9.1 Na obra usar-se-ão os betões definidos no projeto.

9.2 As dosagens de cimento, de agregados e de água, bem como das adições e adjuvantes quando utilizados, devem ser selecionadas pelo empreiteiro de maneira a satisfazer os critérios de comportamento para o betão fresco e para o betão endurecido, incluindo a consistência, massa volúmica, resistência, durabilidade e proteção contra a corrosão do aço embebido, tendo em conta o processo de produção do betão e o método previsto para a sua colocação em obra e para a execução das estruturas.

9.3 A composição deve ser estudada de modo a minimizar a possibilidade de segregação e exsudação do betão fresco.

9.4 O estudo da composição do betão deve permitir satisfazer os requisitos básicos indicados nas cláusulas 4, 5.3 e 6 da norma NP EN206-1.

9.5 Se outra disposição em contrário não estiver definida no projeto, os requisitos de durabilidade do betão e das armaduras deverão, em geral, ser satisfeitos de acordo com as disposições da especificação L.N.E.C. E464.

9.6 Em casos especiais que serão identificados e detalhados no projeto (ataque químico ou corrosão, ação do gelo/degelo, vida útil significativamente diferente de 50 anos, ou outros) poderá ser necessário definir a composição por métodos de especificação do betão baseados no desempenho que considerem a durabilidade, nos termos da cláusula 5.3.3 da NP EN206-1. Nestes casos deverão ser seguidas as disposições da especificação L.N.E.C. E465 e as recomendações do Anexo J da norma NP EN206-1.

9.7 A quantidade de água a utilizar nas amassaduras dependerá do grau de humidade dos inertes, e será a estritamente necessária para assegurar a trabalhabilidade mais conveniente à boa e perfeita colocação do betão em obra, bem como à consistência fixada.

9.8 O empreiteiro obriga-se a mandar efetuar, em laboratório aprovado pela fiscalização, os ensaios necessários ao estudo das características e composição dos betões, e entregará à fiscalização amostras dos inertes utilizados para esta poder comprovar a manutenção das suas características. Os ensaios deverão permitir validar a conformidade do betão tendo em conta as classes de consistência requeridas para a obra e a garantia da obtenção dos valores médios para as resistências mecânicas nas idades de 3, 7, 14 e 28 dias e respetivos desvios padrão expectáveis aos 28 dias.

9.9 O empreiteiro obriga-se a encarregar o laboratório antes referido a controlar o seu fabrico, tendo principalmente em vista as correções acidentais a fazer em consequência de variações da humidade, da granulometria e de outras.

9.10 O cimento utilizado será também ensaiado sistematicamente no mesmo laboratório, segundo plano a estabelecer pelo Empreiteiro e aprovado pela fiscalização, registando-se todo aquele que não possua as disposições regulamentares, ou que não permita a obtenção das características exigidas aos betões da obra. A proveniência dos cimentos não pode ser alterada durante a execução da empreitada, salvo aprovação da fiscalização.

9.11 O relatório do estudo das composições dos betões com finalidade resistente, a utilizar nas obras, tem que ser submetido à prévia autorização da Fiscalização.

9.12 A utilização de betão fabricado em central industrial não dispensa o empreiteiro do procedimento anteriormente descrito.

9.13 A Fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efetuados pelo Empreiteiro, caso não concorde com os métodos estabelecidos pelo mesmo, obrigando-se o Empreiteiro a proceder a novos estudos tendo em atenção as observações feitas pela Fiscalização.

9.14 O teor de cloretos de um betão, expresso em percentagem de iões cloreto por massa de cimento, não deve exceder o valor dado no Quadro 10 da NP EN 206-1, para a classe de exposição definida no projeto.

10 FABRICO DO BETÃO

10.1 Todos os betões, qualquer que seja o seu tipo ou a sua aplicação, serão fabricados mecanicamente, em betoneiras, obedecendo os materiais que entram na sua composição às condições atrás indicadas.

10.2 O fabrico do betão deverá satisfazer todos os requisitos básicos da cláusula 5.4 e 5.5 da norma NP EN206-1 e o controlo da sua produção deve satisfazer os requisitos da cláusula 9 e do Anexo C da

mesma norma, no que respeita ao pessoal, equipamentos, instalações e procedimentos, sendo os métodos de ensaio para verificação desses requisitos os que são referidos, quando aplicáveis, no conjunto de normas NP EN12350 para o betão fresco e NP EN12390 para o betão endurecido.

10.3 O empreiteiro submeterá à aprovação da fiscalização os meios de produção do betão que pretende utilizar na obra.

10.4 O doseamento dos agregados deve ser feito em peso, assim como do cimento.

10.5 O doseamento da água é feito por volume. As betoneiras deverão ter contadores de água devidamente aferidos para que a quantidade de água nelas introduzida em cada amassadura seja exatamente aquela que o laboratório aprovado tiver indicado no seu estudo.

10.6 A quantidade de água deverá ser corrigida de acordo com as variações de humidade dos agregados, para que a relação água-cimento seja a recomendada no estudo da composição do betão.

10.7 A saída das amassaduras das betoneiras deve ser feita com estas em rotação e de modo a não provocar a desagregação total ou parcial dos materiais. Não é admissível a descarga de uma betoneira por frações.

10.8 Quando houver necessidade de efetuar o fabrico de betão em condições de temperatura desfavoráveis, o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização as medidas especiais que pretende adotar.

11 TRANSPORTE, ENTREGA E RECEPÇÃO DO BETÃO FRESCO

11.1 No transporte do betão fresco deverão ser cumpridas as disposições da cláusula 8.3 da NP EN 13670-1, e no Anexo F da mesma norma.

11.2 As distâncias entre os locais de instalação das betoneiras e os da colocação dos betões em obra serão as menores possíveis, devendo os meios de transporte e os percursos a utilizar, assim como os tempos previstos, serem submetidos à apreciação da fiscalização.

11.3 No caso de utilização de bombas de betão deverá ser indicado o rendimento da máquina, distância de transporte e diâmetro da tubagem.

11.4 Não será permitido qualquer processo de transporte ou transbordo que possa causar segregações, assentamento ou fratura dos inertes mais grossos, excessiva secura, exagerada exposição à chuva e ao sol, ou a quaisquer outros efeitos que prejudiquem a sua qualidade.

11.5 O empreiteiro submeterá à aprovação da fiscalização os meios e procedimentos que pretende utilizar na realização dos diversos tipos de obra com o objetivo de satisfazer o que se encontra especificado no número anterior.

11.6 A entrega do betão fresco deverá satisfazer todos os requisitos da cláusula 7 da norma NP EN206-1 e da cláusula 8.3 e do Anexo F da norma NP EN 13670-1.

11.7 As operações de transporte, entrega e receção do betão fresco deverão satisfazer todos os requisitos básicos da cláusula 7 da norma NP EN206-1 e da cláusula 8.2 e do Anexo G da norma NP ENV13670-1.

11.8 A consistência normal das massas do betão fresco, a verificar em obra por meio do ensaio de abaixamento, tempo Vêbê, grau de compactabilidade ou de espalhamento, deve ser a especificada para a quantidade de água determinada nos ensaios prévios e de modo a conseguir trabalhabilidade compatível com a resistência desejada e os processos de vibração adotados para a colocação do betão, salvaguardando o limite estabelecido da relação água-cimento.

12 BETONAGEM, COMPACTAÇÃO, CURA E DESMOLDAGEM

12.1 Operações antes da betonagem

12.1.1 As operações prévias à betonagem deverão ser realizadas de acordo com o disposto na NP EN 13670-1 (cláusula 8.2 e Anexo F).

12.1.2 Antes de iniciar as betonagens, o Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização o programa de trabalho da betonagem em que se indiquem claramente a localização das juntas de trabalho e os meios e processos previstos para a compactação do betão nas diferentes situações.

12.1.3 As juntas de betonagem não deverão ser realizadas em posições críticas. No caso da betonagem de grandes massas de betão deverá atender-se ao disposto na cláusula NA.1-8.2 (1) Anexo Nacional da norma NP EN 13670-1.

12.1.4 A betonagem de um elemento, ou de parte dele, só poderá ser efetuada após a aprovação da fiscalização, a quem compete verificar previamente as dimensões, perfeição e resistência da cofragem e dos escoramentos e a natureza, secções e posicionamento das armaduras.

12.1.5 Tanto no caso de moldes de madeira, como para os metálicos ou de matérias plásticas, as superfícies devem apresentar-se limpas e isentas de quaisquer detritos, incluindo ferrugem ou calda de cimento.

12.1.6 Se não for dada indicação em contrário no projeto, depois da cofragem estar limpa, deve aplicar-se uniformemente óleo de descofragem pouco antes da betonagem.

12.1.7 Serão incluídos nos moldes todos os tacos para fixações, contramoldes para atravessamento de tubagens de modo a evitar posteriores operações de corte e de abertura de roços.

12.1.8 As arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45º, tendo 1,0 a 1,5 cm de cateto a secção triangular resultante do chanfro, quer esta corresponda a um enchimento, quer a um corte da peça

chanfrada, salvo nas zonas em que o próprio projeto já contempla um esquadro de maiores dimensões ou expressamente o proíba.

12.1.9 Quando a betonagem assentar em rocha ou em betão, só deverá ser iniciada depois de as superfícies a cobrir terem sido cuidadosamente limpas com meios adequados, tais como escovas, jatos de ar ou água, ou picagem no caso de betão, para retirar toda a leitada endurecida.

12.1.10 As superfícies destinadas a receber betão deverão ser previamente humedecidas, sem reterem água empoçada, e se a Fiscalização assim o determinar, revestidas por uma camada de argamassa de 1 a 1,5 cm de espessura e de traço não inferior a 500 kg de cimento por metro cúbico de argamassa.

12.2 Colocação e compactação – betão vibrado

12.2.1 Na colocação e na compactação do betão deverão ser cumpridas as disposições do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (Artigo 143º), e as disposições da norma NP EN 13670-1 (cláusula 8 e Anexo F).

12.2.2 O intervalo de tempo entre a saída do betão da betoneira e a conclusão da compactação no local deverá ser fixado em cada caso pela Fiscalização, consoante as condições climatéricas e tendo em vista que todas as operações deverão decorrer antes de iniciada a presa.

12.2.3 Como princípio, não serão permitidas interrupções de betonagem por períodos superiores a uma hora. Casos especiais deverão ser sempre submetidos à aprovação da fiscalização, juntamente com as medidas ou disposições construtivas que o empreiteiro preconiza para o tratamento das juntas de betonagem e que satisfaçam ao estipulado nas normas em vigor.

12.2.4 Salvo disposição em contrário, sempre que o período de tempo entre o fim de uma betonagem e o início de outra for superior a 15 dias, a superfície da junta de betonagem deverá ser convenientemente picada e mantida húmida durante, pelo menos, os 3 dias que antecedem a betonagem.

12.2.5 O empreiteiro deverá prever as medidas mais convenientes para, em face das condições ambientais locais, evitar a perda prematura da água do betão. Essas medidas deverão ser previamente aprovadas pela fiscalização.

12.2.6 Salvo disposição em contrário, as superfícies do betão deverão ser mantidas humedecidas, a partir do seu endurecimento e durante 15 dias, especialmente nos períodos de temperatura mais elevada, a menos que seja utilizada proteção apropriada e previamente aprovada pela fiscalização.

12.2.7 Se a temperatura no local da obra for inferior a 0º centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos 5 dias subsequentes, a betonagem não será permitida. Para temperaturas

compreendidas entre 0º e +5º centígrados, as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir desde que sejam escrupulosamente observadas as seguintes medidas:

a) Emprego de adjuvantes, tais como aceleradores do endurecimento, aceleradores da presa e do endurecimento e substâncias que baixem a temperatura de congelação da água;

b) Aquecimento da água de amassadura, não excedendo, no entanto, 60º centígrados;

c) Aquecimento dos inertes (em geral, os de dimensões inferiores a 20 mm), não excedendo, no entanto, a temperatura média de 50º centígrados e a temperatura local de 100º centígrados;

d) Se os inertes ou a água forem aquecidos a temperaturas superiores a 40º centigrados, a sequência de junção dos componentes na betoneira deve ser tal que o ligante não entre em contacto primeiramente com o componente que está a temperatura mais elevada.

12.2.8 Se a temperatura, no local da obra, for superior a +30º centígrados, a betonagem não será permitida a não ser com a autorização expressa da Fiscalização e desde que sejam escrupulosamente observadas as seguintes medidas:

a) Emprego de adjuvantes, tais como retardadores de presa e plastificantes;

b) Arrefecimento da água de amassadura, podendo chegar a utilizar-se gelo moído, mas de tal modo que no final da amassadura o gelo se encontre completamente fundido;

c) Arrefecimento dos inertes, humedecendo-os e promovendo a evaporação da água, mantendo-os em local arejado e à sombra;

d) Utilização do ligante à temperatura mais baixa possível.

12.2.9 A temperatura do betão deverá ser controlada de tal forma que, quando da sua colocação, a temperatura do betão não seja inferior a 5º centígrados nem superior a 35º centígrados.

12.2.10 Para cumprimento do estipulado na cláusula anterior, o Empreiteiro obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido devendo proceder ao registo das temperaturas nos dias de efetivação das operações a que se referem os números anteriores, bem assim como as dos cinco dias seguintes.

12.2.11 A betonagem não será realizada em períodos de chuva intensa.

12.2.12 Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem intervalos maiores do que os das horas de descanso, inteiramente dependentes do seguimento das diversas fases construtivas procurando-se sempre a redução dos esforços de contração entre camadas de betão com idades diferentes.

12.2.13 O betão será empregue logo após o seu fabrico apenas com as demoras inerentes à exploração das instalações. No caso de betão moldado, a vibração deve ser realizada imediatamente após a sua

colocação, não podendo o período de espera ser superior a 30 minutos ou um período inferior se a composição empregue assim o justificar.

12.2.14 Salvo determinação em contrário, todo o betão será compactado e a compactação será feita exclusivamente por meios mecânicos (vibração de superfície, vibração dos moldes e pervibração). A vibração será feita de maneira uniforme, até que a água de amassadura reflua à superfície e de modo a que o betão fique homogéneo. As características dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da Fiscalização, devendo os vibradores para a pervibração ser de frequência elevada (9000 a 20000 ciclos por minuto).

12.3 Colocação e compactação – betão autocompactável

12.3.1 Na colocação do betão autocompactável deverão ser cumpridas as disposições da norma NP EN 13670-1 (cláusulas 8.4.3 e F.8.4.3).

12.4 Colocação e compactação – betão submerso

12.4.1 No caso particular de obras submersas em que não possa ser evitado, por esgotamento ou por desvio da água, o contacto desta com o betão fresco, devem tomar-se medidas para minimizar o arrastamento dos componentes do betão, em especial o ligante.

12.4.2 Não deverá ser colocado nenhum betão debaixo de água sem a aprovação da Fiscalização. Quando esta ordenar ou permitir que a betonagem seja feita debaixo de água, o Empreiteiro deverá, antes de começar as operações de betonagem, submeter à sua aprovação os pormenores sobre o projeto dos moldes, métodos, instalações e equipamento.

12.4.3 Os moldes para betonagens submersas deverão ser capazes de resistir à pressão da agitação marítima, das correntes e a outras forças, devendo ainda assegurar que a água existente dentro dos moldes esteja livre de turbulências, correntes ou outras perturbações.

12.4.4 A não ser que a Fiscalização decida algo em contrário, o betão a depositar debaixo de água será colocado por meio de tubo tremie ou tubo com bomba.

12.4.5 Deverão ser aplicadas válvulas apropriadas nos tubos de descarga antes de ser colocada a primeira massa de forma a proteger o betão da água.

12.4.6 Durante a betonagem as saídas do equipamento de deposição deverão ser enterradas no betão e mantidas nesta posição, a fim de que o betão fresco possa ficar imerso em betão e não em água. Em nenhuma circunstância se deverá permitir que o betão passe livremente através da água.

12.4.7 O betão submerso deve ser colocado sem interrupção. Quando houver interrupção, a superfície afetada deve ser retirada até uma altura em que o betão se encontre uniforme, antes que a calda faça presa.

12.5 Proteção e cura

12.5.1 Nas idades jovens o betão deve ser objeto de cura e proteção de forma a minimizar a retração plástica, assegurar uma adequada resistência superficial e de assegurar a durabilidade da zona superficial. O betão deverá ainda ser protegido de condições meteorológicas adversas e de vibrações, impactos ou danos.

12.5.2 A proteção e a cura do betão devem ser garantidas conforme o disposto na norma NP EN 13670-1 (cláusulas 8.5 e F.8.5 e NA.1-8.5).

12.5.3 A cura e a proteção do betão devem começar imediatamente após a betonagem e pelo menos nas primeiras 72 horas o betão deve ser protegido de temperaturas ambientes inferiores a 0º centigrados.

12.5.4 Após a betonagem e a vibração (quando aplicável) o betão será protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas, usando nomeadamente, os meios a seguir indicados:

a) Manter as superfícies de betão protegidas pelos moldes, não os retirando prematuramente e, quando os moldes forem permeáveis, mantê-los humedecidos;

b) Revestir as superfícies pelas quais se dá a evaporação com materiais impermeáveis ou com materiais humedecidos, no caso de serem permeáveis, ou ainda aplicar sobre as superfícies, por pintura, películas que contrariem a evaporação;

c) Manter continuamente molhadas as superfícies expostas.

12.5.5 O Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização o processo que pretende utilizar para a cura do betão.

12.5.6 A proteção do betão deverá assegurar a prevenção das seguintes situações.

a) O arrastar de finos pela chuva ou água corrente;

b) O arrefecimento rápido durante os primeiros dias após a colocação;

c) As grandes diferenças de temperatura internas;

d) As baixas temperaturas;

e) A vibração e o impacto, que podem romper o betão e interferir na sua aderência às armaduras.

12.5.7 O período de cura depende da composição do betão e das condições de temperatura e de humidade. Caso não seja feito um estudo cuidado destes fatores, deverá adotar-se um período mínimo de cura conforme o disposto na cláusula E.8.5 do Anexo E da norma NP ENV13670-1.

12.6 Desmoldagem

12.6.1 A desmoldagem dos elementos estruturais deverá ser realizada tendo em conta as disposições da norma NP EN 13670-1 (cláusulas 5.7, C5.7 e NA.1-5.7).

12.6.2 A desmoldagem dos elementos estruturais só poderá ser realizada quando o betão apresente uma resistência adequada, relativamente à capacidade de carga e às deformações da estrutura, ou quando os moldes já não forem necessários para a cura do betão.

12.6.3 Exceto em casos especiais, devidamente fundamentados e após acordo da Fiscalização, na generalidade dos casos, a desmoldagem dos fundos dos elementos estruturais só poderá ser realizada quando o betão apresente uma resistência de, pelo menos, 2/3 do valor característico e nunca antes de 3 dias após a última colocação do betão ou após a aplicação do pré-esforço previsto para a fase em causa.

12.6.4 Em alternativa ao especificado no ponto anterior, os prazos de desmoldagem e descimbramento deverão respeitar o disposto no Art.º 153 do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e nas cláusulas 5.7, C5.7 e NA.1-5.7 da norma NP EN 13670-1.

13 TOLERÂNCIAS GEOMÉTRICAS

13.1 As dimensões dos elementos estruturais e o seu posicionamento devem estar de acordo com o indicado no projeto.

13.2 Salvo outros valores aplicáveis particularmente a determinados elementos estruturais valores esses que serão indicados na especificação para execução desses elementos estruturais, no geral, os desvios máximos admissíveis entre as dimensões do projeto e as executadas devem satisfazer as tolerâncias especificadas no Art.º 148 do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e na cláusula 10 e no Anexo F da norma NP ENV13670-1.

14 CONTROLO DA QUALIDADE DO BETÃO

14.1 Avaliação da conformidade do betão com os requisitos especificados.

14.1.1 O controlo da qualidade do betão, como produto final, consiste na avaliação da conformidade deste com os requisitos especificados que deverá ser feita de acordo com os princípios gerais da cláusula 10 da norma NP EN206-1, tendo por base:

a) Os ensaios iniciais, requeridos no estudo da composição;

b) O controlo da produção, executado de acordo com os requisitos gerais da cláusula 9 da norma NP EN206-1;

c) O controlo da conformidade, executado de acordo com os requisitos gerais da cláusula 8 da mesma norma.

14.1.2 Todos os dados relevantes do controlo da produção deverão ser registados de acordo com o quadro 20 da cláusula 9.3 da norma NP EN206-1.

14.1.3 O plano de amostragem e a frequência das amostragens, se de outro modo nada for disposto neste caderno de encargos ou pela fiscalização, seguirão as prescrições das cláusulas 8.2.1.2, 8.2.2.2 e 8.2.3.1 da norma NP EN206-1.

14.2 Controlo da conformidade da resistência à compressão

14.2.1 O controlo da conformidade da resistência à compressão deverá ser efetuado de acordo com o disposto na cláusula 8.2.1 da NP EN 206-1.

14.2.2 Os critérios de verificação da conformidade da resistência à compressão a adotar são os critérios indicados na cláusula 8.2.1.3 da NP EN 2016-1.

14.3 Controlo da conformidade da resistência à tração por compressão diametral

14.3.1 O controlo da conformidade da resistência à tração por compressão diametral deverá ser efetuado de acordo com o disposto na cláusula 8.2.2 da NP EN 206-1.

14.3.2 Os critérios de verificação da conformidade da resistência à tração por compressão diametral a adotar são os critérios indicados na cláusula 8.2.2.3 da NP EN 2016-1.

14.4 Controlo da conformidade de outras propriedades que não a resistência.

14.4.1 O controlo da conformidade de outras propriedades que não a resistência deverá ser efetuado de acordo com o disposto na cláusula 8.2.3 da NP EN 206-1.

14.4.2 Deverá ser efetuado o controlo da conformidade das seguintes propriedades do betão:

a) Massa volúmica do betão pesado;
b) Massa volúmica do betão leve;
c) Razão água/cimento;
d) Dosagem de cimento;
e) Teor de cloretos no betão;
f) Consistência do betão.

14.5 Ações em caso de não-conformidade do betão.

14.5.1 Os critérios de conformidade estão definidos nas cláusulas 8.2.1.3, 8.2.2.3 e 8.2.3.2 da norma NP EN206-1.

14.5.2 Em caso de não-conformidade do produto, serão desencadeadas as ações previstas na cláusula 8.4 da norma NP EN 206-1.

14.5.3 Se a fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões, quer no que se refere à resistência, quer no que se refere às características de durabilidade que não satisfaçam o estipulado, proceder-se a ensaios adicionais sobre carotes extraídas da estrutura ou dos elementos estruturais afetados eventualmente em combinação com ensaios não-destrutivos (esclerómetro), efetuados de acordo com, respetivamente, as normas NP EN12504-1 e NP EN12504-2 nas seguintes condições:

a) Proceder-se-á, por conta do empreiteiro, à realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afetem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem indiscutivelmente satisfatórios, a parte da obra a que digam respeito será aceite.

b) Se os resultados desses ensaios mostrarem, como os ensaios de controlo, características de betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:

c) Se as características atingidas se situarem acima de 85% das exigidas, o empreiteiro sofrerá uma penalização correspondente a uma redução de 10% do valor do preço unitário a aplicar à quantidade de obra em questão.

d) Se as características determinadas forem inferiores a 85% das exigidas, o empreiteiro será obrigado a demolir e a reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

15 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

15.1 A medição dos betões em geral será feita por metro cúbico (m^3), consoante as classes de resistência e qualidade definidas em projeto, sendo o volume medido de acordo com as dimensões geométricas das peças executadas constantes do mesmo projeto.

16 CONDIÇÕES DE PREÇO

16.1 O preço a fornecer pelo Empreiteiro para cada classe de resistência e qualidade de betão compreende:

a) Fornecimento e utilização dos equipamentos necessários;

b) Estudos de composição granulométrica e respetivos ensaios;

c) Fornecimento e colocação em estaleiro de todos os materiais;

d) Fabrico de betão, transporte para os locais de aplicação e colocação em obra;

e) Tratamento das juntas de betonagem;

f) O custo dos ensaios de controlo de qualidade e receção dos betões, do material das amostras, sua recolha e transporte ao laboratório;

g) O fornecimento do equipamento para ensaios;

h) Todos os encargos com a reparação de imperfeições existentes e danos devidos aos tirantes dos moldes ou à extração de amostras;

i) Operações de cura que forem julgadas convenientes.

ET 16 AÇO EM VARÃO PARA ARMADURAS DE BETÃO ARMADO

1 ÂMBITO

1.1 Características a observar no aço em varão para armaduras de betão armado e sua colocação em obra.

2 REGULAMENTOS, NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

2.1 Regulamentos, normas e especificações a considerar na seleção dos materiais e na execução dos trabalhos relacionados com o fornecimento e com a colocação de varões de aço para armaduras de betão armado.

2.2 Aplicar-se-ão os regulamentos, normas e especificações indicados nos pontos seguintes bem como as respetivas possíveis futuras erratas e revisões.

2.3 Regulamentos:

- Norma NP EN 13670-1 (2011) + E1 (2012). Execução de estruturas em betão. Parte 1: Regras gerais;
- NP EN 206-1 (2005) + E1 (2006) + A2 (2006). Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade;
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (Decreto-Lei 349-C/83, de 30 de Julho).

2.4 Normas:

- Norma NP EN 287-1 (2005). Prova de qualificação de soldadores. Soldadura por fusão. Parte 1: Aços;
- Norma NP EN 875 (1997). Ensaios destrutivos de soldaduras em materiais metálicos. Ensaio de resiliência. Localização do provete, orientação do entalhe e ensaio;
- Norma NP EN 910 (1999). Ensaios destrutivos em soldadura de materiais metálicos. Ensaio de dobragem;
- Norma NP EN 1418 (2002). Pessoal de soldadura. Provas para a aprovação de operadores de soldadura para soldaduras por fusão e por resistência para processos de soldadura completamente mecanizados ou automatizados de materiais metálicos;
- Norma EN ISO 7438 (2005). Metallic materials - Bend test;
- Norma EN 10002-1 (2001). Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at ambient temperature;

- Norma EN 10080 (2005). Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - General;
- Norma EN ISO15607 (2003). Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. General rules;
- Norma EN ISO15609-1 (2004). Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure specification. Part 1: Arc welding;
- Norma EN ISO15609-2 (2001) + A1 (2003). Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure specification. Part 2: Gas welding.
- Norma EN ISO15609-5 (2004). Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure specification. Part 5: Resistance welding;
- Norma EN ISO15614-1 (2004). Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure test. Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys;
- Norma EN ISO15614-12 (2004). Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure test. Part 12: Spot, seam and projection welding;
- Norma EN ISO15614-13 (2005). Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure test. Part 13: Resistance butt and flash welding;
- Norma EN ISO17660-1 (2006). Welding. Welding of reinforcing steel. Part 1: Load-bearing welded joints;
- Norma EN ISO17660-2 (2006). Welding. Welding of reinforcing steel. Part 2: Non load-bearing welded joints;
- Norma A.S.T.M. A767/A767M (2005). Standard Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Steel Bars for Concrete Reinforcement,
- Norma A.S.T.M. A 780/A 780M (2005). Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dip Galvanized Coatings;
- Norma A.S.T.M. A775/A775M (2006). Standard Specification for Epoxy-Coated Steel Reinforcing Bars;
- ISO 2859-1 (1999) + C1 (2001). Sampling procedures for inspection by attributes. Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection.

2.5 Especificações:

- Especificação L.N.E.C. E 449 (1998). Varões de aço A400 NR para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;
- Especificação L.N.E.C. E 450 (1998). Varões de aço A500 NR para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;

- Especificação L.N.E.C. E 455 (2002). Varões de aço A400 NR de ductilidade especial para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação,
- Especificação L.N.E.C. E 456 (2000). Varões de aço A500 ER para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;
- Especificação L.N.E.C. E 457 (2002). Varões de aço A500 EL para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;
- Especificação L.N.E.C. E 458 (2000). Redes electrosoldadas para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;
- Especificação L.N.E.C. E 460 (2002). Varões de aço A500 NR de ductilidade especial para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação;
- Especificação L.N.E.C. E464 (2005). Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projecto de 50 e de 100 anos face às acções ambientais.
- Especificação L.N.E.C. E469 (2006). "Espaçadores para armaduras de betão armado".

3 MATERIAIS

3.1 O aço das armaduras para betão armado deverá ser da classe indicada no projeto, devendo satisfazer o disposto na alínea a) da secção NA.4.3 do Anexo Nacional da NP EN 1992-1-1;

3.2 As armaduras a utilizar devem estar homologadas por documento de classificação emitido pelo LNEC, garantindo a conformidade com as seguintes Especificações: E 449, E 450, E 455, E 456, E 458, E 460, E 480.

3.3 As propriedades das armaduras devem ser inspecionadas, ensaiadas e documentadas de acordo com o disposto na secção N.A-4.3.2 -1 da NP EN 13670.

3.4 A seleção e o controlo de qualidade dos materiais deve ser realizada de acordo com o disposto nas secções 6.2, D6.2 e NA 6.2, da NP EN 13670.

3.5 A escolha das marcas comerciais de varões e de redes electrosoldadas é da responsabilidade do Empreiteiro que deverá apresentar para aprovação da fiscalização as marcas que se propõe utilizar e o respetivo fornecedor.

4 DOBRAGEM, CORTE, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DAS ARMADURAS

4.1 O corte e a dobragem das armaduras devem respeitar o disposto na NP EN 1992-1-1, no que respeita à definição dos diâmetros mínimos de dobragem, bem como o disposto nas secções 6.3 e D6.3 da NP EN 13670 e o disposto nos desenhos do projeto.

5 EXECUÇÃO DAS ARMADURAS

5.1 Corte e dobragem de varões

5.1.1 O corte dos varões deve ser feito, de preferência, por meios mecânicos.

5.1.2 A dobragem dos varões, em que se respeitará o estipulado no NP EN 1992-1-1 deve ser feita por meios mecânicos, a velocidade constante, com auxílio de mandris, de modo a assegurar um raio de curvatura constante na zona dobrada.

5.1.3 Não é permitido aquecimento com maçarico a fim de facilitar a operação de dobragem.

5.1.4 No caso de a temperatura ambiente ser baixa (inferior a 5º C), devem ser tomadas precauções especiais na dobragem dos varões, tais como reduzir a velocidade de dobragem, aumentar os raios de curvatura ou até aquecer ligeiramente a zona a dobrar.

5.1.5 Só é permitido efetuar desdobragem dos varões nos casos especiais em que tal seja indispensável (varões de espera, por exemplo) e desde que, obviamente a operação não danifique os varões.

5.2 Emenda de varões

5.2.1 As emendas de varões serão unicamente admitidas onde indicadas nos desenhos, ou de acordo com o Capítulo 8.7 do NP EN 1992-1-1 e 6.5 da NP EN 13670 mediante aprovação da Fiscalização, não sendo admitidas emendas em varões de comprimento inferior a 3 metros.

5.2.2 No caso de se pretender efetuar emendas de varões por soldadura, deverá provar-se a aptidão dos aços a serem soldados e a técnica de soldadura a empregar, mediante a apresentação de parecer favorável de laboratório oficial.

5.3 Montagem das armaduras

5.3.1 Os varões serão convenientemente ligados por ataduras de arame recozido ou por soldadura por pontos. As extremidades das ataduras de arame deverão ser dobradas de tal modo que, quando colocadas em obra, não atravessem a camada de recobrimento das armaduras.

5.3.2 No caso de se utilizar soldaduras por pontos de ligação de aços de qualidade diferente do aço A500NR, serão realizados ensaios obrigatórios com vista à verificação de que a soldadura não afeta as propriedades mecânicas das armaduras.

5.3.3 Deverão ser respeitadas as dimensões indicadas no projeto e satisfeitas exigências do Capítulo 8 do NP EN 1992-1-1 relativamente ao intervalo entre varões.

5.3.4 O posicionamento das armaduras ordinárias deve ser tal que a altura útil dos elementos, d, satisfaça as tolerâncias a seguir indicadas:

- para d < 20 cm ..... ± 0.075 d
- para 20 < d < 40 cm ..... ± (0.05d + 0.5 cm)
- para d > 40 cm ..... ± 2.5 cm

5.3.5 No que se refere ao intervalo entre varões na direção da largura do elemento a tolerância é de ± 6 mm.

5.4 Armaduras ordinárias pré-fabricadas

5.4.1 O empreiteiro poderá fornecer a obra com armaduras ordinárias pré-fabricadas em montagens rígidas. Em tal caso, deverão ser concedidas à Fiscalização as facilidades necessárias à verificação das características dos varões utilizados e das técnicas de execução das montagens.

6 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DAS ARMADURAS

6.1 O transporte e o armazenamento das armaduras devem ser efetuados de modo a evitar, entre a receção e a colocação em obra, deteriorações tais como:

a) mossas, entalhes ou outras deformações plásticas;

b) reduções de secção devidas a corrosão;

c) deposição na superfície de substâncias que possam prejudicar quimicamente o aço ou o betão ou que tenham efeito desfavorável sobre a aderência;

d) perda da possibilidade de identificação.

6.2 No caso de armaduras pré-fabricadas, há que cuidar, em especial, de manutenção da sua forma e das posições relativas dos varões que as constituem.

7 COLOCAÇÃO DE ARMADURAS

7.1 A colocação de armaduras nos moldes deve ser feita de modo a respeitar os recobrimentos previstos no projeto. Os posicionadores a utilizar devem ser convenientemente envolvidos pelo betão, não devem prejudicar a betonagem nem devem contribuir para o enfraquecimento da peça, quer diretamente, quer facilitando a ação agressiva do meio ambiente; devem, além disso, ser constituídos por materiais inertes relativamente ao betão e ao aço das armaduras, e ser adequados ao tipo de acabamento pretendido para as superfícies da peça.

7.2 A tolerância do recobrimento é de ±0.5 cm.

7.3 Não será permitida a colocação de armaduras sobre camadas de betão fresco.

7.4 A colocação de malhas eletrossoldadas terá que ser executada com a maior atenção e a respetiva fixação deverá ser conseguida através de dispositivos previamente aprovados pela Fiscalização.

8 VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS

8.1 O betão não deverá ser lançado sobre as armaduras antes da Fiscalização aprovar a sua colocação.

8.2 Durante a execução das betonagens deverão evitar-se o mais possível a deformação e o deslocamento das armaduras.

9 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

9.1 As armaduras serão medidas por massa útil de aço colocado em obra (kg), incluindo dobragens e ganchos, mas não incluindo as emendas e as sobreposições não expressamente previstas no projeto.

10 CONDIÇÕES DE PREÇO

10.1 O preço a fornecer pelo Empreiteiro para cada qualidade de aço, aplica-se ao quilograma de aço colocado em obra, nas condições da presente especificação, para as armaduras de betão armado, sendo independente do diâmetro e da forma dos varões. Este preço compreende nomeadamente:

a) Fornecimento, colocação e armazenagem do aço no estaleiro;

b) Preparação das armaduras;

c) Transporte para os locais de aplicação;

d) Colocação em obra, incluindo ataduras com arame recozido, calços para o posicionamento correto das armaduras, etc;

e) Perdas, sobrepeso e sobreposições não definidas nos desenhos e varões secundários necessários à montagem;

f) Ensaios.

ET 17 MOLDES PARA BETÃO

1 ÂMBITO

1.1 Disposições a satisfazer pelos moldes para peças de betão.

2 CARACTERÍSTICAS

2.1 Características Gerais

2.1.1 As cofragens e cimbres deverão garantir que a forma e as dimensões dos elementos de betão, após a desmoldagem, sejam as indicadas nos desenhos de projeto, e deverão ser executadas de modo a satisfazerem ao prescrito nas normas NP EN 1992-1-1 e NP EN 13670-1 e no presente caderno de encargos.

2.1.2 Os moldes serão de madeira em tábuas ou em chapas de contraplacado, metálicos ou em matérias plásticas. Se em tábuas utilizar-se-ão na sua confeção tábuas de largura constante, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira para não permitir a fuga de calda de cimento através das juntas e para conferir às superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular. As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 26 milímetros, para evitar a utilização de cunhas ou calços, e os seus quadros não deverão ficar afastados mais que 50 centímetros.

2.1.3 A Fiscalização poderá exigir ao Empreiteiro a apresentação dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua estabilidade.

2.1.4 Nos elementos que apresentarem arestas vivas no projeto de estrutura as arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45 graus, devendo ser previsto um negativo na cofragem com secção transversal com a forma de um triângulo em que os catetos deverão ter 1,0 a 1,5 cm e serem iguais entre si para chanfrar aquelas arestas, quer em corte quer em enchimento da peça. Excetuam-se os elementos com cofragem da classe A4 ou em que o projeto já preveja esquadros com maiores dimensões ou expressamente exija outra situação.

2.1.5 Os moldes, para as diferentes partes da obra, deverão ser montados com solidez e perfeição por forma a que fiquem rígidos durante a betonagem e possam ser facilmente desmontados, sem pancadas nem vibrações.

2.1.6 Deverão ser fornecidos e colocados os negativos a deixar no betão destinados a passagens no betão, com forma retangular ou circular, para equipamentos, elementos de construção e instalações técnicas

(tubos de drenagens e para instalações elétricas e de telecomunicações etc.), de acordo com as indicações dos respetivos projetos. Os negativos podem ser de um material à escolha do Empreiteiro e serão destruídos após a cura do betão, ficando somente as reservas ou furações com as dimensões adequadas. Estas reservas e furações estão em geral indicadas no projeto o que não dispensa o Empreiteiro de analisar os projetos e detalhes dos diferentes componentes incluindo os por si propostos a fim de identificar e localizar as reservas e os atravessamentos. Imediatamente antes da colocação do betão, as cofragens deverão ser inspecionadas para verificação das seguintes características gerais:

a) Dimensão;

b) Rigidez;

c) Forma;

d) Rugosidade;

e) Estanquicidade;

f) Limpeza.

2.1.7 As contra flechas indicadas nos desenhos de projeto deverão ser consideradas na execução das cofragens de modo a serem obtidas após a desmoldagem.

2.1.8 Compete ao Empreiteiro a elaboração do projeto de cofragens e cimbres, incluindo os dispositivos de desmoldagem e descimbramento. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o projeto de cofragens e cimbres.

2.2 Madeiras para Cofragens

2.2.1 As madeiras a utilizar nos moldes, terão fibras direitas e unidas, não ardidas nem cardidas, não apresentarão nós "viciosos", devendo estar secas, isentas de caruncho ou outros xilófagos e sem fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência.

2.2.2 As madeiras a utilizar nos moldes serão de primeira escolha de modo que mesmo os pequenos defeitos (nós, fendas, etc) não ocorram nem em grande quantidade nem em zonas de peças em que se venham a instalar as maiores tensões.

2.2.3 As madeiras a utilizar nos moldes devem ser de quina viva e apresentar-se em peças bem desempenadas, permitindo-se, em casos a fixar a juízo da Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou perfeição do trabalho.

2.2.4 As tábuas para moldes devem ter uma espessura não inferior a 2,6 centímetros e serão aplainadas, tiradas de linha e a meia madeira.

2.2.5 Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

2.2.6 Se forem utilizados cavaletes de madeira, não será permitido o emprego de peças de peso específico excessivamente baixo, não podendo ser inferior a três o número de anéis de crescimento da madeira, recomendando-se que esse número seja igual ou próximo de seis.

2.3 Dimensões; Tolerâncias

2.3.1 As dimensões das secções de betão - devem satisfazer as tolerâncias a seguir indicadas, em que "a" representa a dimensão da secção em causa:

- $a \leq 50$ cm ..... $\pm$ 0.005 a
- a > 50 cm..... $\pm$ 2.0 cm

2.3.2 Os limites de tolerância da implantação das secções de betão são os seguintes:

a) três centímetros em valor absoluto, medidos em relação à piquetagem geral;

b) um centímetro em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de um mesmo módulo estrutural;

c) dois centímetros em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de módulos estruturais diferentes;

d) os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de mais ou menos um centímetro, e as larguras ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes não deverão apresentar insuficiências superiores a cinco milímetros;

e) nivelamento final, altimétrico e planimétrico, desvio máximo de 5 (cinco) milímetros em 5 (cinco) metros.

2.4 Preparação dos moldes

2.4.1 Antes da colocação do betão, as superfícies interiores das cofragens devem ser tratadas, pintadas e protegidas com produtos adequados que impeçam a aderência do betão e garantam as condições exigidas pelos diversos tipos de acabamento especificados.

2.4.2 Os produtos de tratamento das cofragens deverão ser aprovados pela Fiscalização e aplicados de acordo com as prescrições do fabricante, procurando-se uma aplicação uniforme, de modo a serem evitadas superfícies manchadas.

2.4.3 Deverá ser impedido o contacto entre os produtos de tratamento das cofragens e as armaduras.

2.4.4 Antes de se iniciar a betonagem todos os moldes deverão ser limpos de detritos e, se absorventes, molhados com água durante várias horas.

2.4.5 A reaplicação de moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir ao Empreiteiro as reparações que forem tidas por convenientes, ou que poderá não permitir a sua reaplicação.

3 DESMOLDAGEM

3.1 A desmoldagem ou o descimbramento só deverão ser realizados quando o betão tiver adquirido resistência suficiente, não só para que seja garantida a segurança em relação à rotura das peças desmoldadas, mas também para que não se verifiquem deformações excessivas, tanto a curto como a médio prazo.

3.2 As operações de desmoldagem e descimbramento devem ser conduzidas com os necessários cuidados, de modo a não provocarem esforços inconvenientes, choques ou fortes vibrações.

3.3 Nos casos correntes, a menos de justificação especial detalhada a apresentar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização, em condições normais de temperatura e humidade e para betão de cimento Portland normal, os prazos mínimos para a retirada dos moldes e dos escoramentos, contados a partir da data de conclusão da betonagem, são os indicados a seguir:

a) Moldes de faces laterais em vigas, pilares, paredes e maciços.....3 dias

b) Moldes de faces inferiores

b1) Lajes de vão inferior a 6 metros.....7 dias

b2) Lajes de vão superior a 6 metros.....14 dias

b3) Vigas.....14 dias

c) Escoramentos

c1) Lajes de vão inferior a 6 metros.....14 dias

c2) Lajes de vão superior a 6 metros.....21 dias

c3) Vigas.....21 dias

c4) Lajes e vigas que, na ocasião do descimbramento fiquem sujeitas a solicitações de valor próximo do que, satisfeita a segurança, corresponde à sua capacidade resistente.....28 dias

Observações: No caso das lajes em consola toma-se como vão o dobro do balanço teórico.

4 ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES

4.1 Para o efeito da aplicação destas condições, classificam-se em bruscas e suaves as irregularidades das superfícies de betão.

4.2 As saliências e rebarbas causadas pelo deslocamento ou má colocação dos elementos de cofragens, por deficiência das suas ligações ou por quaisquer outros defeitos locais das cofragens são consideradas irregularidades bruscas e são medidas diretamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cércea, que será uma régua plana, no caso de superfícies retas, ou a sua equivalente, para as superfícies curvas. O comprimento desta cércea será de um metro.

4.3 Consideram-se 4 classes de acabamento **A1, A2, A3 e A4** de acordo com o que se segue:

a) Classe **A1** - Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões, bruscas ou suaves, serão inferiores a 2.5 centímetros;

b) Classe **A2** - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.5 centímetros e as suaves 1.0 centímetros;

c) Classe **A3** - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.2 centímetros e as suaves 0.5 centímetros;

d) Classe **A4** - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.2 centímetros e as suaves 0.3 centímetros. Apresentará ainda cor e textura uniformes e será isenta de manchas.

4.4 Quando, após a desmoldagem do betão, se verificar que o acabamento obtido não satisfaz o especificado, competirá ao Empreiteiro propor a técnica a utilizar na sua reparação, a qual deverá garantir a manutenção da resistência exigida para a peça e terá de ser aprovada pela Fiscalização. Os correspondentes trabalhos de reparação constituirão encargo do Empreiteiro.

4.5 Nos acabamentos da classe **A4**, as reparações que haja que efetuar deverão garantir superfícies de cor e textura uniformes.

4.6 Para todos os elementos com acabamento da classe **A3** ou **A4** o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o projeto de cofragens e cimbres de acordo com o especificado em 3.

4.7 Salvo indicação em contrário no projeto, caderno de encargos ou, prioritariamente, na lista de quantidades - mapa de preços, as classes de acabamento terão as seguintes aplicações:

a) Cofragens da classe **A1** - Superfícies em contacto com o terreno ou com maciços de betão; elementos de fundação moldados em obra;

b) Cofragens da classe **A2** - Superfícies destinadas a receber revestimentos espessos com argamassas ou outros materiais ou que, não tendo qualquer revestimento, ficarão permanentemente ocultas;

c) Cofragens da classe **A3** - Superfícies destinadas a receber revestimentos delgados;

d) Cofragens da classe **A4** - Superfícies de betão aparente, "à vista".

5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

5.1 Os moldes para betão não dão origem a medição.

6 CONDIÇÕES DE PREÇO

6.1 Os moldes para betão não dão origem a remuneração específica considerando-se os seus custos incluídos no preço do betão das peças respetivas.

ET 18 MURETES

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na execução dos muretes na obra de retenção junto ao ISN.

2 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.1 Os materiais a aplicar no fabrico do betão deverão obedecer à Especificação ET 15.

2.2 Os moldes deverão obedecer à Especificação ET 17.

2.3 Os materiais a aplicar no preenchimento e selagem das juntas de dilatação devem obedecer à Especificação ET 20.

2.4 O betão a aplicar em muretes será da classe C35/45, XA2 (P), Cl1,0 Dmax 20, S4 segundo a NP EN206-1 e terá um peso específico mínimo de 24 kN/m^3.

3 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 O fabrico e colocação do betão deverão obedecer à Especificação ET 15.

3.2 O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização, um plano de execução das betonagens *in situ*, indicando os sistemas de transporte e de colocação em obra do betão. Este plano deverá ser acompanhado do projeto das cofragens.

3.3 As superfícies onde assentam os elementos de betão deverão estar perfeitamente regularizadas e planas.

3.4 A execução do murete só poderá iniciar-se mediante autorização da Fiscalização, depois de terem estabilizado os assentamentos do prisma de enrocamento onde assentará.

3.5 As juntas de construção deverão ser executadas apenas nos locais indicados no plano de betonagem aprovado pela Fiscalização.

3.6 Antes da colocação da nova camada de betão sobre a camada já endurecida, os moldes deverão ser reajustados. A superfície do betão endurecido deverá ser tornada rugosa, de modo a que fique liberta de quaisquer desperdícios de betão ou partículas soltas. Deverá ser cuidadosamente limpa e saturada com água.

3.7 Nos elementos que apresentarem arestas vivas no projeto, as arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45 graus, devendo ser previsto um negativo na cofragem com secção transversal com a forma de um triângulo em que os catetos deverão ter 1,5 cm e serem iguais entre si para chanfrar aquelas arestas, quer em corte quer em enchimento da peça.

3.8 As juntas de dilatação terão 1,5 cm de largura e afastamento de 6 m.

4 TOLERÂNCIAS

4.1 Para além dos valores indicados na Especificação ET 17 serão admitidas as seguintes tolerâncias:

- empeno das superfícies (medido com régua de 3 m) ..... ≤ 0,01 m

5 ENSAIOS

5.1 Na execução dos muretes serão encargo e obrigação do Empreiteiro retirar amostras do betão para controlo de qualidade, de acordo com o especificado na ET 15.

6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 O betão *in situ* em muretes é medido em volume (m^3), sendo este medido de acordo com as dimensões geométricas das peças definidas no projeto.

7 CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 O preço apresentado pelo Empreiteiro para o betão inclui o fabrico, transporte e colocação em obra, afagamento, os moldes, a execução de juntas de dilatação, os ensaios e todos os trabalhos acessórios.

ET 19 MURO DE BETÃO CICLÓPICO

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na execução do muro de fecho do cais junto ao ISN, com betão ciclópico.

2 CARACTERÍTICAS DOS MATERIAIS

2.1 Os materiais a aplicar no fabrico do betão deverão obedecer à Especificação ET 15.

2.2 O betão a aplicar será da classe de resistência C35/45, XA2 (P), Cl1,0 Dmax 20, S4 segundo a NP EN206-1 e terá um peso específico mínimo de 24 kN/m^3.

2.3 O betão ciclópico será obtido por incorporação de, no máximo, 30% em volume de pedra com dimensões máximas de:

- 0,25 b, sendo b a menor dimensão da peça;
- 600 mm;

2.4 Os moldes deverão obedecer à Especificação ET 17.

3 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 No fabrico e colocação do betão deverão ser cumpridas as disposições da Especificação ET 15.

3.2 No betão ciclópico a pedra deverá ser perfeitamente limpa e humedecida antes de aplicada e a sua colocação deverá ser feita de forma a conseguir-se uma distribuição uniforme e de maneira que entre as pedras fique uma espessura de betão igual ou superior a 0,25 m e entre estas e a cofragem a espessura de betão seja igual ou superior a 0,30 m.

3.3 Sempre que a betonagem for interrompida, serão deixadas salientes algumas pedras de forma a melhorar a ligação com a camada superior.

3.4 O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização, um plano de execução das betonagens indicando os meios de transporte e de colocação em obra do betão e pedra adicional. Este plano deverá ser acompanhado do projeto das cofragens.

3.5 As superfícies onde assentam as cofragens dos elementos de betão deverão estar perfeitamente regularizadas e planas.

3.6 As juntas de construção deverão ser executadas apenas nos locais indicados no plano de betonagem aprovado pela Fiscalização.

3.7 Antes da colocação da nova camada de betão sobre a camada já endurecida, os moldes deverão ser reajustados. A superfície do betão endurecido deverá ser tornada rugosa, de modo a que fique liberta de quaisquer desperdícios de betão ou partículas soltas. Deverá ser cuidadosamente limpa e saturada com água.

3.8 Junta de dilatação

3.8.1 Entre a estrutura existente e o novo muro será executada uma junta de dilatação com 2 cm de espessura.

3.8.2 A junta será preenchida de acordo com a especificação ET 20.

4 TOLERÂCIAS

4.1 Para além dos valores indicados na Especificação ET 17 serão admitidas as seguintes tolerâncias:

- empeno das superfícies (medido com régua de 3 m) ..... ≤ 0,01 m

5 ENSAIOS

5.1 Na execução dos elementos de betão serão encargo e obrigação do Empreiteiro retirar amostras do betão para controlo de qualidade, de acordo com o especificado em ET 15.

6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 O betão ciclópico em muros é medido em volume (m^3), sendo este avaliado de acordo com as dimensões geométricas das peças executadas, definidas no Projeto.

6.2 As juntas de dilatação não darão origem a medição.

7 CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 O preço apresentado pelo Empreiteiro para o betão ciclópico inclui o fabrico, transporte e colocação em obra, os moldes, a execução de juntas de dilatação, os ensaios e todos os trabalhos acessórios.

ET 20 PREENCHIMENTO E SELAGEM DE JUNTAS DE DILATAÇÃO

1 ÂMBITO

1.1 Disposições a observar no preenchimento de juntas de dilatação, para separar elementos estruturais independentes.

2 MATERIAIS

2.1 O material a utilizar no preenchimento de juntas será o poliestireno expandido. Este será fornecido em placas, com espessura idêntica à da junta.

2.2 A cola a utilizar na colagem será a adequada para este material.

2.3 As faces acessíveis da junta de dilatação serão seladas com cordão de mástique elástico de poliuretano.

3 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 Sobre as superfícies já executadas, que se devem encontrar limpas, sem rebarbas significativas, serão colocadas as placas de poliestireno expandido.

3.2 Durante as operações de colocação de armadura e betonagem deverá ter-se extremo cuidado, por forma a não deteriorar as placas e, assim, garantir a independência entre os elementos estruturais.

3.3 Após a cura do betão será feita a selagem com o cordão de mástique.

4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

4.1 A execução de juntas de dilatação não dá origem a medição.

5 CONDIÇÕES DE PREÇO

5.1 A execução de juntas de dilatação, incluindo a aplicação do material de preenchimento, de cordões de enchimento e do material de selagem e todas as tarefas necessárias à execução do trabalho, não dão origem a remuneração específica considerando-se os seus custos diluídos no preço do betão das respetivas peças.

ET 21 COLCHÕES TIPO "RENO"

1 ÂMBITO

1.1 Disposições a observar no fornecimento e colocação dos colchões tipo "Reno", ou equivalente, na obra de proteção da fundação do Cais da Marinha.

2 MATERIAIS

2.1 Os colchões deverão ser flexíveis e permeáveis, constituídos por uma estrutura exterior de rede de arame, dividida em células, por diafragmas internos, preenchida com enrocamento.

2.2 Os colchões terão dimensões em planta de 6 m x 2 m e disporão de diafragmas transversais duplos, espaçados de um metro, formados por dobragem da rede da base. Em dois dos lados, adjacentes, a rede da base formará uma pestana com 1 m de largura, para garantir a ligação aos colchões contíguos por sobreposição de um colchão à pestana do colchão adjacente.

2.3 O arame a utilizar no fabrico das redes é de aço recozido a baixo teor de carbono e deverá obedecer às normas: NP EN ISO 16120, NP EN 10218-2 e NP EN 10223-3.

2.4 A rede apresentará malha hexagonal de dupla torção 6x8 e será constituída por arame de 2,2 mm de diâmetro, revestido com GALFAN (liga de Zn-5%Al) e plastificado com poliamida (PA6) ou equivalente.

2.5 A rede deverá apresentar resistência mínima à tração superior à estabelecida na norma NP EN 10223-3

2.6 O revestimento GALFAN deverá obedecer às normas NP EN 10244-2 e ASTM A856.

2.7 O revestimento de poliamida terá uma espessura mínima de 0,4 mm e deverá obedecer à norma EN 10245-5.

2.8 A pedra a utilizar no enrocamento de enchimento dos colchões terá as características da pedra aplicada em enrocamento selecionado, indicadas na ET 12.

2.9 O enrocamento a usar no enchimento dos colchões terá dimensões de 100 a 150 mm e diâmetro médio D_{50}= 125 mm.

2.10 A manta geotêxtil a aplicar na base dos colchões terá as caraterísticas indicadas na ET 14.

3 ELEMENTOS A APRESENTAR PELO EMPREITEIRO

3.1 O Empreiteiro deverá apresentar, para aprovação da Fiscalização, os desenhos de pormenorização da proteção definida, indicando a forma como se propõe executá-la. Os desenhos deverão incluir plantas, perfis e pormenores das zonas singulares da obra, bem como pormenorização do fabrico dos colchões.

3.2 Para além do plano de colocação dos colchões, deverá indicar o equipamento e pessoal a afetar e os processos de colocação que se propõe adotar.

4 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 O fabrico dos colchões e a execução da proteção deverá seguir as recomendações do fabricante.

4.2 A cosedura entre os painéis de rede deve ser feito passando arame contínuo através de todas as malhas devendo fazer-se uma volta dupla a cada duas malhas.

4.3 Em substituição dos arames de cosedura poderão ser utilizados anéis próprios, os quais deverão ser de aço inoxidável.

4.4 A manta geotêxtil deverá ser fixada à malha do colchão, aquando da sua preparação e enchimento em terra, e deverá cobrir a totalidade da base do colchão e da pestana.

4.5 O enchimento dos colchões com enrocamento deverá ser executado de modo a que a densidade final do colchão seja 60% da densidade do material do enrocamento.

4.6 Os colchões que se deformarem ou danificarem durante a colocação, e não tenham condições de ser reparados, serão rejeitados.

5 TOLERÂNCIAS

5.1 Os colchões serão justapostos, sendo admitidas as seguintes tolerância na colocação:

- Desvio absoluto relativamente à posição prevista no plano de colocação dos colchões ≤ 20 cm;
- Largura da junta entre dois colchões contíguos.....≤ 15 cm

6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 A medição dos colchões será feita por área coberta (m^2) avaliada com base nos desenhos do Projeto.

7 CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 O preço apresentado pelo Empreiteiro incluirá o fornecimento, o transporte e a colocação dos colchões, do enrocamento de enchimento e de todos os acessórios, o fornecimento e colocação da manta geotêxtil, a regularização do terreno de fundação e todas as tarefas necessárias para a completa execução dos trabalhos tal como especificados.

ET 22 PAVIMENTO DE BETÃO

1 ÂMBITO

1.1 Definição das características e do modo de execução do pavimento de betão, a executar na zona do ISN, definido nas peças de projeto.

1.2 O pavimento é constituído por uma laje de betão assente numa base de agregado britado.

2 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.1 Os materiais a aplicar no fabrico do betão deverão obedecer à Especificação ET 15.

2.2 O betão em pavimentos será da classe de resistência C30/37 XS1 CL0,2 S4 e terá um peso volúmico de 24 kN/m^3.

2.3 O aço em armaduras e varões de ligação será da classe A500 NR e deverá obedecer à Especificação ET 16.

2.4 O aço em barras de transmissão de cargas serão da classe de resistência S235 JO.

2.5 O material a empregar na selagem da parte superior das juntas será do tipo Sikaflex Pro 3 ou equivalente, devendo apresentar as seguintes características:

- Elasticidade necessária para recuperar a maior parte do volume inicial após descompressão;
- Boa aderência ao betão;
- Boa resistência à penetração de detritos, impermeável à penetração da água sem a absorver;
- Boa resistência ao tempo quente;
- Manter a elasticidade durante o tempo frio;
- Ser extensível sem fraturar;
- Apresentar uma consistência uniforme que permita, ao ser vertido, o enchimento da junta, sem que se formem bolhas do ar ou descontinuidades.

2.6 Os materiais a que se refere a cláusula 2.5 serão aplicados de acordo com as instruções dos fabricantes.

3 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 No fabrico e colocação do betão no pavimento deverão ser cumpridas as disposições da Especificação ET 15.

3.2 O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização, um plano de execução das betonagens, indicando os sistemas de transporte e de colocação em obra do betão.

3.3 As superfícies onde assentam os elementos de betão deverão estar perfeitamente regularizadas e planas.

3.4 A betonagem do pavimento só poderá iniciar-se, depois de ter sido aprovado o respetivo plano de execução e depois de a Fiscalização ter procedido à vistoria e aprovação das camadas que servem de base ao pavimento.

4 JUNTAS

4.1 Plano das juntas

4.1.1 O plano de distribuição e localização das juntas é o indicado nas peças desenhadas.

4.1.2 Na planificação da execução das juntas, o Empreiteiro seguirá as orientações indicadas nas peças desenhadas executando para o efeito um plano detalhado a escala conveniente. É proibido o desencontro de qualquer tipo de juntas do pavimento.

4.2 Execução das juntas

4.2.1 Após a betonagem das lajes e sobre os locais referenciados onde se encontram os passadores metálicos, os varões de transmissão de cargas ou as juntas livres, serão materializadas as juntas. Estas serão constituídas por uma ranhura superficial cortada no betão fresco ou com algum endurecimento (função das condições de temperatura e humidade) e sempre antes do estabelecimento de fissuras de retração e de tal forma que o bordo da ranhura se apresente uniforme. A sua execução poderá ser realizada, numa primeira fase, serrando-se até à profundidade definida no projeto numa largura de 3 mm, sendo o alargamento necessário para a colocação do produto de selagem efetuado numa segunda fase, numa largura de 10 mm e numa profundidade cerca de 30 mm.

4.2.2 Nas juntas serradas, onde não existem varões, procede-se a realização de uma única ranhura com 3 mm de largura por 50 mm de altura, antes do estabelecimento de fissuras de retração e de tal forma que o bordo da ranhura se apresente uniforme.

4.2.3 As juntas de isolamento serão materializadas mediante a colocação de material deformável tipo esferovite.

4.3 Selagem de impermeabilização das juntas

4.3.1 Antes da aplicação do produto de selagem das juntas, estas deverão ser limpas com escovas metálicas, soprando-se finalmente com jato de ar comprimido de forma a ficarem totalmente isentas de lixo, ou pequenas pedras que entretanto ali se tenham introduzido.

4.3.2 Se o molde das juntas foi executado pela introdução de régua de esferovite, será necessária a sua remoção, devendo o produto de selagem ser vazado desde que esteja garantido um sulco com pelo menos 3 cm de altura.

4.3.3 Para preencher a ranhura será utilizado um cordão de preenchimento (cordão de enchimento de fundo) que ocupará parte da sua altura.

4.3.4 O material será suficientemente compressível para permitir a dilatação e contração das lajes sem fluir para o seu exterior. Este material deve ser suficientemente impermeável para impedir a penetração de água exterior, imputrescível, durável e não deve ser quebradiço.

4.3.5 A operação de selagem das juntas deve ser lenta e cuidadosa e deve retirar-se imediatamente o material em excesso. O perfil da junta fechada deve apresentar-se como um menisco côncavo e não convexo, sem descontinuidade nas beiras.

4.3.6 Salvo indicação em contrário da Fiscalização, as operações mencionadas devem suspender-se se a temperatura ambiente tiver uma descida de 5º C, ou em caso de chuva ou de vento forte. Não é permitido o fecho de uma junta seca antes que tenha endurecido o betão correspondente.

5 COLOCAÇÃO DOS VARÕES DE LIGAÇÃO E DAS BARRAS DE TRANSFERÊNCIA DE CARGA

5.1 Os varões de ligação (quando indicados) serão de aço nervurado não podendo apresentar irregularidades ou empenamentos.

5.2 Os varões serão colocados de acordo com as correspondentes peças desenhadas e de preferência antes da betonagem ficando paralelos entre si; o máximo desvio permitido, tanto em planta como em perfil, do eixo dos varões relativamente à posição teórica, será de 1,5 cm.

5.3 Depois de dispostas as barras nas suas posições exatas, serão concretizadas referências adequadas, que definam os seus posicionamentos cuja finalidade é a posterior serragem das juntas. Este trabalho deverá ser acompanhado de perto pela Fiscalização.

6 TEXTURA DO ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE

6.1 Após a betonagem a superfície da laje será acabada à talocha sendo posteriormente estriada para oferecer aderência. A textura superficial será obtida por aplicação manual ou mecânica de escova de cerdas em plástico, arame ou outro material aprovado pela Fiscalização. A textura superficial por ranhuragem será transversal, obtida mecanicamente, por meio de pente de dentes de plástico, aço ou outro material ou com uma placa com as saliências correspondentes às ranhuras que se pretenderem. As ranhuras serão paralelas entre si e terão larguras e profundidades compreendidas entre 1,5 e 3 mm.

6.2 Poderá ser ensaiado outro método conseguido mediante o arrastamento de lonas ou outros tecidos adequados sobre o betão ainda fresco imediatamente depois de este ter sido finalizado.

6.3 O método a empregar será escolhido de acordo com a Fiscalização e sujeito a ensaios prévios.

7 TOLERÂNCIAS

7.1 Após a execução do pavimento, não serão de admitir ondulações ou irregularidades superiores a 10 mm verificados com uma régua de 5,00 m, ou superiores a 4 mm verificados com uma régua de 3,00 m.

7.2 As saliências ou depressões excedendo as tolerâncias mencionadas, ou outras que retenham água à superfície, deverão ser imediatamente corrigidas a expensas do Empreiteiro.

8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

8.1 O betão nos pavimentos será medido em área (m^2).

8.2 As armaduras a aplicar nas lajes e nas juntas serão medidas por quilograma (kg).

8.3 Os varões de ligação não dão origem a medição.

9 CONDIÇÕES DE PREÇO

9.1 O preço a fornecer pelo Empreiteiro aplica-se ao metro quadrado de betão colocado em obra e compreende, para além dos custos com o fabrico, colocação e cura do betão, a aplicação de argamassa de regularização e de membrana betuminosa e a execução das juntas, incluindo varões de ligação.

ET 23 EXECUÇÃO DE BASE / SUB-BASE DE AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na execução de bases ou sub-bases de agregado britado de granulometria extensa a aplicar no pavimento do terrapleno junto ao ISN.

2 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.1 A base ou sub-base granular é definida como uma camada executada com uma mistura de inertes total ou parcialmente britados em que a granulometria do conjunto dos elementos que a compõem é de tipo contínuo.

2.2 Os materiais para a bases e sub-bases serão provenientes da britagem de material pétreo explorado em pedreiras ou da britagem de seixo natural, devendo neste caso apresentar no mínimo 3 caras de fratura.

2.3 Os materiais serão constituídos por elementos limpos, sólidos e resistentes, isentos de pó, sujidade, argila ou outras matérias estranhas e devem ser explorados a partir de formações homogéneas das pedreiras.

2.4 A curva granulométrica dos materiais deverá enquadrar-se dentro de um dos fusos granulométricos que se indicam a seguir:

Peneiros ASTM	**FUSOS GRANULOMÉTRICOS Percentagem acumulada de material que passa (%)**	
	TIPO I	**TIPO II**
40 mm (1 1/2″)	100	100
31,5 mm (1 1/4″)	75-100	75-100
19 mm (3/4″)	55-85	55-85
9,5 mm (3/8″)	35-60	40-70
6,3 mm (1/4″)	25-50	33-60
4,75 mm (n.º 4)	19-43	27-53
2 mm (n.º 10)	14-34	22-45
0,425 mm	5-20	11-28
0,2 mm (n.º 80)	3-14	7-19
0,074 mm (n.º 200)	2-10	2-10

2.5 O valor obtido no ensaio de desgaste na máquina de Los Angeles (ESP. LNEC E-237-1970) deverá ser igual ou inferior a 30% para bases e igual ou inferior a 35% para sub-bases com uma tolerância de 10%

destes valores. Para os materiais de origem granítica, os valores máximos de desgaste serão de 35% e 40% para bases e sub-bases, respetivamente, mas sem qualquer tolerância.

2.6 Os materiais serão não plásticos e o equivalente de areia deverá ser igual ou superior a 50% para bases e igual ou superior a 40% para sub-bases sempre que estas sejam em agregado britado de granulometria contínua. Os materiais poderão ser utilizados se os valores de equivalente de areia forem inferiores aos especificados e desde que sejam respeitados os valores de azul de metileno referidos de seguida.

2.7 Os valores do ensaio de azul de metileno deverão ser inferiores a 1,0 para bases e 1,5 para sub-bases.

2.8 Os elementos de agregado britado de granulometria contínua não deverão comportar, em excesso, fragmentos lamelares ou alongados. O índice de lamelação, determinado sobre a fração do material retida no peneiro de 3/8″ não deverá ser superior a 30% tanto em bases como em sub-bases de granulometria contínua.

3 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 A colocação de materiais para as bases e sub-bases de agregado britado de granulometria contínua só poderá ser iniciada logo que as áreas interessadas tenham sido vistoriadas e aprovadas e desde que os materiais tenham sido previamente aprovados pela Fiscalização.

3.2 A aprovação das áreas interessadas dependerá da análise dos resultados dos ensaios da compactação relativa, ou eventualmente, dos índices de vazios no caso de sub-base com agregado britado de granulometria contínua, da deteção de eventuais zonas fracas ou instáveis por passagem de equipamento pesado, segundo critério da Fiscalização, da verificação dos perfis longitudinais e transversais e das espessuras e, ainda, do grau de regularidade em perfil.

3.3 Quando tenha decorrido muito tempo entre a aprovação do leito e o início dos trabalhos da sub-base ou base tenham sido submetidas à ação de tráfego da obra e/ou de chuvas, deverão ser realizados novos ensaios e novas verificações no leito antes de se iniciar os trabalhos.

3.4 O espalhamento dos inertes da base será feito através de uma espalhadora de misturas betuminosas ou de outros meios mecânicos desde que aceites pela Fiscalização.

3.5 Será feita a prévia humidificação do agregado na central de produção, justamente para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida. Se na operação de compactação o agregado não tiver a humidade necessária (cerca de 4,5%), terá que proceder-se a uma distribuição uniforme de água.

3.6 O espalhamento e a regularização da camada serão realizados em simultâneo e de tal forma que a sua espessura depois da compactação seja a prevista no projeto. O espalhamento deve ainda ser feito

regularmente e de modo a evitar a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsadas de material fino ou grosso.

3.7 Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos, ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, deve proceder-se à sua escarificação e homogeneização e consequente regularização da superfície.

3.8 A compactação da camada será obrigatoriamente efetuada por cilindro vibrador ou pesado de pneus (ou placa vibradora quando a largura da zona a pavimentar não permita a atuação de cilindros), devendo ser sistematicamente atingidos índices de vazios inferiores a determinado índice de referência, cujo valor terá que ser eventualmente fixado pela Fiscalização face às características específicas do agregado a utilizar e correspondente, pelo menos, a uma baridade seca igual a 97% da obtida no ensaio AASHO modificado com correção para atender à fração grossa. De qualquer modo o índice de vazios máximo a respeitar será de 15%. No caso específico de inertes calcários as metas a atingir serão de 13%.

3.9 Caso se constate durante a execução dos trabalhos a necessidade de se fixar para o índice de vazios um valor máximo superior aos citados 15%, caberá ao Empreiteiro realizar ou mandar realizar por sua conta todos os ensaios laboratoriais e de campo para tal necessários, que permitam nomeadamente o traçado de curvas (baridade seca da fração passada no peneiro ASTM 3/4″ * teor em água) e (índices de vazios corrigidos * energia de compactação ou compactações relativas); será sempre aconselhável a realização de um troço experimental, para fins de traçado de curvas (índices de vazios * n.º de passagens). Neste último caso o índice de vazios de referência será o máximo obtido com 10 passagens de cilindro vibrador V5, segundo a classificação RTR.

3.10 O índice de vazios máximo a atingir na camada será de 98% do de referência.

3.11 As camadas de agregado britado de granulometria contínua não deverão ter, após compactação, espessuras inferiores a 7,5 cm nem superiores a 20 cm.

3.12 A execução da base ou sub-base poderá ser feita em mais que uma camada, devendo garantir-se sempre em cada camada um índice de vazios não superior a 15%.

3.13 Logo que uma camada de base ou sub-base fique concluída, a superfície será analisada, e se aparecerem zonas que não sejam uniformes, que apresentem depressões fora dos limites indicados ou que não se adaptem aos perfis do projeto, serão as mesmas escarificadas para ser, depois, novamente completadas e compactadas, de harmonia com as instruções da Fiscalização.

3.14 A Fiscalização poderá permitir fazer-se a compensação de espessura na camada seguinte àquela em que se verificou qualquer erro de espessura mas não se podem aceitar camadas com espessuras inferiores a 7 cm, nem superiores às que sejam autorizadas a executar-se. Quando for possível a correção de espessuras na forma indicada, dever-se-á retirar o material da camada, repor material satisfatório em

quantidade suficiente e proceder-se à reconstrução de acordo com o especificado neste caderno de encargos.

3.15 A superfície final deverá apresentar-se sem material segregado, limpa e desempenada. O grau de regularidade da superfície será verificado com uma régua de 3 m colocada, tanto paralela como normalmente ao eixo e não deverá acusar desvios superiores a 8 mm.

3.16 A espessura teórica será respeitada com a tolerância de 1 cm para mais ou para menos, e os perfis teóricos com uma tolerância de 1,5 cm, também para mais ou para menos.

4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

4.1 A execução e aplicação de bases ou sub-bases de agregado britado de granulometria extensa é medida em área (m^2), sendo esta medida de acordo com as dimensões geométricas das peças definidas no Projeto.

5 CONDIÇÕES DE PREÇO

5.1 O preço apresentado pelo Empreiteiro para as bases ou sub-bases de agregado britado de granulometria extensa, inclui o fornecimento, colocação, regularização e compactação dos materiais, assim como todas as tarefas necessária à perfeita execução do trabalho.

5.2 Não se considera qualquer indemnização para material adicional que se torne indispensável para compensar assentamentos.

ET 24 MONITORIZAÇÃO DAS OBRAS

1 ÂMBITO

1.1 Disposições e condicionamentos a observar na monitorização do comportamento das obras, a efetuar pelo Empreiteiro durante e a execução da empreitada e no período de dois anos após a sua conclusão.

2 EXECUÇÃO DA MONITORIZAÇÃO

2.1 Levantamentos topo-hidrográficos

2.1.1 Para avaliar o comportamento das obras, o Empreiteiro deverá executar levantamentos topo-hidrográficos de toda a área intervencionada no estuário e na barra do rio Arade, nas seguintes datas:

- seis meses após a conclusão da empreitada;
- um ano após a conclusão da empreitada;
- dois anos após a conclusão da empreitada.

2.1.2 Os levantamentos deverão abranger as áreas que foram intervencionadas durante a execução dos trabalhos, ou seja, as áreas que foram objeto dos levantamentos topo-hidrográficos inicial e final com exceção das zonas de deposição dos produtos de dragagem.

2.1.3 A execução dos levantamentos deverá obedecer ao especificado em ET 4.

2.2 Marcas topográficas

2.2.1 O Empreiteiro deverá instalar marcas topográficas no coroamento das estruturas marginais tendo em vista o acompanhamento do comportamento das estruturas durante e após a execução das dragagens.

2.2.2 Serão instaladas na totalidade 49 (quarenta e nove) marcas. A localização é a indicada na figura apresentada no Anexo 2.

2.2.3 As marcas a adotar deverão ser de latão ou aço inox, devidamente identificadas e terão 4 cm de diâmetro.

2.2.4 As marcas deverão ser perfeitamente fixadas ao betão das superstruturas dos cais ou dos muretes de coroamento das retenções marginais.

2.2.5 O Empreiteiro deverá realizar o levantamento de cada conjunto de marcas nas datas seguintes:

- no início da empreitada, com o levantamento topo-hidrográfico inicial;

- no final da empreitada, com o levantamento topo-hidrográfico final;
- seis meses após a conclusão da empreitada;
- um ano após a conclusão da empreitada;
- dois anos após a conclusão da empreitada.

2.2.6 Durante a execução da empreitada o Empreiteiro deverá realizar o levantamento das marcas, quando solicitado pela Fiscalização.

3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

3.1 Os trabalhos correspondentes à monitorização correspondem a uma unidade.

4 CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 O Empreiteiro apresentará um valor global para cada um dos artigos da monitorização, o qual compreende todos os encargos constantes desta especificação.

4.2 O preço a apresentar pelo Empreiteiro será dividido em cinco parcelas, nomeadamente:

a) Instalação de marcas topográficas nas estruturas existentes;

b) Levantamento topo-hidrográfico da área objeto dos levantamentos topo-hidrográficos inicial e final no estuário e barra do rio Arade e levantamento das marcas topográficas seis meses após a conclusão da empreitada;

c) Levantamento topo-hidrográfico da área objeto dos levantamentos topo-hidrográficos inicial e final no estuário e barra do rio Arade e levantamento das marcas topográficas um ano após a conclusão da empreitada;

d) Levantamento topo-hidrográfico da área objeto dos levantamentos topo-hidrográficos inicial e final no estuário e barra do rio Arade e levantamento das marcas topográficas, dois anos após a conclusão da empreitada;

4.3 Os levantamentos das marcas topográficas no início e no final da empreitada estão incluídos nos levantamentos topo-hidrográficos inicial e final a realizar.

4.4 Os levantamentos das marcas topográficas realizados durante a empreitada, para controlo do comportamento das estruturas existentes, não são pagos. Os respetivos custos estão incluídos nos custos da dragagem.

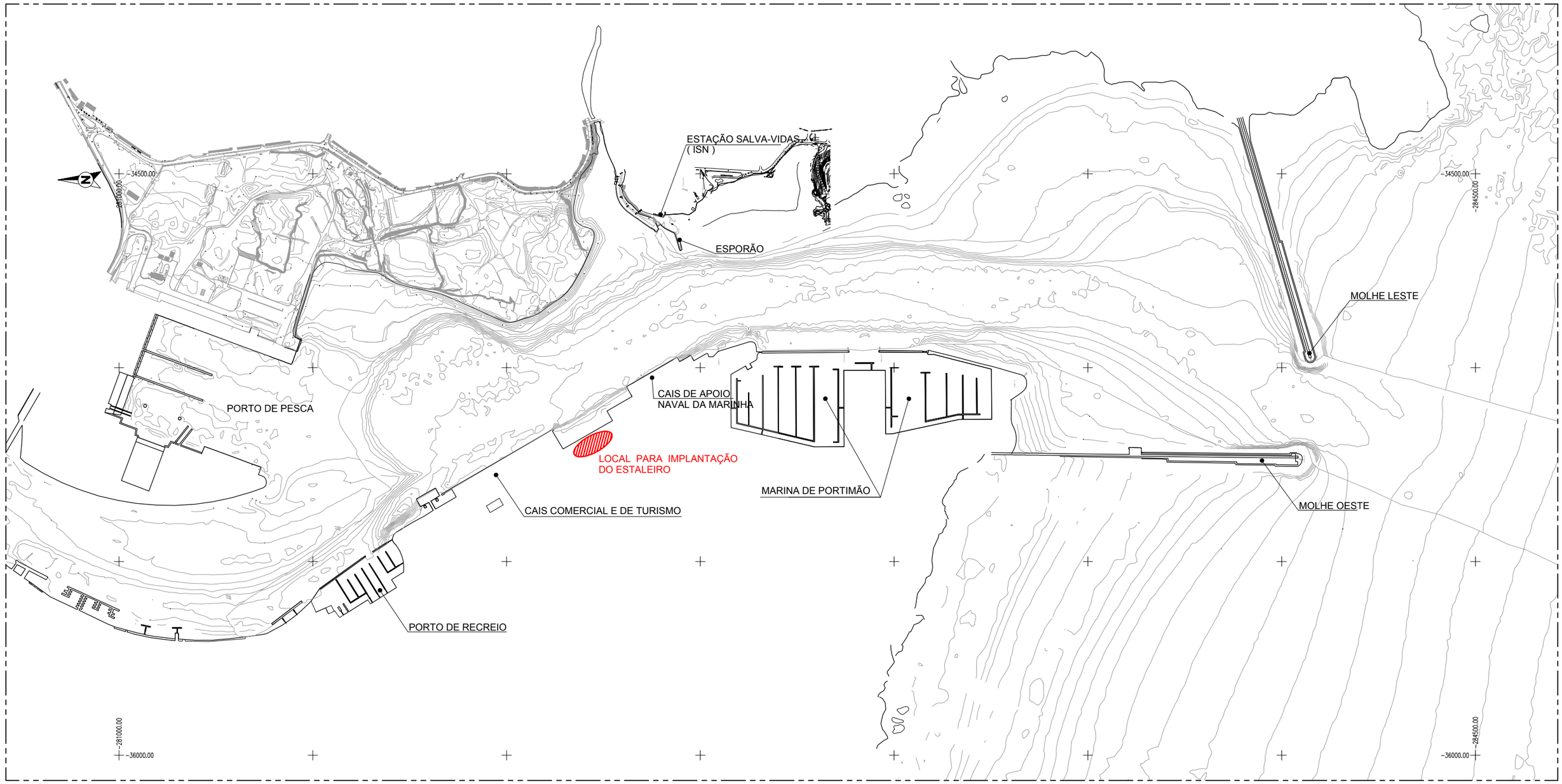
ANEXOS

ANEXO 1

Local para implantação do Estaleiro

ANEXO 2

Monitorização dos trabalhos. Localização das marcas topográficas



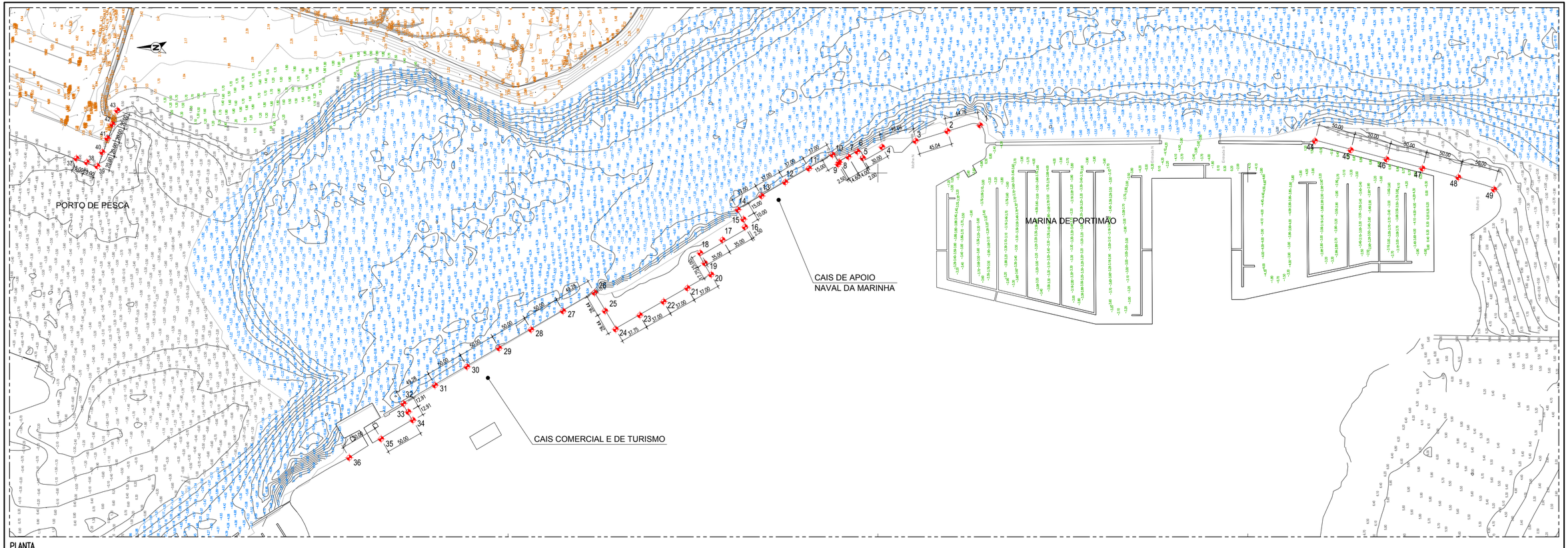
PLANTA

Escala 1:10000

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO
VOLUME 4 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

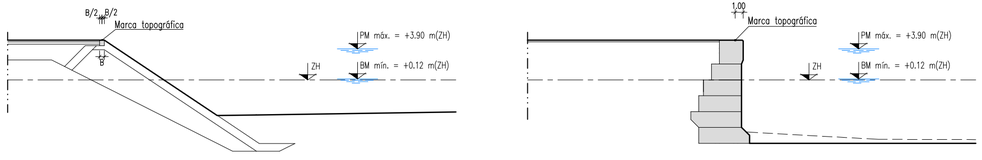
ANEXO 1- LOCAL PARA IMPLANTAÇÃO DO ESTALEIRO

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.



PLANTA

IMPLANTAÇÃO DAS MARCAS TOPOGRÁFICAS POR TIPO DE OBRA



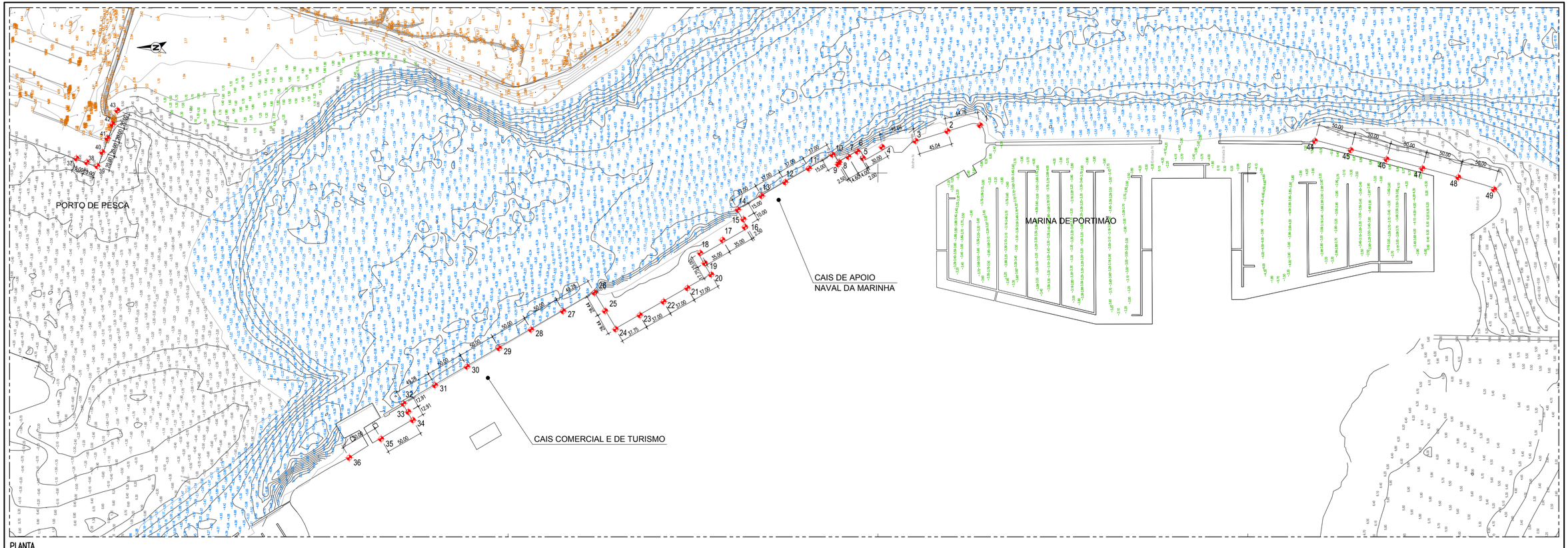
RETENÇÃO MARGINAL

CAIS DE GRAVIDADE

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO
VOLUME 4 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

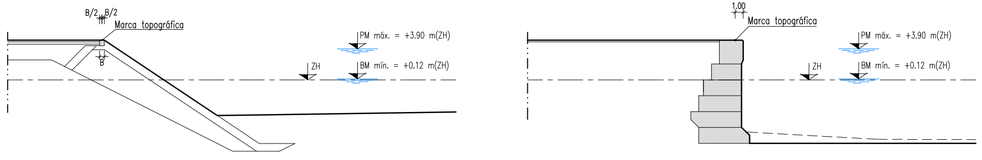
ANEXO 2- MONITORIZAÇÃO DOS TRABALHOS. LOCALIZAÇÃO DAS MARCAS TOPOGRÁFICAS

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.



PLANTA

IMPLANTAÇÃO DAS MARCAS TOPOGRÁFICAS POR TIPO DE OBRA



RETENÇÃO MARGINAL

CAIS DE GRAVIDADE

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO
VOLUME 4 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ANEXO 2- MONITORIZAÇÃO DOS TRABALHOS. LOCALIZAÇÃO DAS MARCAS TOPOGRÁFICAS

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

APS | Administração dos Portos de Sines e do Algarve S.A.

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO



PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 3 – Medições e Mapa de Quantidades de Trabalho

WW Consultores de **H**idráulica e **O**bras **M**arítimas, **S.A.**

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 3 – Medições e Mapa de Quantidades de Trabalho

CÓDIGO:	T1102-2-PE-OBM-MED-00-1
DATA:	01 Outubro 2017
REVISÃO:	1

EXECUÇÃO:: TT/MD **VERIFICAÇÃO:** TT/MD **APROVAÇÃO:** MO

WW CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Rotunda Nuno Rodrigues dos Santos, 1-B – 10º, 2685-223 PORTELA LRS, PORTUGAL
Tel: +351 21 441 28 77. Fax: 0351 21 441 28 78. E-mail: geral@wwsa.pt
NIPC: 501 208 275. Capital Social: 50 000€ . CRC Loures Nº 501 208 275

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

ÍNDICE GERAL

Volume 1 – Memória Descritiva e Justificativa

Volume 2 – Desenhos

Volume 3 – Medições e Mapa de Quantidades de Trabalho

Volume 4 – Especificações Técnicas

Volume 5 – Plano de Segurança e Saúde

Volume 6 – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

ÍNDICE DO DOCUMENTO

Medições

Mapa de Quantidades de Trabalho

MEDIÇÕES

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

MEDIÇÕES

Artº	Designação	Un.	Nº de partes	Comp.	Larg./ Área	Alt./ Outra	Quantidades			
							Elem	Parc	Total (calculado)	Total (arredondado)
1	**TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ACESSÓRIOS**									
1.1	Montagem do estaleiro	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.2	Mobilização do equipamento	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.3	Exploração e manutenção do estaleiro	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.4	Desmontagem e demolição do estaleiro	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.5	Desmobilização do equipamento	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.6	Execução de levantamentos topo-hidrográficos da área de trabalho conforme especificação									
1.6.1	Levantamento topo-hidrografico inicial	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.6.2	Levantamento topo-hidrografico final	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.7	Desenvolvimento e Especificação do Plano de Segurança e Saúde de acordo com o PSS na Fase de Projecto	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.8	Execução de telas finais	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.9	Monitorização das obras de dragagem e das estruturas existentes									
1.9.1	Instalação de marcas topográficas nas estruturas existentes	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.9.2	Execução do levantamento topo-hidrográfico da área de trabalho conforme especificação , seis meses após a conclusão da empreitada	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.9.3	Execução do levantamento topo-hidrográfico da área de trabalho conforme especificação, um ano após a conclusão da empreitada	vg	1,00						1,00	**1,00**
1.9.4	Execução do levantamento topo-hidrográfico da área de trabalho conforme especificação, dois anos após a conclusão da empreitada	vg	1,00						1,00	**1,00**
2	**CANAL DE NAVEGAÇÃO**									
2.1	Dragagem geral do canal de navegação e bacias de manobra									
	Medição da dragagem	m3							4.629.590,00	**4.630.000,00**
	Pk0-45		1,00	37,50	1.262,00		47.325,0	47.325,0		
	Pk0		1,00	72,50	2.258,00		163.705,0	163.705,0		
	Pk+100		1,00	100,00	2.830,00		283.000,0	283.000,0		
	Pk+200		1,00	100,00	2.784,00		278.400,0	278.400,0		
	Pk+300		1,00	100,00	2.621,00		262.100,0	262.100,0		
	Pk+400		1,00	75,00	2.353,00		176.475,0	176.475,0		
	Pk+450		1,00	50,00	2.485,00		124.250,0	124.250,0		
	Pk+500		1,00	50,00	2.863,00		143.150,0	143.150,0		
	Pk+550		1,00	50,00	2.936,00		146.800,0	146.800,0		
	Pk+600		1,00	50,00	2.327,00		116.350,0	116.350,0		
	Pk+650		1,00	50,00	1.744,00		87.200,0	87.200,0		
	Pk+700		1,00	50,00	1.259,00		62.950,0	62.950,0		
	Pk+750		1,00	50,00	975,00		48.750,0	48.750,0		
	Pk+800		1,00	75,00	889,00		66.675,0	66.675,0		
	Pk+900		1,00	100,00	866,00		86.600,0	86.600,0		
	Pk+1000		1,00	100,00	965,00		96.500,0	96.500,0		
	Pk+1100		1,00	140,00	1.250,00		175.000,0	175.000,0		
	PK+1200		1,00	100,00	1.246,00		124.600,0	124.600,0		
	Pk+1300		1,00	100,00	1.110,00		111.000,0	111.000,0		
	Pk+1400		1,00	100,00	985,00		98.500,0	98.500,0		
	Pk+1500		1,00	100,00	861,00		86.100,0	86.100,0		

Artº	Designação	Un.	Nº de partes	Comp.	Larg./ Área	Alt./ Outra	Quantidades			
							Elem	Parc	Total (calculado)	Total (arredondado)
	Pk+1600		1,00	100,00	801,00		80.100,0	80.100,0		
	Pk+1700		1,00	140,00	1.169,00		163.660,0	163.660,0		
	Pk+1800		1,00	100,00	2.183,00		218.300,0	218.300,0		
	Pk+1900		1,00	100,00	2.553,00		255.300,0	255.300,0		
	Pk+2000		1,00	100,00	2.523,00		252.300,0	252.300,0		
	Pk+2100		1,00	100,00	2.399,00		239.900,0	239.900,0		
	Pk+2200		1,00	100,00	2.124,00		212.400,0	212.400,0		
	Pk+2300		1,00	100,00	1.633,00		163.300,0	163.300,0		
	Pk+2400		1,00	100,00	1.023,00		102.300,0	102.300,0		
	Pk+2500		1,00	100,00	450,00		45.000,0	45.000,0		
	Pk+2600		1,00	100,00	92,00		9.200,0	9.200,0		
	Pk+2700		1,00	100,00	85,00		8.500,0	8.500,0		
	Pk+2800		1,00	100,00	245,00		24.500,0	24.500,0		
	Pk+2900		1,00	100,00	367,00		36.700,0	36.700,0		
	Pk+3000		1,00	150,00	218,00		32.700,0	32.700,0		
2.1.1	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem na Praia da Rocha, incluindo espalhamento e regularização na zona emersa	m3							1.030.000,00	**1.030.000,00**
	Total		1,00			1.030.000,00	1.030.000,0	1.030.000,0		
2.1.2	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem na Praia Grande, incluindo espalhamento e regularização na zona emersa	m3							260.000,00	**260.000,00**
	Total		1,00			260.000,00	260.000,0	260.000,0		
2.1.3	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem nas Praias do Molhe e do Pintadinho e junto à Ponta do Altar, incluindo espalhamento e regularização na zona emersa	m3							620.000,00	**620.000,00**
	Total		1,00			620.000,00	620.000,0	620.000,0		
2.1.4	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem nas Praias do Torrado e dos Caneiros, incluindo espalhamento e regularização na zona emersa	m3							520.000,00	**520.000,00**
	Total		1,00			520.000,00	520.000,0	520.000,0		
2.1.5	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem nas Praias da Afurada e do Mato, incluindo espalhamento e regularização na zona emersa	m3							620.000,00	**620.000,00**
	Total		1,00			620.000,00	620.000,0	620.000,0		
2.1.6	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem no mar, ao largo do porto	m3							1.580.000,00	**1.580.000,00**
	Total		1,00			1.580.000,00	1.580.000,0	1.580.000,0		
2.2	Remoção de boias de sinalização (nºs 1 a 4), limpeza e colocação em depósito para posterior reinstalação pelo Dono da Obra	vg	1,00						1,00	**1,00**
3	**OBRA DE PROTEÇÃO DA FUNDAÇÃO DO CAIS DA MARINHA**									
3.1	Dragagem de construção, de material incoerente ou enrocamento, incluindo transporte e colocação dos materiais em local de deposição	m3							26.390,00	**26.400,00**
	Cortes 4-4 e 5-5		1,00	60,00	15,00		900,0	900,00		
	Corte 6-6		1,00	328,00	70,00		22.960,0	22.960,00		
	Corte 7-7		1,00	115,00	22,00		2.530,0	2.530,00		
3.2	Fornecimento e colocação de colchões tipo "Reno", ou equivalente, com 0,30 m de espessura, incluindo tela geotêxtil na base do colchão	m2							7.172,00	**7.200,00**
			1,00	326,00	22,00		7.172,0	7.172,00		
4	**OBRA DE RETENÇÃO JUNTO AO ISN**									
4.1	**Demolições e remoções**									
4.1.1	Demolição da rampa existente incluindo transporte dos materiais a vazadouro	m3							330,00	**330,00**
			1,00	60,00	5,50		330,0	330,00		
4.1.2	Remoção de enrocamento do esporão e da retenção existente, incluindo transporte dos materiais a depósito	m3							5.157,08	**5.160,00**
	Nota: Remoção considerada até à cota 0,00 m (Z.) / -0,5 m(ZH)									
	Esporão									
	cabeça		1,00	12,25	36,00		441,1	441,08		
	corpo		1,00	50,00	72,00		3.600,0	3.600,00		
	Retenção									
	Nota: Remoção considerada até à cota 0,00 m (ZH) /+1,0 m(ZH)									
	a 0,0 m(ZH)		1,00	30,00	24,00		720,0	720,00		
	a +1,0 m (ZH)		1,00	22,00	18,00		396,0	396,00		

Artº	Designação	Un.	Nº de partes	Comp.	Larg./ Área	Alt./ Outra	Quantidades			
							Elem	Parc	Total (calculado)	Total (arredondado)
4.2	**Escavações e dragagens**									
4.2.1	Escavação de construção, incluindo transporte e colocação dos materiais em local de deposição ou posterior colocação no enchimento da vala	m3							54.907,20	**55.000,00**
	Rotação de remate		1,00	8,34	45,00		375,3	375,34		
	P1i-P1		1,00	15,00	101,50		1.522,5	1.522,50		
	P1-P1f		1,00	15,00	118,50		1.777,5	1.777,50		
	P2i-P21		1,00	10,70	189,00		2.022,3	2.022,30		
	P21-P22		1,00	7,50	230,50		1.728,8	1.728,75		
	P22-P2f		1,00	6,50	294,00		1.911,0	1.911,00		
	P3i-P3		1,00	37,00	271,00		10.027,0	10.027,00		
	P3-P3f		1,00	34,50	290,50		10.022,3	10.022,25		
	P4i-P4		1,00	12,50	313,50		3.918,8	3.918,75		
	P4-P4f		1,00	16,50	299,50		4.941,8	4.941,75		
	P5		1,00	67,00	247,00		16.549,0	16.549,00		
	P5 rot 1		1,00	31,57	153,00		4.830,7	4.830,67		
	P5 rot 2		1,00	6,44	94,00		605,4	605,38		
	Dedução demolição rampa		-1,00			165,00	165,0	-165,00		
	Deduçao remoção enrocamentos		-1,00			5.160,00	5.160,0	-5.160,00		
4.2.2	Dragagem de construção, incluindo transporte e colocação dos materiais em local de deposição	m3							61.097,24	**61.100,00**
	Rotação de remate		1,00	4,08	5,00		20,4	20,42		
	P1i-P1		1,00	15,00	36,50		547,5	547,50		
	P1-P1f		1,00	15,00	48,00		720,0	720,00		
	P2i-P21		1,00	11,60	171,50		1.989,4	1.989,40		
	P21-P22		1,00	9,00	287,00		2.583,0	2.583,00		
	P22-P2f		1,00	7,50	404,50		3.033,8	3.033,75		
	P3i-P3-P3f		1,00	80,50	457,00		36.788,5	36.788,50		
	P4i-P4		1,00	13,00	370,00		4.810,0	4.810,00		
	P4-P4f		1,00	17,00	195,00		3.315,0	3.315,00		
	P5		1,00	66,00	88,00		5.808,0	5.808,00		
	P5 rot 1		1,00	24,03	66,00		1.586,2	1.586,19		
	P5 rot 2		1,00	2,75	22,00		60,5	60,48		
	Dedução demolição rampa		-1,00			165,00	165,0	-165,00		
4.2.3	Dragagem junto ao cais, incluindo transporte e colocação dos materiais em local de deposição	m3							3.500,00	**3.500,00**
			1,00		1.400,00	2,50	3.500,0	3.500,00		
4.3	**Enrocamentos**									
4.3.1	Fornecimento e colocação de enrocamentos									
4.3.1.1	Retenção marginal									
4.3.1.1.1	ToT	m3							25.506,11	**25.510,00**
	Remate		1,00	5,00	20,00		100,0	100,00		
	P1i-P1		1,00	15,00	46,50		697,5	697,50		
	P1-P1f		1,00	15,00	51,00		765,0	765,00		
	P2i-P21		1,00	10,50	94,00		987,0	987,00		
	P21-P22		1,00	7,00	131,00		917,0	917,00		
	P22-P2f		1,00	5,70	161,00		917,7	917,70		
	P3i-P3-P3f		1,00	70,00	173,00		12.110,0	12.110,00		
	P4i-P4		1,00	11,80	152,00		1.793,6	1.793,60		
	P4-P4f		1,00	15,50	104,50		1.619,8	1.619,75		
	P5		1,00	70,00	75,00		5.250,0	5.250,00		
	P5 rot 1		1,00	7,54	31,00		233,7	233,73		
	P5 rot 2		1,00	2,67	43,00		114,8	114,83		
4.3.1.1.2	ToT selecionado	m3							4.803,16	**4.810,00**
	P1i-P1		1,00	15,00	10,50		157,5	157,50		
	P1-P1f		1,00	15,00	11,00		165,0	165,00		
	P2i-P21		1,00	11,50	13,50		155,3	155,25		
	P21-P22		1,00	8,00	24,50		196,0	196,00		
	P22-P2f		1,00	6,40	28,00		179,2	179,20		
	P3i-P3-P3f		1,00	74,00	30,00		2.220,0	2.220,00		
	P4i-P4		1,00	12,50	27,00		337,5	337,50		
	P4-P4f		1,00	16,50	18,50		305,3	305,25		
	P5		1,00	67,00	13,00		871,0	871,00		
	P5 rot 1		1,00	12,49	13,00		162,3	162,34		
	P5 rot 2		1,00	4,16	13,00		54,1	54,11		
4.3.1.1.3	1 a 3 t	m3							10.684,56	**10.690,00**
	P1i-P1		1,00	15,00	25,00		375,0	375,00		
	P1-P1f		1,00	15,00	26,00		390,0	390,00		
	P2i-P21		1,00	11,50	41,50		477,3	477,25		
	P21-P22		1,00	8,50	51,00		433,5	433,50		

Artº	Designação	Un.	Nº de partes	Comp.	Larg./ Área	Alt./ Outra	Quantidades			
							Elem	Parc	Total (calculado)	Total (arredondado)
	P22-P2f		1,00	7,00	58,50		409,5	409,50		
	P3i-P3-P3f		1,00	76,00	61,00		4.636,0	4.636,00		
	P4i-P4		1,00	12,50	55,50		693,8	693,75		
	P4-P4f		1,00	17,00	41,50		705,5	705,50		
	P5		1,00	66,00	28,50		1.881,0	1.881,00		
	P5 rot 1		1,00	18,38	28,50		523,8	523,78		
	P5 rot 2		1,00	6,13	26,00		159,3	159,28		
4.3.1.2	Fecho do cais									
4.3.1.2.1	ToT	m3							565,00	**570,00**
	Corte 7-7		1,00	12,00	23,00		276,0	276,00		
	Corte 8-8		1,00	7,00	27,00		189,0	189,00		
	Planta		1,00		100,00	1,00	100,0	100,00		
4.3.1.2.2	Regularização submersa para assentamento de cofragem	m2							99,00	**99,00**
			1,00	18,00	5,50		99,00	99,00		
4.4	**Aterro**									
4.4.1	Execução de aterro com material proveniente da escavação, incluindo compactação	m3							12.420,00	**12.420,00**
	Adjacente à rampa		1,00	15,00	20,00		300,0	300,00		
	P1i-P1f		1,00	30,00	32,00		960,0	960,00		
	P2i-P4f		1,00	100,00	70,00		7.000,0	7.000,00		
	P5		1,00	80,00	52,00		4.160,0	4.160,00		
4.5	**Manta geotêxtil**									
4.5.1	Fornecimento e colocação de manta geotêxtil 300 g/m^2 no tardoz da retenção, incluindo regularização	m2							4.856,00	**4.860,00**
	Adjacente à rampa		1,00	15,00	9,00		135,0	135,00		
	P1i-P1f		1,00	30,00	9,00		270,0	270,00		
	P1i-P1f		1,00	30,00	9,00		270,0	270,00		
	P2i-P4f		1,00	106,00	12,00		1.272,0	1.272,00		
	P2i-P4f		1,00	106,00	14,00		1.484,0	1.484,00		
	P5		1,00	75,00	11,00		825,0	825,00		
	P5		1,00	75,00	8,00		600,0	600,00		
4.6	**Betões**									
4.6.1	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XA2 (P), Cl 1.0, Dmax20, S4, simples, em muretes	m3							277,48	**278,00**
	Retenção		1,00	210,00		1,30	273,0	273,00		
	Remate do pavimento		1,00	16,00	0,40	0,70	4,5	4,48		
4.6.2	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XA2 (P), Cl 1.0, Dmax20, S4, em betão ciclópico no fecho do cais do ISN	m3							358,00	**358,00**
	Corte 7-7		1,00	12,00	23,00		276,0	276,00		
	Corte 8-8		1,00	5,00	16,40		82,0	82,00		
4.7	**Pavimentos**									
4.7.1	Fornecimento e colocação de betão C30/37 XS1 Cl0,2 S4, em lajes de pavimento com 0,25 m de espessura, incluindo execução de juntas e varões de ligação e barras de transmissão de cargas	m2							160,00	**160,00**
			1,00		160,00		160,0	160,00		
4.7.2	Fornecimento e aplicação de aço A500NR SD, incluindo transporte do aço, dobragem, amarrações, ligações, emendas, carga, descarga e colocação em obra	kg								**1.120,00**
	Densidade de armadura 7 kg /m2		1,00		160,00	7,00	1.120,0	1.120,00	1.120,00	
4.7.3	Fornecimento e colocação de camada de base de agregado britado de granulometria extensa, com espessura de 0,20 m, incluindo cilindramento e compactação	m2							160,00	**160,00**
			1,00		160,00		160,0	160,00		
4.8	**Grua**									
4.8.1	Fornecimento e instalação de grua com capacidade de 5 t, no cais existente	un.	1,00						1,00	**1,00**

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTO DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant	Custo (€)			
				Unitário	Parcial	Total Parcial	Total
1	**TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ACESSÓRIOS**						
1.1	Montagem do estaleiro	vg	1				
1.2	Mobilização do equipamento	vg	1				
1.3	Exploração e manutenção do estaleiro	vg	1				
1.4	Desmontagem e demolição do estaleiro	vg	1				
1.5	Desmobilização do equipamento	vg	1				
1.6	Execução de levantamentos topo-hidrográficos da área de trabalho conforme especificação						
1.6.1	Levantamento topo-hidrografico inicial	vg	1				
1.6.2	Levantamento topo-hidrografico final	vg	1				
1.7	Desenvolvimento e Especificação do Plano de Segurança e Saúde de acordo com o PSS na Fase de Projecto	vg	1				
1.8	Execução de telas finais	vg	1				
1.9	Monitorização das obras de dragagem e das estruturas existentes						
1.9.1	Instalação de marcas topográficas nas estruturas existentes	vg	1				
1.9.2	Execução do levantamento topo-hidrográfico da área de trabalho conforme especificação , seis meses após a conclusão da empreitada	vg	1				
1.9.3	Execução do levantamento topo-hidrográfico da área de trabalho conforme especificação, um ano após a conclusão da empreitada	vg	1				
1.9.4	Execução do levantamento topo-hidrográfico da área de trabalho conforme especificação, dois anos após a conclusão da empreitada	vg	1				
	Sub- total de 1						
2	**CANAL DE NAVEGAÇÃO**						
2.1	Dragagem geral do canal de navegação e bacias de manobra						
2.1.1	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem na Praia da Rocha, incluindo espalhamento e regularização na zona emersa	m3	1.030.000				
2.1.2	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem na Praia Grande, incluindo espalhamento e regularização na zona emersa	m3	260.000				

Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant	Custo (€)			
				Unitário	Parcial	Total Parcial	Total
2.1.3	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem nas Praias do Molhe e do Pintadinho e junto à Ponta do Altar, incluindo espalhamento e regularização na zona emersa	m3	620.000				
2.1.4	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem nas Praias do Torrado e dos Caneiros, incluindo espalhamento e regularização na zona emersa	m3	520.000				
2.1.5	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem nas Praias da Afurada e do Mato, incluindo espalhamento e regularização na zona	m3	620.000				
2.1.6	Com transporte e colocação dos produtos de dragagem no mar, ao largo do porto	m3	1.580.000				
2.2	Remoção de boias de sinalização (nºs 1 a 4), limpeza e colocação em depósito para posterior reinstalação pelo Dono da Obra	vg	1				
	Sub- total de 2						
3	**OBRA DE PROTEÇÃO DA FUNDAÇÃO DO CAIS DA MARINHA**						
3.1	Dragagem de construção, de material incoerente ou enrocamento, incluindo transporte e colocação dos materiais em local de deposição	m3	26.400				
3.2	Fornecimento e colocação de colchões tipo "Reno", ou equivalente, com 0,30 m de espessura, incluindo tela geotêxtil na base do colchão	m2	7.200				
	Sub- total de 3						
4	**OBRA DE RETENÇÃO JUNTO AO ISN**						
4.1	**Demolições e remoções**						
4.1.1	Demolição da rampa existente incluindo transporte dos materiais a vazadouro	m3	330				
4.1.2	Remoção de enrocamento do esporão e da retenção existente, incluindo transporte dos materiais a depósito	m3	5.160				
4.2	**Escavações e dragagens**						
4.2.1	Escavação de construção, incluindo transporte e colocação dos materiais em local de deposição ou posterior colocação no enchimento da vala	m3	55.000				
4.2.2	Dragagem de construção, incluindo transporte e colocação dos materiais em local de deposição	m3	61.100				
4.2.3	Dragagem junto ao cais, incluindo transporte e colocação dos materiais em local de deposição	m3	3.500				
4.3	**Enrocamentos**						
4.3.1	Fornecimento e colocação de enrocamentos						
4.3.1.1	Retenção marginal						
4.3.1.1.1	ToT	m3	25.510				
4.3.1.1.2	ToT selecionado	m3	4.810				
4.3.1.1.3	1 a 3 t	m3	10.690				
4.3.1.2	Fecho do cais						
4.3.1.2.1	ToT	m3	570				
4.3.1.2.2	Regularização submersa para assentamento de cofragem	m2	99				

Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant	Custo (€)			
				Unitário	Parcial	Total Parcial	Total
4.4	**Aterro**						
4.4.1	Execução de aterro com material proveniente da escavação, incluindo compactação	m3	12.420				
4.5	**Manta geotêxtil**						
4.5.1	Fornecimento e colocação de manta geotêxtil 300 g/m2 no tardoz da retenção, incluindo regularização	m2	4.860				
4.6	**Betões**						
4.6.1	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XA2 (P), Cl 1.0, Dmax20, S4, simples, em muretes	m3	278				
4.6.2	Fornecimento e colocação de betão NP EN 206-1: C35/45, XA2 (P), Cl 1.0, Dmax20, S4, em betão ciclópico no fecho do cais do ISN	m3	358				
4.7	**Pavimentos**						
4.7.1	Fornecimento e colocação de betão C30/37 XS1 Cl0,2 S4, em lajes de pavimento com 0,25 m de espessura, incluindo execução de juntas e varões de ligação e barras de transmissão de cargas	m2	160				
4.7.2	Fornecimento e aplicação de aço A500NR SD, incluindo transporte do aço, dobragem, amarrações, ligações, emendas, carga, descarga e colocação em obra	kg	1.120				
4.7.3	Fornecimento e colocação de camada de base de agregado britado de granulometria extensa, com espessura de 0,20 m, incluindo cilindramento e compactação	m2	160				
4.8	**Grua**						
4.8.1	Fornecimento e instalação de grua com capacidade de 5 t, no cais	un.	1				
	Sub- total de 4						
	Total						

APS Administração dos Portos de Sines e do Algarve S.A.

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO



PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 6 – Plano de Prevenção Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

WW Consultores de Hidráulica e Obras Marítimas, S.A.

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 6 – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

CÓDIGO:	T1102-2-PE-OBM-PGR-00-1
DATA:	01 Outubro 2017
REVISÃO:	1

EXECUÇÃO::	TT	**VERIFICAÇÃO:**	TT	**APROVAÇÃO:**	MO

WW CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.
Rotunda Nuno Rodrigues dos Santos, 1-B – 10º, 2685-223 PORTELA LRS, PORTUGAL
Tel: +351 21 441 28 77. Fax: 0351 21 441 28 78. E-mail: geral@wwsa.pt
NIPC: 501 208 275. Capital Social: 50 000€ . CRC Loures Nº 501 208 275

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE GERAL

Volume 1 – Memória Descritiva e Justificativa

Volume 2 – Desenhos

Volume 3 – Medições e Mapa de Quantidades de Trabalho

Volume 4 – Especificações Técnicas

Volume 5 – Plano de Segurança e Saúde

Volume 6 – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

ÍNDICE DO DOCUMENTO

1 OBJECTIVO 3

2 DEFINIÇÕES 6

3 DADOS GERAIS DA ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA OBRA E DADOS GERAIS DA OBRA 7
3.1 Dados gerais da entidade responsável pela obra 7
3.2 Dados gerais da obra 7

4 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA 8
4.1 CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA OBRA A EFECTUAR 8
4.1.1 Descrição geral 8
4.1.2 Canal de navegação 8
4.1.3 Obra de proteção da fundação do Cais da Marinha 9
4.1.4 Obra de retenção junto ao ISN 10
4.1.5 Quantidades de trabalhos prevista 10
4.2 descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em conta os princípios referidos no artº 2º do Decreto-lei n.º 46/2008, de 12 de março 11

5 INCORPORAÇÃO DE RECICLADOS 14
5.1 Metodologia para a incorporação de reciclados de rcd 14
5.2 Reciclados de rcd integrados na obra 14

6 PREVENÇÃO DE RESÍDUOS 15
6.1 Metodologia de prevenção de rcd 15

7 ACONDICIONAMENTO E TRIAGEM 16

8 PRODUÇÃO DE RCD 18

9 OPERAÇÕES PROIBIDAS 20

10 GESTÃO DE RESÍDUOS. PRINCÍPIOS GERAIS 21
10.1 Transporte de Resíduos 21
10.2 Procedimentos de Gestão a Adoptar 21
10.3 Responsabilidade pela Gestão dos Resíduos 22
10.4 Registo 22

1 OBJECTIVO

Este documento constitui o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) referente à empreitada "**Porto de Portimão. Aprofundamento e Alargamento do Canal de Navegação"**. A entidade responsável é a Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A, (APS).

O Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho, veio estabelecer, especificamente, conforme consta no respetivo Artigo 1.º "*o regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, abreviadamente designados "resíduos de construção e demolição" ou "RCD", compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação"*.

De acordo com o artigo 10.º, número 1, do mesmo decreto-lei, "*nas empreitadas e concessões de obras públicas, o projeto de execução é acompanhado de um plano de prevenção e gestão de RCD, que assegura o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD e das demais normas aplicáveis constantes do presente decreto-lei e do Decreto - Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro"*.

No número 2 do mesmo artigo, é estabelecido que "*do plano de prevenção e gestão de RCD consta obrigatoriamente":*

a) *A caracterização sumária da obra a efetuar, com descrição dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no artigo 2.º e as metodologias e práticas referidas no artigo 5.º do presente decreto-lei;*

b) *A metodologia para a incorporação de reciclados de RCD;*

c) *A metodologia de prevenção de RCD, com identificação e estimativa dos materiais a reutilizar na própria obra ou noutros destinos;*

d) *A referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afeto à mesma, devendo, caso a triagem não esteja prevista, ser apresentada fundamentação da sua impossibilidade;*

e) *A estimativa dos RCD a produzir, da fração a reciclar ou a sujeitar a outras formas de valorização, bem como da quantidade a eliminar, com identificação do respetivo código da lista europeia de resíduos.*

Ainda no n.º 3 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, está definido que *Incumbe ao empreiteiro ou ao concessionário executar o plano de prevenção e gestão de RCD, assegurando designadamente:*

a) *A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;*

b) *A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;*

c) *A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador licenciado para o efeito;*

d) *A manutenção em obra dos RCD pelo mínimo tempo possível que, no caso de resíduos perigosos, não pode ser superior a três meses.*

No n.º 4 do artigo 10.º do mesmo decreto-lei se refere que o PPGRCD pode ser alterado pelo dono da obra na fase de execução, sob proposta do produtor de RCD, desde que a alteração seja devidamente fundamentada. É ainda referido, pelo n.º 5 do artigo 10º, que o plano de prevenção e gestão dos RCD deve estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.

Assim, dando cumprimento ao legalmente estabelecido, o presente documento constitui o plano de prevenção e gestão de RCD, o qual deverá ser complementado pelo Adjudicatário da empreitada, adaptando-o aos processos construtivos que irá adotar e aos dispositivos de armazenamento, tratamento, transporte, utilização ou eliminação dos diversos materiais que pretende utilizar.

A Diretiva-Quadro relativa aos resíduos (Diretiva 2008/98/CE de 19 de Novembro de 2008), transposta pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho, veio também reforçar a importância da reciclagem e valorização de resíduos, dando prioridade e enfatizando, no entanto, a necessidade da sua prevenção, quer em termos quantitativos, quer em termos de perigosidade e de impactes adversos no ambiente e na saúde pública resultantes da sua produção. O Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho, promove o incentivo à recolha seletiva, em particular dos biorresíduos, e prevê a utilização de, pelo menos, 5% de materiais reciclados em empreitadas de obras públicas. Em matéria de transporte de resíduos, é introduzida a guia de acompanhamento de resíduos eletrónica (e-GAR), cuja vantagem é a de tornar mais fiável o sistema de acompanhamento de transporte de resíduos.

O regime jurídico em matéria de gestão de resíduos consagra o princípio da responsabilidade do produtor pelos resíduos produzidos, princípio esse já definido na Lei de Bases do Ambiente, Lei n.º 11/87, de 7 de Abril, no n.º 3 do seu artigo 24.º - *A responsabilidade do destino dos diversos tipos de resíduos e efluentes é de quem os produz*.

Na presente empreitada, os seguintes trabalhos produzirão resíduos de construção:

- Montagem, exploração e desmontagem do estaleiro da obra;

- Dragagem geral do canal de navegação;
- Escavações e dragagens de construção da obra de proteção da fundação do Cais da Marinha e da retenção marginal junto ao ISN;
- Construção da obra de proteção da fundação do Cais da Marinha, com colchões tipo “Reno”;
- Fecho do cais e construção da obra de retenção junto ao ISN.

No que se refere ao Estaleiro da obra, o empreiteiro deverá especificar, no PPGRCD, as linhas de atuação relacionadas com a gestão de resíduos produzidos no Estaleiro e assegurar o seu cumprimento.

Tal plano tem como objetivo fundamental completar o presente documento e definir medidas estruturais e funcionais concretas, na implementação e exploração do Estaleiro e Frentes de Obra, nomeadamente:

- Identificar os resíduos produzidos;
- Definir as condições para armazenagem temporária de resíduos;
- Orientar para a recolha e gestão final dos resíduos;
- Identificar os operadores licenciados para a recolha e gestão final dos resíduos;
- Proceder ao preenchimento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER) até ao termo do mês de março seguinte a cada ano e a apresentação de comprovativos desse registo;
- Cumprir a legislação aplicável.

2 DEFINIÇÕES

No presente documento utilizam-se os seguintes termos (conforme artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho):

- Biorresíduos – os resíduos biodegradáveis de espaços verdes, nomeadamente, os de jardins, parques, campos desportivos, bem como os resíduos biodegradáveis alimentares e de cozinha das habitações, das unidades de fornecimento de refeições e de retalho e os resíduos similares das unidades de transformação de alimentos;
- Resíduos – qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer;
- Resíduo de construção e demolição – o resíduo proveniente de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e de derrocada de edificações;
- Resíduo industrial – o resíduo gerado em processos produtivos industriais, bem como o que resulte das atividades de produção e distribuição de eletricidade, gás e água;
- Resíduo inerte – o resíduo que não sofre transformações físicas, químicas ou biológicas importantes e, em consequência, não pode ser solúvel nem inflamável, nem ter qualquer outro tipo de reação física ou química, e não pode ser biodegradável, nem afetar negativamente outras substâncias com as quais entre em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana, e cujos lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado são insignificantes e, em especial, não põem em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas;
- Resíduo perigoso – resíduo que apresenta uma ou mais das características de perigosidade constantes do Anexo III do Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho;
- Resíduo urbano – o resíduo proveniente de habitações bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações.

3 DADOS GERAIS DA ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA OBRA E DADOS GERAIS DA OBRA

3.1 DADOS GERAIS DA ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA OBRA

Nome: Administração dos Portos de Sines e do Algarve,

Morada: Apartado 16, EC Sines. 7521-953 Sines

Telefone: 269 860 600

Fax: 269 860 690

E-mail: geral@apsinesalgarve.pt

Número de Identificação de Pessoa Coletiva (NIPC): 501 208 950

CAE Principal Rev 3: 52220

Tipo de Obra: Obras de dragagem e bombagem

Código do CPV: 45252124-3

N.º do Processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA):

Identificação do local de Implantação: Estuário do rio Arade e praias adjacentes. Concelhos de Lagoa e de Portimão. Distrito de Faro.

4 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA

4.1 CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA OBRA A EFECTUAR

4.1.1 Descrição geral

O Projeto tem como objetivo o aprofundamento e alargamento do canal de navegação do Porto de Portimão, para receção de navios de cruzeiros com comprimento até 334 m.

O canal de navegação deverá ter as seguintes dimensões:

- Bacia de rotação em frente ao Cais de Comércio e Turismo: Diâmetro 500 m;
- Bacia de rotação no anteporto Diâmetro 500 m;
- Largura dos canais 215 m;
- Cota do rasto -10,0 m(ZH) em toda a extensão.

A dragagem do canal exigirá a construção de obras de proteção e contenção das obras marginais existentes nos seguintes locais:

- Cais da Marinha, com fundos de serviço de -8 m(ZH) e -4 m (ZH) e obras adjacentes, onde se prevê a criação de uma plataforma na base do cais e a proteção do talude de dragagem com um tapete de colchões tipo "Reno";
- Margem esquerda, a jusante das instalações do Instituto de Socorros a Náufragos, onde se prevê a demolição do esporão, a desativação da rampa de alagem e a construção de uma retenção em talude de enrocamento.

Estas obras serão executadas previamente à dragagem geral do canal de navegação.

4.1.2 Canal de navegação

O canal de navegação compreende o canal exterior, entre a batimétrica -10 m(ZH) e os molhes que definem a barra, a bacia de manobra no anteporto ou sector A, dois trechos retilíneos com 215 m de largura de rasto, nos sectores B e C e uma bacia de manobra no sector R.

A largura do rasto do canal na entrada da barra foi fixada em 130 m. O canal alarga na zona exterior à barra, apresentando a largura de 280 m na batimétrica -10 m (ZH).

No anteporto está implantada uma bacia de manobra onde se inscreve uma circunferência com 500 m de diâmetro.

Nos sectores B e C é definido um canal com 215 m de largura no rasto, simétrico relativamente ao eixo de referência admitido.

No sector R é definida uma bacia onde se inscreve uma circunferência com diâmetro de 500 m e uma elipse com eixo menor de 500 m e eixo maior com 620 m.

A cota nominal de dragagem é -10 m(ZH).

Para os taludes de dragagem estabeleceu-se a inclinação de 5H:1V no canal exterior e proximidade da barra e de 4H:1V na restante extensão do canal de navegação.

Os materiais a dragar serão essencialmente siltes lodosos, argilosos e arenosos e areias finas a médias, em geral medianamente compactas a compactas. Admite-se que possa ser necessário o desmonte e dragagem de rocha na margem esquerda, junto ao ISN e ao castelo de S. João do Arade.

O volume de dragagem estimado, com base nos perfis transversais é de 4 630 000 m^3.

Os produtos de dragagem de natureza siltosa deverão ser depositados no mar, frente ao Porto de Portimão em local a definir no Estudo de Impacte Ambiental. Os materiais arenosos poderão ser depositados nas praias adjacentes ao porto, nomeadamente na Praia da Rocha, a poente da barra, na Praia Grande, no interior do estuário, e nas praias do Molhe, do Pintadinho, do Torrado, dos Caneiros, da Afurada e do Mato, a nascente da barra.

Estima-se que possam vir a ser colocados nas praias cerca de 3 050 000 m^3 de sedimentos dragados no canal de navegação. Os valores são uma estimativa sumária, devendo ser confirmados com base em levantamentos detalhados das praias existentes e com base nas características dos materiais a dragar.

4.1.3 Obra de proteção da fundação do Cais da Marinha

A obra de proteção da fundação do Cais da Marinha consiste na criação de uma plataforma à cota -8 m (ZH), com 15 m de largura, de forma a garantir a manutenção das condições de estabilidade atuais da estrutura. A transição desta plataforma para a cota -10 m (ZH,) respeitante ao rasto do canal de navegação, é feita com um talude a 3H:1V.

De modo a garantir-se a estabilidade desta plataforma o talude será protegido com colchões “Reno” com 0,30 m de espessura. Os colchões deverão revestir, para além do talude, a plataforma superior, em 5 m de largura, e a plataforma inferior, em 12 m de largura.

O comprimento total da proteção é de aproximadamente 326 m, abrangendo o cais a -8,0 m (ZH) e as estruturas adjacentes das instalações da Marinha.

Os colchões deverão ser flexíveis, constituídos por rede de arame de 2,2 mm, protegido com GALFAN e plastificado com poliamida (PA6). A rede será em malha hexagonal, de dupla torção tipo 6x8.

4.1.4 Obra de retenção junto ao ISN

Na zona a sul do ISN, prevê-se a execução de uma obra de contenção e delimitação do terrapleno em talude de enrocamento. A sua construção implica a desativação da rampa de alagem existente, o fecho do cais frente ao edifício e a instalação de uma grua no cais existente para alagem das embarcações salva-vidas.

O fecho do cais, com 16 m de comprimento, será executado com um maciço de betão ciclópico fundado sobre o teto do substrato rochoso ou num prisma de fundação de enrocamento tot. A cota de coroamento do maciço será de +4,60 m (ZH), idêntica à do cais existente, num trecho de 12 m, e de +5,20 nos restantes 4 m, contíguos ao topo da retenção. O tardoz do maciço será aterrado com enrocamento tot e o terrapleno será pavimentado com laje de betão.

A retenção marginal terá 210 m de comprimento e uma configuração em planta curvilínea.

A retenção apresenta cota de coroamento de +5,50 m(ZH) e cota de fundação variável.

Estruturalmente é constituída por um núcleo de enrocamento tot revestido, no lado exterior, pelo manto de enrocamento de 1 a 3 t e é rematada superiormente por um murete de betão simples.

Para a construção desta obra deverá ser executada uma vala por meio de escavação e dragagem.

Após a construção da retenção marginal a vala deverá ser preenchida com o material previamente removido, até às cotas do terreno natural ou até às cotas finais da dragagem geral.

4.1.5 Quantidades de trabalhos prevista

No Volume 3 – Medições e Mapa de Quantidades de Trabalho são apresentadas em detalhe as quantidades de trabalho previstas para a execução das obras.

Apresenta-se de seguida um resumo das quantidades de trabalho relevantes para cada uma das obras (Solução Base):

- Canal de navegação
  - Dragagem geral ..... 4 630 000 m^3
- Obra de proteção da fundação do Cais da Marinha
  - Dragagem de construção ..... 26 400 m^3
  - Proteção com colchões tipo “Reno” ..... 7 200 m^2
- Obra de retenção junto ao ISN
  - Demolição da rampa existente ..... 330 m^3

- Remoção de enrocamentos do esporão e da retenção existentes 5 160 m^3
- Escavação e dragagem de construção ..... 116 100 m^3
- Dragagem junto ao cais..... 3500 m^3
- Fornecimento e colocação de enrocamento tot..... 30 320 m^2
- Fornecimento e colocação de enrocamento selecionado ..... 10 700 m^2
- Aterro ..... 12 500 m^3

4.2 DESCRIÇÃO SUCINTA DOS MÉTODOS CONSTRUTIVOS A UTILIZAR TENDO EM CONTA OS PRINCÍPIOS REFERIDOS NO ARTº 2º DO DECRETO-LEI N.º 46/2008, DE 12 DE MARÇO

Para esta obra estão definidos os seguintes trabalhos principais:

a) Montagem, manutenção e desmontagem do Estaleiro;

b) Dragagem geral do canal de navegação e colocação dos materiais nas praias adjacentes ou ao largo do porto;

c) Obra de proteção da fundação do Cais da Marinha

- Dragagem de construção;
- Fabrico dos colchões "Reno" em terra e colocação em obra.

d) Obra de retenção junto ao ISN

- Demolição da rampa de alagem existente;
- Remoção de enrocamentos do esporão e da retenção marginal existente;
- Escavação e dragagem da vala de construção;
- Execução da retenção marginal com enrocamentos e murete de coroamento de betão simples;
- Execução do fecho do cais existente com betão ciclópico, preenchimento do tardoz com enrocamento e pavimentação com laje de betão.

Segundo o artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, *a gestão de RCD realiza-se com os princípios da auto-suficiência, da prevenção e redução, da hierarquia das operações de gestão de resíduos, da responsabilidade do cidadão, da regulação da gestão de resíduos e da equivalência, previstos no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro*.

Segundo o princípio da hierarquia dos resíduos, previsto no artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho:

1. A política e a legislação em matéria de resíduos devem respeitar a seguinte ordem de prioridades no que se refere às opções de prevenção e gestão de resíduos:

    a) Prevenção e redução;

    b) Preparação para a reutilização;

    c) Reciclagem;

    d) Outros tipos de valorização;

    e) Eliminação.

2. No caso de fluxos específicos de resíduos, a ordem de prioridades estabelecida no número anterior pode não ser observada desde que as opções adotadas se justifiquem pela aplicação do conceito de ciclo de vida aos impactes globais da produção e gestão dos resíduos em causa.

3. Sempre que se aplique o disposto no número anterior, devem ser tidos em consideração princípios gerais de proteção do ambiente, da precaução e da sustentabilidade, a exequibilidade técnica e a viabilidade económica, bem como a proteção dos recursos e os impactes globais no ambiente, na saúde humana e sociais de acordo com o disposto nos artigos 2.º e 6.º do presente decreto-lei, devendo ser assegurada a participação pública nos termos do artigo 18.º-A.

4. Os produtores de resíduos devem proceder à separação dos resíduos na origem, de forma a promover a sua valorização por fluxos e fileiras.

5. Deve ser privilegiado o recurso às melhores tecnologias disponíveis, com custos economicamente sustentáveis, que permitam o prolongamento do ciclo de vida dos materiais através da sua reutilização, em conformidade com as estratégias complementares adotadas noutros domínios.

6. No âmbito do disposto no n.º 1, são fixadas as seguintes metas a alcançar até 2020:

    a) Um aumento mínimo global para 50 %, em peso, relativamente à preparação para a reutilização e a reciclagem de resíduos urbanos, incluindo o papel, o cartão, o plástico, o vidro, o metal, a madeira e os resíduos urbanos biodegradáveis;

    b) Um aumento mínimo para 70 %, em peso, relativamente à preparação para a reutilização, a reciclagem e outras formas de valorização material, incluindo operações de enchimento que utilizem resíduos como substituto de outros materiais, resíduos de construção e demolição não perigosos, com exclusão dos materiais naturais definidos na categoria 17 05 04 da Lista Europeia de Resíduos (LER).

7. Compete à Autoridade Nacional de Resíduos[1] (ANR) assegurar a monitorização do cumprimento das metas definidas no número anterior, de acordo com os métodos de aplicação e de cálculo estabelecidos por decisão da Comissão Europeia.

8. Com vista à concretização das metas previstas no n.º 6, sempre que tecnicamente exequível, é obrigatória a utilização de pelo menos 5 % de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra, no âmbito da contratação de empreitadas de construção e de manutenção de infraestruturas ao abrigo do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro.

9. Os materiais referidos no número anterior devem ser certificados pelas entidades competentes, nacionais ou europeias, de acordo com a legislação aplicável.

Os processos de construção a adotar pelo Empreiteiro e a sequência das operações a realizar deverão ser selecionados de forma a cumprir os objetivos definidos no artigo 5.º, do Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de março, nomeadamente:

- Minimizar a produção e a perigosidade dos RCD, designadamente, por via da reutilização de materiais e da utilização de materiais não suscetíveis de originar RCD contendo substâncias perigosas;
- Maximizar a valorização de resíduos, designadamente, por via de utilização de materiais reciclados e recicláveis.

[1] A APA é a Autoridade Nacional de Resíduos

5 INCORPORAÇÃO DE RECICLADOS

5.1 METODOLOGIA PARA A INCORPORAÇÃO DE RECICLADOS DE RCD

Pelas características da presente empreitada não está prevista a incorporação de reciclados de RCD.

5.2 RECICLADOS DE RCD INTEGRADOS NA OBRA

Como foi referido no ponto anterior, não serão utilizados reciclados de RCD na presente empreitada.

6 PREVENÇÃO DE RESÍDUOS

6.1 METODOLOGIA DE PREVENÇÃO DE RCD

Os métodos construtivos adotados, bem como os materiais considerados para a obra, devem ter em conta um conjunto de critérios, nomeadamente, a prevenção de resíduos. A preocupação ambiental, bem como a minimização de custos associados à gestão dos resíduos produzidos em obra, são critérios que, imperaram durante a elaboração do Projeto.

A adoção de técnicas construtivas e a escolha/quantificação dos materiais de construção permitem a prevenção de resíduos na fonte, sendo de destacar os seguintes procedimentos, tendo em vista a prevenção de resíduos:

- Estimativa rigorosa da quantidade de pedra necessária, de forma a evitar excesso de material sobrante;
- Reutilização na presente empreitada de enrocamentos, que serão removidos do esporão e da retenção marginal existentes, para construção da nova retenção marginal na zona do ISN;
- Colocação dos produtos de dragagem adequados na alimentação das praias adjacentes.

7 ACONDICIONAMENTO E TRIAGEM

Todos os resíduos produzidos em obra deverão ser devidamente separados utilizando-se os meios de acondicionamento apropriados e, se possível, no próprio local de produção. Apresentam-se no Quadro 1.1 as condições de acondicionamento dos diferentes tipos de resíduos que serão produzidos na fase de obra:

Quadro 1.1. Diferentes formas de acondicionamento de resíduos em obra

Resíduo	Forma de Acondicionamento
Papel e cartão	Contentores com tampa colocados junto às instalações sociais
Vidro	Contentores com tampa colocados junto às instalações sociais
Lâmpadas fluorescentes tubulares e compactas/de bolbo de vapor de mercúrio	Local definido no interior dos contentores sociais do estaleiro
Lâmpadas de filamento de halogéneo, incandescentes e vapor de sódio	Local definido no interior do escritório
Consumíveis informáticos	Contentor colocado no interior dos contentores sociais do estaleiro
Plástico/ Embalagens	Contentores com tampa colocados junto às instalações sociais
Misturas de resíduos urbanos e equiparados (Indiferenciados)	Contentores com tampa colocados junto às instalações sociais, ferramentaria e frentes de obra
Pilhas e Acumuladores	Contentor colocado no interior do escritório
Óleos e Gorduras Alimentares	Contentores com tampa, colocados em bacias de retenção
Material geotêxtil	Área delimitada para deposição de material geotêxtil
Betão	Área delimitada
Madeira	Área delimitada para a deposição de madeira e aparas
Ferro e Aço	Área delimitada para a deposição de ferro e aço
Mistura de Resíduos de Construção e Demolição	Área delimitada para a deposição de construção e demolição
Solos e rochas não contaminados	Área delimitada
Embalagens contaminadas	Contentores colocados em áreas impermeabilizadas e abrigado das águas pluviais
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário contaminado com substâncias perigosas	Contentores com tampa, colocados em bacias de retenção
Águas Residuais Domésticas	A definir posteriormente em função da localização do estaleiro

As áreas de acondicionamento dos resíduos deverão estar devidamente identificadas com placa de sinalização com a seguinte informação: Designação do Resíduo; Código LER; Identificação da Perigosidade. Os contentores que não se encontrem em bom estado de conservação e que, por isso, possam originar situações de emergência ambiental terão que ser substituídos.

Para qualquer resíduo que necessite de ser armazenado e que para o qual não esteja disponível qualquer tipo de informação, deve ser contactado o Responsável de Ambiente.

A responsabilidade da separação dos resíduos é partilhada por todos os colaboradores que se encontram quer na frente de obra, quer no Estaleiro.

8 PRODUÇÃO DE RCD

Os resíduos que se prevê que venham a ser produzidos na obra e respetivo código LER (constantes da Portaria nº 209/2004, de 3 de Março) são apresentados no Quadro 1.2 Para cada categoria foram estimadas as quantidades geradas e são apresentadas as operações de valorização e de eliminação referidas no Anexo III da referida portaria.

Quadro 1.2. Resíduos de Construção e Demolição (Estaleiro e frente de obra)

Código LER (1)	Designação	Quantidades produzidas (2)	Quantidade para reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para eliminação (%)	Operação de eliminação
02 01 03	Resíduos de tecidos vegetais	0-1 t	-	-	-	-	100	D1
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	0-1 t	100	R5	-	-	-	-
15 01 02	Embalagens de plástico	0-1 t	100	R5	-	-	-	-
15 02 03	Resíduos de fibras têxteis não processadas	0-1 t	-		-	-	100	D15
15 01 10*	Embalagens contendo ou contaminadas por substâncias perigosas	0-1t	-	-	-	-	100	D1
15 02 02*	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário contaminado com substâncias perigosas (3)	0-1 t	-	-	-	-	100	D1
17 01 01	Betão	0-1 t	-	-	100 (2)	R5	-	-
17 02 01	Madeira	0-0,1 t	100	R5	-	-	-	-
17 04 05	Ferro e Aço	0-1 t	100	R4	-	-	-	-
17 05 04	Solos e rochas não contaminados	1 580 000 m^3	-	-		-	100	-
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não contaminados	0-1 t	-	-	100	R5	-	-
13 02 05*	Óleos Usados (3)	0-1 m^3	-	-	100	R9	-	-
16 01 03	Pneus usados	0-1 t	100	R5	-	-	-	-
16 06 07*	Baterias (3)	0-1 t	-	-	100	R4	-	-
16 01 07*	Filtros de Óleo (3)	0-1 t	-	-	-	-	100	D1

NOTAS: **(*) Resíduo Perigoso**.

(1) Os códigos LER para classificação de resíduos, assim como todas as operações de eliminação (operações tipo D) e valorização (operações tipo R) estão definidos na Lista Europeia de Resíduos (LER), aprovada pela Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

(2) O valor apresentado é uma estimativa, devendo ser ajustado em fase de obra.

(3) Em princípio não vão ser efetuadas manutenções de equipamentos no estaleiro, exceto numa situação de emergência.

9 OPERAÇÕES PROIBIDAS

De acordo com o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, são proibidas as seguintes operações:

- A realização de operações de tratamento de resíduos não licenciadas nos termos do decreto-lei;
- O abandono de resíduos, a incineração de resíduos, o seu lançamento no mar e a sua injeção no solo, a queima a céu aberto nos termos do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, bem como a descarga de resíduos em locais não licenciados para realização de tratamento de resíduos.

10 GESTÃO DE RESÍDUOS. PRINCÍPIOS GERAIS

10.1 TRANSPORTE DE RESÍDUOS

Segundo o Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho, o transporte de resíduos tem que se fazer acompanhar da guia de acompanhamento de resíduos prevista na Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio, excetuando os resíduos equiparados a urbanos. Igualmente, o transporte de resíduos está sujeito a registo eletrónico a efetuar pelos produtores, detentores, transportadores e destinatários dos resíduos, através de uma guia de acompanhamento de resíduos eletrónica (e-GAR) disponível no sítio da Autoridade Nacional dos Resíduos (ANR)[2] na Internet.

As Guias de Acompanhamento de Resíduos deverão ser arquivadas em obra, preferencialmente junto do presente Plano de Gestão de Resíduos.

10.2 PROCEDIMENTOS DE GESTÃO A ADOPTAR

Tendo presentes os princípios e as normas constantes da legislação em vigor aplicável, indicam-se seguidamente os procedimentos a adotar em obra, no que se refere à gestão dos resíduos.

Os resíduos perigosos devem ser encaminhados para tratamento e, ou destino final adequado, através de um operador licenciado para esse efeito.

Complementarmente, são recomendadas as seguintes medidas de carácter geral:

- Em fase de obra, deverá ser avaliada a quantidade dos resíduos que irão ser produzidos e identificados os responsáveis pela implementação dos procedimentos a adotar. O organigrama com as responsabilidades de cada elemento deve ser do conhecimento de todos e cada responsável deve saber quais as tarefas que lhe competem e como as deve desempenhar;

- Devem ser identificados e corretamente sinalizados os contentores e os recipientes existentes em obra para o armazenamento de resíduos. Este ponto é da maior importância pois uma correta identificação com cartazes adequados impede a ocorrência de deposições incorretas por parte do pessoal da obra, sobretudo no que diz respeito aos resíduos perigosos;

- Devem ser desenvolvidas ações de sensibilização ambiental ao pessoal da obra, em pequenas reuniões, aproveitando, eventualmente, oportunidades criadas para efeitos da Segurança e Saúde. A própria direção de obra deve organizar pelo menos uma sessão no início da obra, abordando estes conceitos referentes a

[2] A ANR é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

minimização, reciclagem, reutilização e recolha seletiva de resíduos, benefícios e vantagens destas ações, destacando os pontos mais significativos para aplicá-los no dia-a-dia da obra, assim como os papéis e responsabilidades de cada interveniente no processo. Sendo a participação e a colaboração do pessoal de obra de extrema importância, a sua consciencialização é um modo de fazer funcionar o modelo de gestão dos resíduos de forma mais efetiva.

- O Empreiteiro deverá promover o transporte dos resíduos perigosos por gestor/operador autorizado;
- O Empreiteiro deverá designar um colaborador para executar as tarefas inerentes à gestão de resíduos em obra: manter o local de armazenamento dos resíduos limpo e desimpedido; verificar a eventual ocorrência de deposições incorretas de resíduos e a conformidade da carga nos contentores; verificar o estado de enchimento dos mesmos e acionar a recolha e substituição dos contentores; apoiar os gestores/operadores de gestão de resíduos contratados; proceder ao preenchimento das Guias de Acompanhamento de Resíduos – Modelo A e registo de saída dos resíduos; comunicar à direção técnica de obra qualquer irregularidade ou sugestão de melhoria; etc.;
- O Empreiteiro deverá verificar a ocorrência de derrames acidentais ou fugas nos contentores de produtos ou resíduos, equipamentos e maquinarias, procedendo de imediato à contenção pela colocação de um volume recetor estanque e à limpeza da área afetada pela remoção dos produtos derramados e dos solos ou outro material contaminado;
- Os resíduos produzidos na sequência de eventuais derrames devem ser depositados em contentores próprios e armazenados em área dedicada no estaleiro.

10.3 RESPONSABILIDADE PELA GESTÃO DOS RESÍDUOS

A responsabilidade da gestão dos resíduos produzidos em obra é do Diretor Técnico da Obra, na sua qualidade de produtor (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, com as alterações efetuadas pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho).

10.4 REGISTO

O Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER) preconiza a disponibilização, por via eletrónica, de um mecanismo de registo e acesso a dados sobre resíduos, substituindo, deste modo, os antigos mapas de registo de resíduos.

O regulamento de funcionamento do SIRER foi aprovado pela Portaria n.º 289/2015, de 17 de Setembro, sendo os prazos de cobrança das taxas de gestão de resíduos definidos na Portaria 72/2010 de 4 de Fevereiro.

Conforme previsto no artigoº. 48.º (Obrigatoriedade de inscrição e de registo) do Decreto-lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho, estão sujeitos a inscrição e a registo de dados no SIRER:

a) As pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que empreguem mais de 10 trabalhadores e que produzam resíduos não urbanos;

b) As pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que produzam resíduos perigosos;

c) Os produtores de produtos sujeitos à obrigação de registo nos termos da legislação relativa a fluxos específicos.

Estão ainda sujeitos a inscrição, produtores de resíduos que não se enquadrem no número anterior mas que se encontrem obrigados ao registo eletrónico das guias de acompanhamento do transporte rodoviário de resíduos.

Deverá ser efetuado um registo por estabelecimento em que se verifique pelo menos um dos requisitos indicados.

O número total de trabalhadores é o número total de trabalhadores do estabelecimento.

Segundo o artigo 49º-B do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, com as alterações efetuadas pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de Junho, a inscrição no SIRER deve ser efetuada no prazo de um mês após o início da atividade ou do funcionamento da instalação ou do estabelecimento e o prazo para registo anual da informação relativa aos resíduos e aos produtos colocados no mercado termina no dia 31 de Março do ano seguinte ao do ano a reportar.

APS Administração dos Portos de Sines e do Algarve S.A.

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO



PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 5 – Plano de Segurança e Saúde

WW Consultores de **H**idráulica e **O**bras **M**arítimas, **S.A.**

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 5 – Plano de Segurança e Saúde

CÓDIGO:	T1102-2-PE-OBM-PSS-00-1
DATA:	01 de Outubro 2017
REVISÃO:	1

EXECUÇÃO::	TT	**VERIFICAÇÃO:**	TT	**APROVAÇÃO:**	MO

WW CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.
Rotunda Nuno Rodrigues dos Santos, 1-B – 10º, 2685-223 PORTELA LRS, PORTUGAL
Tel: +351 21 441 28 77. Fax: 0351 21 441 28 78. E-mail: geral@wwsa.pt
NIPC: 501 208 275. Capital Social: 50 000€ . CRC Loures Nº 501 208 275

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE GERAL

Volume 1 – Memória Descritiva e Justificativa

Volume 2 – Desenhos

Volume 3 – Medições e Mapa de Quantidades de Trabalho

Volume 4 – Especificações Técnicas

Volume 5 – Plano de Segurança e Saúde

Volume 6 – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

ÍNDICE DO DOCUMENTO

TEXTO

1 INTRODUÇÃO 1
1.1 Considerações Gerais 1
1.2 Organização do PSS 1
1.3 Adaptação / complemento do PSS 2
1.4 Identificação dos Arquivos 2
1.5 Alterações ao PSS 3
1.6 Entrega do Plano de Segurança e de Saúde 4
1.7 Organograma Funcional e Definição de Funções 4
1.8 Controlo de Assinaturas e Rubricas 5

2 MEMÓRIA DESCRITIVA 6
2.1 Política da Segurança e de Saúde no Trabalho 6
2.2 Definição de Objetivos 6
2.3 Princípios de Actuação 6
2.4 Comunicação Prévia e Declaração Relativa a Eventuais Trabalhadores Imigrantes 7
2.5 Regulamentação Aplicável 8
2.6 Horário de Trabalho 12
2.7 Controlo de Subempreiteiros e Sucessiva Cadeia de Subcontratação 13
2.8 Seguros 13

3 CARACTERIZAÇÃO DA EMPREITADA 15
3.1 Considerações Gerais 15
3.2 Caracterização do local da obra e dos condicionamentos existentes 15
3.3 Características gerais da empreitada 15
3.3.1 Descrição geral 15
3.3.2 Canal de navegação 16
3.3.3 Obra de proteção da fundação do Cais da Marinha 17
3.3.4 Obra de retenção junto ao ISN 17
3.4 Mapa de Quantidades Trabalho 18
3.5 Condicionalismos existentes no local 18
3.6 Plano de Trabalhos 19
3.7 Plano e Cronograma da Mão-de-obra 20
3.8 Lista de Trabalhos com Riscos Especiais 20
3.9 Lista de Materiais com Riscos Especiais 28
3.10 Fases de Execução da Empreitada 30

3.11 Processos Construtivos e Métodos de Trabalho 30

4 AÇÕES PARA A PREVENÇÃO DE RISCOS 31
4.1 Generalidades 31
4.2 Projeto do Estaleiro 31
4.2.1 Considerações Gerais 31
4.2.2 Vedações 32
4.2.3 Dormitórios 32
4.2.4 Instalações Sanitárias 33
4.2.5 Refeitório e Cozinha 33
4.2.6 Armazéns de Materiais 34
4.2.7 Ferramentaria 34
4.2.8 Parque de Equipamentos Móveis 34
4.2.9 Parque de Viaturas de Passageiros 34
4.2.10 Parques de Materiais 35
4.2.11 Rede Provisória de Água 35
4.2.12 Rede Provisória de Esgotos 35
4.2.13 Rede Provisória de Eletricidade 35
4.2.14 Vitrina para Afixação de Informação 35
4.2.15 Limpeza e Recolha de Lixos 36
4.2.16 Circulações Internas 36
4.2.17 Arquivo 36
4.3 Plano de Acessos, Circulação e Sinalização 36
4.4 Movimentação Mecânica e Manual de Cargas 38
4.5 Controlo de Equipamentos de Apoio 41
4.6 Controlo de Recepção de Materiais e de Equipamentos 42
4.7 Planos e Registos de Monitorização e de Prevenção 42
4.7.1 Considerações Gerais 42
4.7.2 Planos de Monitorização e de Prevenção 43
4.7.3 Registo de Inspeção e de Prevenção 44
4.8 Registos de Não Conformidade e Ações Correctivas / Preventivas 45
4.9 Identificação e Controlo da Saúde dos Trabalhadores 46
4.9.1 Identificação dos Trabalhadores 46
4.9.2 Exames Médicos dos Trabalhadores 47
4.10 Plano de Proteções Coletivas 48
4.11 Plano de Proteções Individuais 50
4.11.1 Considerações Gerais 50
4.11.2 Equipamentos de Proteção individual 51
4.11.3 Capacetes de Proteção 53
4.12 Formação e Informação dos Trabalhadores 53
4.12.1 Considerações Gerais 53
4.12.2 Ações de Sensibilização 54
4.12.3 Afixação de Informações 54

4.12.4 Reuniões Periódicas por Grupos de Trabalhadores 55
4.13 Plano de Registo de Acidentes e Índices de Sinistralidade 55
4.13.1 Considerações Gerais 55
4.13.2 Comunicação e Registo de Acidentes 55
4.13.3 Índice de Sinistralidade Laboral 56
4.14 Plano de Visitantes 59
4.15 Plano de Emergência 59

5 MONITORIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO 61
5.1 Considerações Gerais 61
5.2 Monitorização Mensal 61
5.3 Comissão de Segurança e Saúde da Obra 62
5.4 Auditorias Internas 63

6 MODALIDADE DE COOPERAÇÃO 64

7 DIFUSÃO DA INFORMAÇÃO AOS DIVERSOS INTERVENIENTES 65

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente Plano de Segurança e de Saúde (PSS) respeita à empreitada **"Porto de Portimão. Aprofundamento e Alargamento do Canal de Navegação"**, que se integra, nomeadamente, na alínea a), d), e), e f) do nº 2 do Art.º 2º do no Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro, tendo sido preparado atendendo ao estipulado no Artigo 6.º do mesmo Decreto-Lei. Corresponde ao Plano a que se refere a parte final da alínea a) do nº 1 da cláusula 6ª da Portaria nº 959/2009, de 21 de Agosto, devendo a Entidade Executante/Adjudicatário desenvolvê-lo nos termos da alínea i) do número 4.1.2 da mesma Portaria.

O coordenador em matéria de segurança e saúde na fase de projeto e o coordenador a obra em matéria de segurança e saúde são aqui designados abreviadamente por, respetivamente, Coordenador de Segurança no Projeto (CSP) e Coordenador de Segurança da Obra (CSO).

Sempre que se faça referência à Entidade Executante/Adjudicatário, à Fiscalização ou a qualquer destes Coordenadores de Segurança, pretende-se significar os respetivos representantes para a empreitada.

Salvo casos expressamente indicados, os prazos estabelecidos em dias neste documento referem-se a dias úteis.

1.2 ORGANIZAÇÃO DO PSS

O presente PSS é constituído por um Documento Base e posteriormente será desenvolvido e especificado pela Entidade Executante/Adjudicatário num Apêndice que inclui um conjunto de anexos. O documento base corresponde ao presente PSS elaborado na fase de projeto e apresentado no processo de concurso pelo Dono da Obra. O Apêndice, a elaborar e manter pela Entidade Executante/Adjudicatário, corresponde ao desenvolvimento a que se refere a alínea i) do nº 4 da cláusula 6ª da Portaria nº 959/2009, de 21 de Agosto, o qual deverá incluir no mínimo todos os documentos referidos neste documento base e apresentando a estrutura indicada no Anexo II do Decreto-Lei Nº 273/2003, de 29 de Outubro devendo ser juntos os elementos indicados no Anexo III do mesmo Decreto-Lei.

O presente documento base está organizado em cinco partes:

a) Introdução;
b) Memória Descritiva;
c) Caracterização da Empreitada;
d) Ações para a Prevenção de Riscos;
e) Monitorização e Acompanhamento.

A referência em qualquer momento durante a execução da empreitada ao PSS deve sempre entender-se como significando este documento base com todas as alterações, adaptações / complementos e registos integrados até esse momento no Apêndice.

1.3 ADAPTAÇÃO / COMPLEMENTO DO PSS

Este PSS foi elaborado de forma a ter um carácter dinâmico e evolutivo durante a execução dos trabalhos da empreitada, devendo integrar os projetos, planos e registos de todas as medidas implementadas do âmbito da segurança e saúde.

Assim, todas as adaptações/complementos devem considerar a inclusão/integração dos elementos preparados nos prazos estabelecidos que, salvo indicação em contrário, se referem a dias úteis. As adaptações/complementos serão sempre feitas atendendo aos processos construtivos e métodos de trabalho utilizados na execução dos trabalhos pela Entidade Executante/Adjudicatário, aos condicionalismos existentes, à organização do Estaleiro e ao planeamento da obra. Os documentos a integrar deverão estar redigidos em língua portuguesa ou ser acompanhados de tradução legalizada.

A adaptação/complemento do PSS consiste assim essencialmente na preparação e integração de projetos, planos e procedimentos referidos neste documento e na realização de registos das ações executadas que no seu conjunto serão incluídos nos anexos e que farão parte integrante do PSS.

A manutenção atualizada da documentação do PSS é responsabilidade da Entidade Executante/Adjudicatário.

Sempre que o volume de documentos a integrar num dado anexo justifique a criação de um arquivo próprio (dossier), deve a Entidade Executante/Adjudicatário proceder à sua preparação, identificação e organização nos moldes previstos e registar o facto no respetivo anexo.

Todos os arquivos do âmbito do PSS deverão permanecer no Estaleiro arrumados de modo organizado em estantes durante toda a fase de construção. Caso seja necessário utilizar documentos noutros locais devem ser efetuadas cópias.

1.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ARQUIVOS

As lombadas das pastas de arquivo que sejam criadas no âmbito do Plano de Segurança e de Saúde devem ser de cor a definir pela Fiscalização por solicitação da Entidade Executante/Adjudicatário e identificar objetivamente o seu conteúdo conforme seguidamente se exemplifica, apresentando-se também algumas regras para a identificação de documentos e arquivos.

Todos os documentos que devam ser assinados e/ou datados não poderão ser integrados neste Plano de Segurança e Saúde sem as correspondentes assinaturas e/ou datas respetivas.

Todos os projetos, planos, procedimentos e registos deverão referenciar a Entidade Executante/Adjudicatário e a designação da empreitada.

Cada projeto, plano ou registo pode ser composto por várias páginas, indicando-se o Número de página / Total de páginas do documento. Eventuais anexos dos documentos serão objeto do mesmo tipo de paginação.

Dentro de cada pasta de arquivo os documentos serão organizados de acordo com os sistemas de codificação dos elementos estabelecidos pela Entidade Executante/Adjudicatário e por numeração sequencial no caso dos registos, atendendo às datas da sua realização.

Em todas as pastas de arquivo ou secção das mesmas os documentos mais recentes são arquivados sobrepondo-se aos mais antigos (números maiores sobre os menores).

Todos os documentos substituídos serão mantidos em arquivo devendo ser mencionado sobre os mesmos a data da substituição e a referência do documento que os substituiu.

No início de cada pasta haverá um índice com o conteúdo da pasta. Quando estas forem organizadas por seções estará patente no início da pasta o índice das secções e dentro de cada secção, uma folha para averbamento do seu conteúdo.

Nas pastas de registos existirá cópia atualizada do Controlo de Assinaturas e Rubricas, onde estarão identificadas todas as pessoas autorizadas a assinar documentos do âmbito do PSS (elementos da Entidade Executante/Adjudicatário e da Fiscalização).

1.5 ALTERAÇÕES AO PSS

Qualquer dos intervenientes na execução da obra pode propor à Fiscalização as alterações ao presente PSS elaborado na fase de Projeto.

O conteúdo do PSS elaborado na fase de Projeto (documento base), quando considerado desadequado, pode ser adaptado, sendo para tal obrigatória a identificação dos pontos alterados e a nova descrição, que tem que ser validada tecnicamente pelo Coordenador de Segurança da Obra e aprovada pelo representante do Dono da Obra.

As propostas de alterações a este PSS deverão ser apresentadas pela Entidade Executante/Adjudicatário no prazo de 11 (onze) dias da data da consignação ou, se for o caso, da data da primeira consignação parcial. Competirá à Entidade Executante/Adjudicatário também solicitar aos representantes dos trabalhadores para esta empreitada eventuais alterações ao PSS no prazo de 33 (trinta e três) dias da data da consignação ou, se for o caso, da data da primeira consignação parcial, utilizando para o efeito o mesmo modelo e processo de arquivo.

Compete à Entidade Executante/Adjudicatário elaborar e manter o Registo das alterações aprovadas.

Após aprovação de nova situação, compete à Entidade Executante/Adjudicatário, assinalar no original do PSS em sua posse, as zonas alteradas na margem da página por traço vermelho e inscrição do termo "alterado" e respetiva data e número do Registo de Alteração.

1.6 ENTREGA DO PLANO DE SEGURANÇA E DE SAÚDE

Concluídos todos os trabalhos da empreitada, incluindo os ensaios a realizar, a Entidade Executante/Adjudicatário entregará, no ato da Receção Provisória, à Fiscalização, e esta ao Dono da Obra, o PSS organizado nos termos previstos. Este facto será registado no Auto da Receção Provisória.

Caso haja lugar à execução de trabalhos durante o prazo de garantia, a Entidade Executante/Adjudicatário obriga-se a proceder à sua realização de acordo com o estipulado no PSS e a planear e implementar as medidas necessárias, bem como a promover a integração dos elementos desenvolvidos no PSS sempre que se justifique.

1.7 ORGANOGRAMA FUNCIONAL E DEFINIÇÃO DE FUNÇÕES

A Entidade Executante/Adjudicatário estabelecerá objetivamente o organograma funcional nominal identificando os meios humanos afetos à empreitada.

Cabe à Entidade Executante/Adjudicatário identificar e integrar no organograma os meios humanos afetos à gestão e controlo da segurança no trabalho, atendendo ao estabelecido no Caderno de Encargos, incluindo o responsável a que se refere o nº 8 da cláusula 42ª da Portaria nº 959/2009 de 21 de Agosto. No conjunto devem ser identificadas todas as pessoas necessárias para preparar e organizar os documentos para adaptar/complementar o Plano de Segurança e Saúde e acompanhar e garantir a sua implementação.

É competência do Diretor Técnico da Empreitada definir, por escrito, as responsabilidades e funções de cada pessoa, nomeadamente no que respeita à Segurança e Saúde no Trabalho.

Os projetos, planos e procedimentos relativos à Segurança no Trabalho devem ser preparados e verificados por técnicos com formação em engenharia, de acordo com as respetivas especialidades. Quanto aos registos de verificação do preconizado nos projetos, planos e procedimentos devem ser efetuados pelos encarregados responsáveis por cada frente de trabalho.

Os responsáveis por cada atividade devem possuir formação e experiência adequada de forma a garantir o bom desempenho das funções atribuídas.

É responsabilidade da Entidade Executante/Adjudicatário assegurar a existência, em permanência, nos locais de realização dos trabalhos de elementos com formação de Socorrista, os quais poderão ser trabalhadores da obra. Estes têm que dispor dos meios necessários para prestar primeiros socorros a eventuais acidentados e possuir meio de contacto rápido para poderem ser chamados e para contactar as unidades de socorro necessárias em cada situação de emergência. O número de Socorristas será tal que um acidentado possa ser assistido por um destes profissionais em menos de 10 minutos.

No prazo de 5 (cinco) dias a contar da data da consignação ou da primeira consignação no caso de consignações parcelares, a Entidade Executante/Adjudicatário apresentará à Fiscalização o Organograma Funcional identificando nominalmente cada pessoa com funções "chave" na execução da obra. Caso algum destes elementos seja diferente do apresentado na proposta, essa apresentação deve ser acompanhada do respetivo processo de pedido de autorização de substituição, incluindo os respetivos currículos. Deverá também a Entidade Executante/Adjudicatário identificar explicitamente a pessoa ou as pessoas que possuem formação específica em matéria de segurança e saúde no trabalho, e o(s) Socorrista(s) bem como o(s) trabalhador(es) com formação de Nadador Salvador.

Sem prejuízo das responsabilidades legalmente conferidas ao Diretor Técnico da Empreitada, este assegurará toda e qualquer função / competência que não seja cometida a outrem.

Durante todo o período da obra, a Entidade Executante/Adjudicatário garantirá a afixação no Estaleiro, em local bem visível, do Organograma Funcional em vigor.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará em anexo, cópias dos Organogramas Funcionais datados e aprovados para a realização da empreitada e uma síntese da definição de funções e responsabilidades das pessoas da área da segurança e saúde no trabalho.

1.8 CONTROLO DE ASSINATURAS E RUBRICAS

Todas as pessoas com tarefas de preparação, atualização e verificação de projetos, planos e/ou procedimentos, assim como de realização de verificações e respetivos registos, devem ser identificadas no registo de Controlo de Assinaturas e Rubricas. A lista deverá ser preparada no início da empreitada e atualizada sempre que se verifiquem novas atribuições de competências do tipo das referidas, a pessoas que nela ainda não constem.

A Entidade Executante/Adjudicatário é responsável por manter o registo de Controlo de Assinaturas permanentemente atualizado. Os elementos da Fiscalização serão também identificados no referido registo.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará em anexo a este PSS, o Registo de Controlo de Assinaturas e Rubricas.

2 MEMÓRIA DESCRITIVA

2.1 POLÍTICA DA SEGURANÇA E DE SAÚDE NO TRABALHO

O Diretor Técnico da Empreitada procederá, antes do início dos trabalhos, à definição da Política da Segurança no Trabalho para a empreitada, a qual será escrita em folha de papel timbrado da entidade Adjudicatária, na qual deve constar para além dos itens da referida Política, a designação da empreitada e o título "Política da Segurança e Saúde no Trabalho". Essa política deve ter em conta os objetivos e princípios de atuação a seguir referidos, e ser assinada e datada pelo Diretor Técnico da Empreitada, ao qual cabe também assegurar a transmissão da referida Política a todos os trabalhadores da empreitada. Deverá ser afixada na vitrina do Estaleiro juntamente com outros documentos que se referem adiante.

A Entidade Executante/Adjudicatário incluirá em anexo ao PSS, cópia das folhas que sejam utilizadas para definição e/ou divulgação da Política da Segurança e Saúde no Trabalho.

2.2 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS

O presente Plano de Segurança e Saúde referente à empreitada de **"Porto de Portimão. Aprofundamento e Alargamento do Canal de Navegação"**, pretende responder ao exigido na legislação em vigor com o objetivo de:

- Realizar todos os trabalhos de forma a proporcionar a todos os trabalhadores da obra condições de segurança e saúde adequadas;
- Alcançar bons níveis de produtividade decorrentes de boas condições de trabalho;
- Minimizar os índices de sinistralidade laboral e os custos sociais e económicos resultantes de acidentes;
- Realizar todos os trabalhos com a qualidade especificada, num espaço adequadamente organizado e ambientalmente correto.

2.3 PRINCÍPIOS DE ACTUAÇÃO

O alcance dos objetivos mencionados anteriormente deve basear-se num conjunto de princípios de atuação que deverão ser assumidos pela Direção Técnica da Empreitada perante o Dono da Obra e a Fiscalização, nomeadamente:

a) Reconhecer a segurança no trabalho como parte influente do desempenho;

b) Cumprir toda a legislação e regulamentação do âmbito da segurança e saúde no trabalho;

c) Evitar os riscos e avaliar e combater na origem os riscos que possam ser evitados;

d) Planear para todas as atividades com riscos associados, as medidas de prevenção e proteção necessárias;

e) Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;

f) Adaptar o trabalho ao homem, especialmente no que se refere à conceção dos postos de trabalho, bem como à escolha dos equipamentos de trabalho e dos processos construtivos e métodos de trabalho utilizados na produção;

g) Dar prioridade às medidas de proteção coletiva em relação às de proteção individual;

h) Registar o planeamento das ações e a sua realização de forma a evidenciar a sua preparação e execução;

i) Reconhecer os direitos e deveres dos trabalhadores, os quais deverão ser envolvidos na implementação das medidas preventivas planeadas;

j) Incentivar os trabalhadores a zelarem pela sua própria segurança e pela dos colegas que possam ser afetados pelas suas ações;

k) Encorajar os trabalhadores a identificarem e comunicarem todas as situações de perigo que detetem, mesmo que estas não interfiram diretamente com a sua segurança;

l) Promover as ações necessárias para dar instruções adequadas aos trabalhadores, para que seja compreendido por todos as ações a implementar para assegurar a segurança no trabalho;

m) Alocar todos os recursos humanos e materiais necessários à implementação das ações planeadas para garantir a segurança no trabalho, tendo em conta o estado de evolução da técnica.

2.4 COMUNICAÇÃO PRÉVIA E DECLARAÇÃO RELATIVA A EVENTUAIS TRABALHADORES IMIGRANTES

De acordo com o nº 1 do artigo 15.º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro, o Dono da Obra deve comunicar à Autoridade para as Condições no Trabalho (ACT) a abertura do Estaleiro. Esta Comunicação Prévia é feita tendo em conta o nº 2 do artigo 15.º do referido Decreto-Lei e é acompanhada das declarações referidas no nº 3 do artigo 15.º do mesmo Decreto-Lei.

A Entidade Executante/Adjudicatário enviará à Fiscalização, até 5 (cinco) dias antes da data de início dos trabalhos e da montagem do Estaleiro, a informação da sua responsabilidade, de forma a possibilitar ao Dono da Obra efetuar a Comunicação Prévia antes da abertura do Estaleiro. No mesmo prazo deverá também apresentar a declaração relativa a eventuais trabalhadores imigrantes.

Sempre que posteriormente houver qualquer alteração dos elementos constantes da Comunicação Prévia de abertura do Estaleiro, a Entidade Executante/Adjudicatário informará, por escrito, a Fiscalização sobre as alterações ocorridas.

É competência da Fiscalização participar ao Dono da Obra as informações transmitidas pela Entidade Executante/Adjudicatário e fornecer cópia à Entidade Executante/Adjudicatário da Comunicação Prévia e alterações enviadas pelo Dono da Obra à ACT.

Durante todo o período da Empreitada a Entidade Executante/Adjudicatário garantirá a afixação, na vitrina referida no ponto relativo ao projeto do Estaleiro (situada em local bem visível), de cópia da última Comunicação Prévia enviada à ACT a qual será fornecida pela Fiscalização.

A Entidade Executante/Adjudicatário incluirá em anexo a este PSS, cópias da Comunicação Prévia e das comunicações de alterações, caso existam, assim como os elementos fornecidos à Fiscalização e a declaração relativa a eventuais trabalhadores imigrantes.

2.5 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

Na execução da empreitada relativa ao Projeto designado por **"Porto de Portimão. Aprofundamento e Alargamento do Canal de Navegação"** aplica-se toda a regulamentação de segurança e de saúde que se encontre em vigor, nomeadamente a seguinte:

- Decreto-Lei nº 41820, de 11 de Agosto de 1958 (Estabelece a Fiscalização e Infrações às Normas de Segurança para Proteção do Trabalho nas Obras de Construção Civil);
- Decreto-Lei nº 41821, de 11 de Agosto de 1958 (Aprova o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil - RSTCC);
- Decreto-Lei nº 46427, de 10 de Julho de 1965 (Aprova o Regulamento das Instalações Provisórias do Pessoal Empregado nas Obras - RIPPEO);
- Decreto-Lei 409/71, de 27 de Setembro (Estabelece o Novo Regime Jurídico da Duração do Trabalho - Revoga o Decreto-Lei nº 22500 e o Decreto-Lei nº 24402);
- Decreto-Lei 521/71, de 24 de Novembro (Estabelece o regime de polícia da produção, comércio, detenção, armazenagem e emprego de armamento, munições e substâncias explosivas e determina que a Comissão dos Explosivos, organismo de consulta e execução constituído no Ministério da Economia, passe, com todas as suas dependências, para o departamento da Defesa Nacional - Revoga a legislação em contrário e em especial os Decretos-Lei nºs 36085 e 44234, com exceção do seu artigo 2º, e 44849 e o Decreto-Lei nº 46525 - Aprova as tabelas de taxas e emolumentos, bem como os modelos I a V anexos ao presente diploma);

- Circular nº 3493/75, de 15 de Junho da Comissão de Explosivos (Cédula de operador de substâncias explosivas);
- Decreto-Lei 393/75, de 23 de Julho (Cria as cédulas de operador de substâncias explosivas, de explosivos ou de pólvoras. - Revoga o Decreto-Lei nº 189/73, de 27 de Abril);
- Decreto-Lei nº 421/83, de 2 de Dezembro (Revê o regime jurídico da duração do trabalho na sua disciplina específica do trabalho extraordinário);
- Decreto-Lei nº 376/84, de 30 de Novembro (Aprova o Regulamento sobre o Licenciamento dos Estabelecimentos de Fabrico e de Armazenagem de Produtos Explosivos, o Regulamento sobre o Fabrico, Armazenagem, Comércio e Emprego de Produtos Explosivos e o Regulamento sobre Fiscalização de Produtos Explosivos.

  Nota: Há desconformidade entre o emissor que consta no sumário e o que consta no texto respetivo.
- Decreto-Lei nº 65/87, de 6 de Fevereiro (Elimina a obrigatoriedade de aprovação prévia pela administração do trabalho dos mapas de horário de trabalho);
- Decreto-Lei nº 162/90, de 22 de Maio (Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras. Revoga o Decreto-Lei nº 18/85, de 15 de Janeiro) – Ministério da Indústria e Energia;
- Decreto-Lei 398/91, de 16 de Outubro (Estabelece um novo regime jurídico da duração do trabalho e do trabalho suplementar. Altera os Decretos-Lei nºs 409/71, de 27 de Setembro, e 421/83, de 2 de Dezembro);
- Decreto-Lei nº 128/93, de 22 de Abril (Estabelece as exigências técnicas de segurança a observar pelos equipamentos de proteção individual, de acordo com a Diretiva nº 89/686/CEE, de 21 de Dezembro);
- Decreto-Lei nº 330/93, de 25 de Setembro (Transpõe para o direito interno a Diretiva nº 90/269/CEE de 29 de Maio relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas);
- Decreto-Lei nº 347/93, de 1 de Outubro (Transpõe para o direito interno a Diretiva nº 89/654/CEE, de 30 de Novembro relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para os locais de trabalho);
- Decreto-Lei nº 348/93, de 1 de Outubro (Transpõe para o direito interno a Diretiva nº 89/656/CEE, de 30 de Novembro relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na utilização de equipamentos de proteção individual);
- Decreto-Lei nº 362/93, de 15 de Outubro (Regula a informação estatística sobre acidentes de trabalho e doenças profissionais);
- Portaria nº 987/93, de 6 de Outubro (Estabelece as normas técnicas de execução do Decreto-Lei nº 347/93, de 1 de Outubro);
- Portaria nº 988/93, de 6 de Outubro (Estabelece a descrição técnica do equipamento de proteção individual, de acordo com o artº 7º do Decreto-Lei nº 348/93 de 1 de Outubro);

- Portaria nº 1131/93, de 4 de Novembro (Estabelece as exigências essenciais relativas à saúde e segurança aplicáveis aos equipamentos de proteção individual, de acordo com o art.º 2º do Decreto-Lei nº 128/93, de 22 de Abril);
- Decreto-Lei 265/94, de 25 de Outubro (Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 93/15/CEE, do Conselho, de 5 de Abril, relativa à harmonização da legislação sobre explosivos para utilização civil);
- Decreto-Lei nº 141/95, de 14 de Junho (Transpõe para o direito interno a Diretiva nº 92/58/CEE, de 24 de Junho, relativa a prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho) alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de agosto;
- Portaria 178/2015, de 15 de Junho (A Portaria n.º 1456 -A/95, de 11 de dezembro, regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho ao abrigo do Decreto -Lei n.º 141/95, de 14 de junho, que transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 92/58/CEE, do Conselho, relativa às prescrições mínimas para a sinalização da segurança e saúde no trabalho.)
- Decreto-Lei nº 214/95, de 18 de Agosto (Estabelece as condições de utilização e comercialização de máquinas usadas visando eliminar riscos para a saúde e segurança das pessoas);
- Portaria nº 1456-A/95, de 11 de Dezembro (Regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho);
- Portaria nº 101/96, de 3 de Abril (Regulamenta o Decreto-Lei nº 155/95, de 1 de Julho relativo às prescrições mínimas de segurança e saúde a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis);
- Portaria nº 109/96, de 10 de Abril (Altera os anexos I, II, IV e V da Portaria 1131/93, de 4 de Novembro);
- Portaria nº 695/97, de 19 de Agosto (Altera os anexos I e V da Portaria 1131/93, de 4 de Novembro);
- Decreto-Lei Regulamentar nº 22-A/98, de 1 de Outubro (Aprova o Regulamento de Sinalização do Trânsito);
- Decreto-Lei nº 374/98, de 24 de Novembro (Altera os Decretos-Lei nº 378/93, de 5/11, nº 128/93, de 22/4, nº 383/93, de 18/11, nº 130/92, de 6/6, nº 117/88, de 12/4 e nº 113/93, de 10/4, relativos a EPI e marcação CE);
- Decreto-Lei nº 82/99, de 16 de Março (Utilização pelos Trabalhadores de Equipamentos de Trabalho);
- Decreto-Lei nº 133/99, de 21 de Abril (Altera o Decreto-Lei nº 441/91, de 14/11 relativo aos princípios de prevenção de riscos profissionais);
- Decreto-Lei nº 159/99, de 11 de Maio (Regulamenta o seguro de acidentes de trabalho para os trabalhadores independentes);
- Portaria nº 172/2000, de 23 de Março (Define a complexidade e características das máquinas usadas que revistam especial perigosidade) - Ministério da Economia;

- Decreto-Lei nº 320/2001, de 12 de Dezembro (Máquinas e Componentes de Segurança - Regras de Colocação no Mercado);
- Contrato Coletivo de Trabalho Vertical aplicável às empresas que se dedicam à atividade da construção civil e obras públicas;
- Decreto-Lei nº 139/2002, de 17 de Maio (Aprova o Regulamento de Segurança dos Estabelecimentos de Fabrico e de Armazenagem de Produtos Explosivos e revoga o Decreto-Lei nº 142/79, de 23 de Maio, e as Portarias nºs 29/74, de 16 de Janeiro, 831/82, de 1 de Setembro, e 506/85, de 25 de Julho) - Ministério da Administração Interna;
- Portaria nº 390/2002, de 11 de Abril (Aprova o regulamento relativo às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de consumo, disponibilização e venda de bebidas alcoólicas nos locais de trabalho da administração pública central e local);
- Decreto-Lei Regulamentar nº 41/2002, de 20 de Agosto (Altera o Regulamento de Sinalização do Trânsito, aprovado pelo Decreto-Lei Regulamentar nº 22-A/98, de 1 de Outubro);
- Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro (Procede à revisão regulamentar das condições de segurança e de saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis, constante do Decreto-Lei nº 155/95, de 1 de Julho, continuando naturalmente a assegurar a transposição para o direito interno a Diretiva nº 92/57/CEE, de 24 de Junho, relativa a prescrições mínimas de segurança e saúde a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis);
- Decreto-Lei nº 12/2004, de 9 de Janeiro (Estabelece o regime jurídico de ingresso e permanência na atividade da construção) - Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação;
- Lei nº 35/2004, de 29 de Julho (Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho);
- Decreto-Lei nº 50/2005, de 25 de Fevereiro (Utilização pelos Trabalhadores de Equipamentos de Trabalho);
- Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de Setembro (Proteção dos Trabalhadores Contra os Riscos Devidos à Exposição ao Ruído);
- Decreto-Lei 9/2007 de 17 de janeiro (prevenção do ruído e controlo da poluição sonora) alteração ao Decreto-Lei n.º 310/2002 de 18 ed Dezembro.
- Decreto-Lei nº 221/2006, de 8 de Novembro (Emissões Sonoras para o Ambiente do Equipamento para Utilização no Exterior);
- Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro (Regime Geral do Ruído);
- Decreto-Lei nº 144/2007, de 27 de Abril (Orgânica do Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P.);
- Lei nº 23/2007, de 4 de Julho (Regime Jurídico de Entrada, Permanência, Saída e Afastamento de Estrangeiros no Território Nacional);
- Decreto-Lei nº 103/2008, de 24 de Junho (Regras Relativas à Colocação no Mercado e Entrada em Serviço das Máquinas e Respetivos Acessórios);

- Lei nº 7/2009, de 12 de Fevereiro (Código do Trabalho);
- Portaria nº 959/2009, de 21 de Agosto (Formulário de Caderno de Encargos Relativos aos Contratos e Empreitadas de Obras Públicas);
- Lei nº 98/2009, de 4 de Setembro (Regime de Reparação de acidentes de Trabalho e de Doenças Profissionais);
- Decreto-Lei nº 102/2009, de 10 de Setembro (Regime jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho).
- Lei n.º 3/2014 de 28 de Janeiro (Procede à segunda alteração à Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, que aprova o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, e à segunda alteração ao Decreto -Lei n.º 116/97, de 12 de maio)
- Portaria 71/2015 de 10 de Março; (A Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, alterada pelas Leis n.ºs 42/2012, de 28 de agosto e 3/2014, de 28 de janeiro, aprova o regime jurídico da promoção da segurança e da saúde no trabalho e determina, no artigo 110.º, que o modelo de ficha de aptidão seja fixado, conjuntamente, pelos membros do Governo responsáveis pelas áreas laboral e da saúde.)
- Decreto-Lei n.º 12/94 de 15 de janeiro, regulamentação do exercício da profissão de mergulhador.
- Lei 70/2014 de 1 Setembro, aprova o regime jurídico aplicável ao mergulho profissional em todo o território nacional.

Deverá ainda:

- Considerar, nos casos aplicáveis, legislação sobre Explosivos, Produtos químicos, etc.;
- Considerar eventuais regulamentos;
- A Entidade Executante/Adjudicatário deverá organizar até 22 (vinte e dois) dias após a consignação (ou, se for o caso, após a primeira consignação parcial), um dossier (ou CD) devidamente identificado, que contenha de forma organizada uma compilação da regulamentação aplicável, nomeadamente a legislação e os Regulamentos acima referidos, que possa ser consultado sempre que necessário.

2.6 HORÁRIO DE TRABALHO

Antes do início dos trabalhos, a Entidade Executante/Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização o Horário de Trabalho que pretende utilizar no decurso da empreitada, acompanhado com uma declaração escrita, devidamente assinada pela Administração da empresa adjudicatária, declarando que esse mapa de Horários de Trabalho está em conformidade com as disposições aplicáveis em matéria de duração de trabalho constantes da Lei n.º 7/2009 de 12 de Fevereiro com as alterações introduzidas pela Lei n.º 23/2012 de 25 de Junho.

Nos termos da legislação em vigor a Entidade Executante/Adjudicatário deverá patentear no estaleiro, durante todo o período de execução da obra, em local bem visível (nas vitrinas da obra), o horário de trabalho em vigor.

No estabelecimento do Horário de Trabalho deverá a Entidade Executante/Adjudicatário ter em conta o período do ano em que os trabalhos decorrem, não devendo em caso algum ser permitido o trabalho em locais com um nível de iluminação insuficiente. A Entidade Executante/Adjudicatário tomará todas as medidas necessárias para impedir a laboração fora do referido Horário de Trabalho e/ou sem as condições acima referidas.

A realização de trabalhos fora dos períodos previstos no horário em vigor terá que ser sempre submetida a autorização prévia da Fiscalização.

Quando a Fiscalização entenda justificar-se poderá não autorizar a realização de trabalhos fora do horário previsto ou determinar a suspensão do trabalho fora do horário normal.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará em anexo a este PSS cópia de todos os Horários de Trabalho utilizados na empreitada, notando sobre os mesmos os períodos de validade, e os pedidos de realização de trabalho extraordinário e respetivas autorizações devidamente assinadas pela Fiscalização.

2.7 CONTROLO DE SUBEMPREITEIROS E SUCESSIVA CADEIA DE SUBCONTRATAÇÃO

Atendendo ao nº 4 do art.º 8º do Decreto-Lei nº 441/91, de 14 de Novembro, alterado pelo Decreto-Lei nº 133/99 de 21 de Abril, bem como ao Art.º 21º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro, o controlo de todos os subempreiteiros e sucessiva cadeia de subcontratação compete à Entidade Executante/Adjudicatário, devendo para tal registar e manter permanentemente atualizado esse controlo utilizando para o efeito o modelo próprio a anexar a este PSS.

2.8 SEGUROS

Antes de iniciados os trabalhos e atendendo à legislação aplicável, a Entidade Executante/Adjudicatário tem que comprovar à Fiscalização, a existência, a adequabilidade e a validade dos seguros exigidos contratualmente.

É responsabilidade da Entidade Executante/Adjudicatário verificar e garantir que todos os trabalhadores da obra, incluindo os dos subempreiteiros, tarefeiros, fornecedores e trabalhadores independentes, estão cobertos por seguro de acidentes de trabalho, para o ramo de atividade “Obras Públicas e/ou Trabalhos de Engenharia Civil”.

A Entidade Executante/Adjudicatário procederá ao controlo e registo das apólices de seguros de acidentes de trabalho pela utilização de modelo próprio.

O registo dos seguros de acidentes de trabalho tem que ser verificado e atualizado periodicamente (pelo menos, mensalmente) pela Entidade Executante/Adjudicatário, de forma a garantir em contínuo que todos os trabalhadores da obra estão cobertos por seguro. Em caso algum é permitida a permanência no estaleiro de pessoas não cobertas por seguro de acidentes de trabalho.

A Entidade Executante/Adjudicatário procederá ao controlo e registo das apólices de Seguros de Acidentes de Trabalho, do Seguro de Responsabilidade Civil e dos Seguros de Veículos que circulem na via pública pela utilização de modelo próprio.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará em anexo a este PSS as folhas de Registo de Apólices de Seguros de Acidentes de Trabalho, Responsabilidade Civil e Veículos, as cópias das apólices e os comprovativos de pagamento ou validade. Caso se trate de apólice dos seguros de acidentes de trabalho sem nomes, deverá igualmente arquivar cópia das folhas de vencimento entregues à segurança social onde constam os nomes dos trabalhadores ao serviço nesta empreitada.

3 CARACTERIZAÇÃO DA EMPREITADA

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na presente secção do PSS inclui-se uma caracterização genérica dos trabalhos da empreitada, identificam-se as condicionantes e os riscos especiais e registam-se algumas notas sobre a realização da empreitada.

Os elementos aqui incluídos devem ser considerados pelos intervenientes nos processos de preparação, planeamento e execução da empreitada, que deverão avaliar e implementar as medidas de prevenção consideradas necessárias e adequadas.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA OBRA E DOS CONDICIONAMENTOS EXISTENTES

Como se referiu, a Empreitada tem por objeto os trabalhos definidos no Projeto **"Porto de Portimão. Aprofundamento e Alargamento do Canal de Navegação".**

Os trabalhos serão realizados na barra e no estuário do rio Arade e praias adjacentes, concelhos de Lagoa e Portimão.

Como condicionamentos principais à realização dos trabalhos previstos no âmbito da empreitada, apontam-se os associados ao meio fluvio-marítimo, nomeadamente correntes, agitação marítima e variação do nível de maré e os relativos à necessidade de garantir as condições de operacionalidade do Porto de Portimão.

3.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EMPREITADA

3.3.1 Descrição geral

O Projeto tem como objetivo o aprofundamento e alargamento do canal de navegação do Porto de Portimão, para receção de navios de cruzeiros com comprimento até 334 m.

O canal de navegação deverá ter as seguintes dimensões:

- Bacia de rotação em frente ao Cais de Comércio e Turismo: Diâmetro 500 m;
- Bacia de rotação no anteporto Diâmetro 500 m;
- Largura dos canais 215 m;
- Cota do rasto -10,0 m(ZH) em toda a extensão

A dragagem do canal exigirá a construção de obras de proteção e contenção das obras marginais existentes nos seguintes locais:

- Cais da Marinha, com fundos de serviço de -8 m(ZH) e -4 m (ZH) e obras adjacentes, onde se prevê a criação de uma plataforma na base do cais e a proteção do talude de dragagem com um tapete de colchões tipo "Reno";
- Margem esquerda, a jusante das instalações do Instituto de Socorros a Náufragos, onde se prevê a demolição do esporão, a desativação da rampa de alagem e a construção de uma retenção em talude de enrocamento.

Estas obras serão executadas previamente à dragagem geral do canal de navegação.

A empreitada inclui, ainda os seguintes trabalhos complementares:

a) Montagem, manutenção e desmontagem do Estaleiro;

b) Mobilização e desmobilização do equipamento;

c) Execução de levantamentos topo-hidrográficos e de trabalhos de monitorização.

3.3.2 Canal de navegação

O canal de navegação compreende o canal exterior, entre a batimétrica -10 m(ZH) e os molhes que definem a barra, a bacia de manobra no anteporto ou sector A, dois trechos retilíneos com 215 m de largura de rasto, nos sectores B e C e uma bacia de manobra no sector R.

A largura do rasto do canal na entrada da barra foi fixada em 130 m. O canal alarga na zona exterior à barra, apresentando a largura de 280 m na batimétrica -10 m (ZH).

No anteporto está implantada uma bacia de manobra onde se inscreve uma circunferência com 500 m de diâmetro.

Nos sectores B e C é definido um canal com 215 m de largura no rasto, simétrico relativamente ao eixo de referência admitido.

No sector R é definida uma bacia onde se inscreve uma circunferência com diâmetro de 500 m e uma elipse com eixo menor de 500 m e eixo maior com 620 m.

A cota nominal de dragagem é -10 m(ZH).

Para os taludes de dragagem estabeleceu-se a inclinação de 5H:1V no canal exterior e proximidade da barra e de 4H:1V na restante extensão do canal de navegação.

Os materiais a dragar serão essencialmente siltes lodosos, argilosos e arenosos e areias finas a médias, em geral medianamente compactas a compactas. Admite-se que possa ser necessário o desmonte e dragagem de rocha na margem esquerda, junto ao ISN e ao castelo de S. João do Arade.

O volume de dragagem estimado, com base nos perfis transversais é de 4 630 000 m^3.

Os produtos de dragagem de natureza siltosa deverão ser depositados no mar, frente ao Porto de Portimão em local a definir no Estudo de Impacte Ambiental. Os materiais arenosos poderão ser depositados nas praias adjacentes ao porto, nomeadamente na Praia da Rocha, a poente da barra, na Praia Grande, no interior do estuário, e nas praias do Molhe, do Pintadinho, do Torrado, dos Caneiros, da Afurada e do Mato, a nascente da barra.

Estima-se que possam vir a ser colocados nas praias cerca de 3 050 000 m^3 de sedimentos dragados no canal de navegação. Os valores são uma estimativa sumária, devendo ser confirmados com base em levantamentos detalhados das praias existentes e com base nas características dos materiais a dragar.

3.3.3 Obra de proteção da fundação do Cais da Marinha

A obra de proteção da fundação do Cais da Marinha consiste na criação de uma plataforma à cota -8 m (ZH), com 15 m de largura, de forma a garantir a manutenção das condições de estabilidade atuais da estrutura. A transição desta plataforma para a cota -10 m (ZH,) respeitante ao rasto do canal de navegação, é feita com um talude a 3H:1V.

De modo a garantir-se a estabilidade desta plataforma o talude será protegido com colchões "Reno" com 0,30 m de espessura. Os colchões deverão revestir, para além do talude, a plataforma superior, em 5 m de largura, e a plataforma inferior, em 12 m de largura.

O comprimento total da proteção é de aproximadamente 326 m, abrangendo o cais a -8,0 m (ZH) e as estruturas adjacentes das instalações da Marinha.

Os colchões deverão ser flexíveis, constituídos por rede de arame de 2,2 mm, protegido com GALFAN e plastificado com poliamida (PA6). A rede será em malha hexagonal, de dupla torção tipo 6x8.

3.3.4 Obra de retenção junto ao ISN

Na zona a sul do ISN, prevê-se a execução de uma obra de contenção e delimitação do terrapleno em talude de enrocamento. A sua construção implica a desativação da rampa de alagem existente, o fecho do cais frente ao edifício e a instalação de uma grua no cais existente para alagem das embarcações salva-vidas.

O fecho do cais, com 16 m de comprimento, será executado com um maciço de betão ciclópico fundado sobre o teto do substrato rochoso ou num prisma de fundação de enrocamento tot. A cota de coroamento do maciço será de +4,60 m (ZH), idêntica à do cais existente, num trecho de 12 m, e de +5,20 nos restantes 4 m, contíguos ao topo da retenção. O tardoz do maciço será aterrado com enrocamento tot e o terrapleno será pavimentado com laje de betão.

A retenção marginal terá 210 m de comprimento e uma configuração em planta curvilínea.

A retenção apresenta cota de coroamento de +5,50 m(ZH) e cota de fundação variável.

Estruturalmente é constituída por um núcleo de enrocamento tot revestido, no lado exterior, pelo manto de enrocamento de 1 a 3 t e é rematada superiormente por um murete de betão simples.

Para a construção desta obra deverá ser executada uma vala por meio de escavação e dragagem.

Após a construção da retenção marginal a vala deverá ser preenchida com o material previamente removido, até às cotas do terreno natural ou até às cotas finais da dragagem geral.

3.4 MAPA DE QUANTIDADES TRABALHO

Os trabalhos incluídos na empreitada são os que estão definidos em qualidade e quantidade no Mapa de Quantidades de Trabalhos, incluído no Volume 3 – Medições e Mapa de Quantidades de Trabalho.

A Entidade Executante/Adjudicatário e o Coordenador de Segurança da Obra deverão efetuar a análise do Mapa de Quantidades de Trabalho e avaliar os trabalhos e materiais que oferecem maiores riscos, quer pela própria natureza, quer pelo efeito de repetibilidade ou outro, em complemento do definido neste PSS.

3.5 CONDICIONALISMOS EXISTENTES NO LOCAL

Sem prejuízo de outros que a Entidade Executante/Adjudicatário, a Fiscalização e o Coordenador de Segurança da Obra deverão verificar, identificam-se desde já como maiores condicionalismos existentes no local e no meio envolvente que, direta ou indiretamente, podem prejudicar ou condicionar os trabalhos da empreitada, os seguintes:

- Condições meteorológicas que não permitam a execução dos trabalhos;
- Ação da agitação marítima na zona das obras, principalmente em situações de temporal e marés vivas;
- Ação de correntes;
- A circulação de embarcações e a operação portuária;

Os trabalhos a executar estão particularmente sujeitos a ventos e a agitação marítima. Consideram-se limites normais, expectáveis durante o prazo de execução da empreitada (período de Inverno) os seguintes valores da altura significativa da onda:

a) Área da barra Hs = 3,0 m

b) Área junto à praia da marina Hs = 1,8 m

c) Área frente á marina Hs = 0,5 m

d) Área junto ao cais de Comércio e Turismo Hs = 0,1 m

Na preparação e planeamento dos trabalhos, a Entidade Executante/Adjudicatário deverá ter em consideração os condicionalismos identificados, assim como outros que venha a detetar na fase de execução, e planear e implementar todas as medidas necessárias à prevenção de acidentes face aos riscos associados.

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá implementar a sinalização temporária necessária assim como deverá garantir o mínimo de perturbação à navegação e à operação portuária. Deverá, para além disso, organizar os trabalhos de forma a garantir a segurança dos utentes das atuais instalações portuárias.

Para a realização de trabalhos que possam interferir com serviços afetados existentes, a Entidade Executante/Adjudicatário deverá, antes de iniciar os trabalhos, localizar todos os serviços e manter, em coordenação com a Fiscalização, um contacto permanente com as entidades concessionárias dos eventuais serviços existentes. Importa assegurar que eventuais remoções e/ou reinstalações de serviços sejam executadas de forma a evitar acidentes de trabalho durante a execução da empreitada.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará em anexo a este PSS, todos os registos relativos à identificação dos condicionalismos existentes no local, incluindo as ações planeadas e executadas.

3.6 PLANO DE TRABALHOS

É responsabilidade da Entidade Executante/Adjudicatário preparar e apresentar o Plano de Trabalhos para a empreitada, conforme previsto no Caderno de Encargos, no prazo aí indicado.

Nos períodos de maior concentração de trabalhos o risco de ocorrência de acidentes de trabalho ou doenças profissionais é mais elevado. O Plano de Trabalhos deve ser preparado de forma que não sejam realizados simultaneamente trabalhos que se considerem incompatíveis ou que a sua execução em paralelo seja geradora de riscos acrescidos aos que estão associados à sua execução em separado.

Sem prejuízo do previsto no Caderno de Encargos, o Plano de Trabalhos deve ser submetido à apreciação da Fiscalização/Coordenador de Segurança da Obra, não podendo o mesmo ser aprovado sem parecer favorável desta, que assinará o Plano de Trabalhos mencionando o seu aval.

O Plano de Trabalhos deve ser alterado/ajustado sempre que por questões de segurança e/ou saúde dos trabalhadores se considere justificável. A Fiscalização/Coordenador de Segurança da Obra pode solicitar à Entidade Executante/Adjudicatário, sempre que entenda conveniente, as alterações e/ou ajustes ao Plano de Trabalhos que entenda necessárias, nomeadamente as que se justifiquem pela realização de trabalhos no âmbito de outras empreitadas do empreendimento.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará em anexo a este PSS todos os Planos de Trabalhos aprovados ou fará constar no mesmo, registo que refira o arquivo onde se encontram.

3.7 PLANO E CRONOGRAMA DA MÃO-DE-OBRA

Conjuntamente com o Plano de Trabalhos, a Entidade Executante/Adjudicatário apresentará, atendendo ao previsto no Caderno de Encargos, o cronograma de mão-de-obra que indique por semana os valores previstos das cargas de mão-de-obra expressas em pessoas (plano de mão-de-obra) e pessoas/hora (cronograma de mão-de-obra), assim como os valores acumulados.

O plano de mão-de-obra deve ser apresentado em gráfico de barras verticais com escala à esquerda, sendo o comprimento das barras proporcional ao valor da carga de mão-de-obra da semana correspondente. O cronograma de mão-de-obra deverá ser apresentado sobre o mesmo gráfico de barras mas em gráfico de linha com escala à direita.

O planeamento dos trabalhos deve ser feito evitando, tanto quanto possível, grandes variações nas cargas de mão-de-obra. Os períodos a que correspondam maiores afetações de mão-de-obra devem ser objeto de análise e de um maior controlo de forma a garantir condições adequadas de segurança no trabalho.

A Fiscalização/Coordenador de Segurança da Obra poderá também solicitar à Entidade Executante/Adjudicatário a elaboração de planos e cronogramas de mão-de-obra por categorias profissionais e/ou frentes de trabalho, devendo estes ser apresentados no prazo máximo de 5 (cinco) dias após a solicitação.

Para além dos planos e cronogramas de mão-de-obra realizados com base no Plano de Trabalhos aprovado, a Entidade Executante/Adjudicatário registará e apresentará à Fiscalização mensalmente até ao último dia útil da semana seguinte, de modo equivalente e sobre aqueles planos e cronogramas, as cargas de mão-de-obra reais (pessoas e pessoas/hora) verificados nos meses anteriores em cor diferente do previsto. A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará esses registos em anexo a este PSS.

3.8 LISTA DE TRABALHOS COM RISCOS ESPECIAIS

O empreitada respeitante ao Projeto designado por **"Porto de Portimão. Aprofundamento e Alargamento do Canal de Navegação"**, inclui diversos trabalhos com riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores, particularmente os previstos nas alíneas a), f), h), e i) do artigo 7º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro:

a) Que exponham os trabalhadores a risco de soterramento, de afundamento ou de queda em altura, particularmente agravados pela natureza da atividade ou dos meios utilizados, ou do meio envolvente do posto, ou da situação de trabalho, ou do Estaleiro;

f) De mergulho com aparelhagem ou que impliquem risco de afogamento;

h) Que envolvam a utilização de explosivos, ou suscetíveis de originarem riscos derivados de atmosferas explosivas;
i) De montagem e desmontagem de elementos pré-fabricados ou outros, cuja forma, dimensão ou peso exponham os trabalhadores a risco grave.

Conforme previsto no nº 2 do artigo 6.º desse Decreto-Lei, sem prejuízo de outros que a Entidade Executante/Adjudicatário, a Fiscalização/Coordenador de Segurança da Obra venham a identificar, apresenta-se nos quadros seguintes uma lista não exaustiva de trabalhos que, em função dos materiais, dos equipamentos e dos processos construtivos, envolvem riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores, e refere-se as técnicas de prevenção adequadas.

LISTA (NÃO EXAUSTIVA) DE TRABALHOS COM RISCOS ESPECIAIS					
Trabalhos	**Riscos potenciais**	**Risco (*)**			**Medidas preventivas**
		B	**M**	**A**	
Trabalhos preparatórios					
Montagem / desmontagem do estaleiro	Atropelamentos			**X**	– Utilizar EPI's obrigatórios; – Armazenagem em local próprio, dos equipamentos de proteção coletiva e individual de forma a garantir a sua permanente e imediata utilização; – Assegurar que todo o equipamento de apoio à montagem do estaleiro possui sinalização sonora de marcha atrás; – A elevação dos contentores e dos restantes materiais deverá realizar-se em, pelo menos, dois pontos de fixação; – Garantir a estabilidade de equipamento antes da movimentação de cargas; – Garantir o estado de salubridade e ventilação das instalações; – Guardar distâncias de segurança entre as vias ou zonas de circulação de veículos e os postos de trabalho ou zonas de circulação de peões; – Guardar distâncias de segurança na movimentação dos veículos e de equipamentos e na movimentação dos diferentes materiais; – Armazenar em segurança os diferentes materiais; – Recolher os resíduos e evacuá-los do estaleiro com periodicidade, de modo a manter os espaços limpos; – Articular entre si as atividades que existam no local ou no meio envolvente; – Utilizar sinalização que evidencie os objetos e situações suscetíveis de constituírem perigos; – Prestar informação / formação aos trabalhadores sobre a organização do estaleiro e toda a sua envolvente e exigir o seu cumprimento; – Nos trabalhos realizados junto a água, os trabalhadores deverão dispor de colete de salvação. Deverá ainda existir uma boia de salvação com retenida e embarcação no local, de modo a oferecer prontidão no socorro a sinistrados. – As vias de circulação destinadas a veículos devem ser implantadas com uma distância suficiente em relação às portas, portões, passagens para peões, corredores e escadas, ou locais de trabalho, e dispor de meios de proteção adequados; – Conservar os produtos e materiais de acordo com as normas técnicas homologadas ou as recomendações do fabricante; – Evitar a sobreposição de espaços;
	Capotamento			**X**	
	Queda ao mesmo nível ou em desnível	**X**			
	Ruído		**X**		
	Queda de carga e de equipamentos		**X**		
	Entalão		**X**		
	Choques entre veículos e equipamentos			**X**	
	Intoxicação (Inalação de vapores tóxicos)			**X**	
	Incêndio ou explosão		**X**		

LISTA (NÃO EXAUSTIVA) DE TRABALHOS COM RISCOS ESPECIAIS					
Trabalhos	**Riscos potenciais**	**Risco (*)**			**Medidas preventivas**
		B	**M**	**A**	
Montagem / desmontagem do estaleiro (cont.)					– Arrumar os produtos e materiais em locais próprios, nomeadamente ao alcance fácil dos equipamentos que irão ser utilizados na sua movimentação mecânica; – Estabilizar adequadamente os materiais dispostos em altura, quer quando imobilizados, quer quando em movimentação; – Instalar sistemas de deteção e/ou extinção automática de incêndios nos locais em que sejam armazenados produtos inflamáveis e/ou combustíveis; – Separar e isolar os materiais e produtos que possam reagir entre si; – Instalar de forma acessível na zona de armazenamento destes produtos os equipamentos de proteção e meios de combate adequados a uma primeira intervenção; – Adotar as medidas para garantir as condições de acesso, deslocação e circulação necessárias à segurança de todos os trabalhadores. – Privilegiar, no estaleiro, as movimentações mecânicas em relação às movimentações manuais de cargas;
Instalações elétricas	Incêndio		X		– Garantir o cumprimento das condições previstas na Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica; – As instalações elétricas básicas, devem estar encerradas e protegidas, para evitar possíveis acidentes por utilização indevida por pessoal não qualificado ou por contacto involuntário com alguma parte em tensão. Para evitar este tipo de situações deve-se dispor de ligações à terra apropriadas, combinadas com dispositivos de corte nas máquinas elétricas; – Todos os equipamentos e aparelhos elétricos devem ser selecionados, adequados, instalados protegidos e mantidos de acordo com as características para o qual foram concebidos; – Os cabos terão que observar todas as condições de segurança exigidas para o fim ao qual se destinam; – Os cabos terão que ser fabricados com material que ao ser queimado não emitam gases nocivos; – Todos os cabos deverão estar sujeitos a verificações regulares, observar o estado da sua ligação à terra; – É importante que os cabos não estejam ao nível do solo, devido à forte degradação a que estão expostos pelas condições existentes no próprio túnel e pela circulação de máquinas. – Utilizar equipamento elétrico com cabos elétricos de ligação e extensões em perfeito estado de conservação; – Usar Geradores/Pimenteiros com proteção diferencial de 30 mA e ligação à terra.
	Explosão		X		
	Eletrização/Eletrocussão		X		
	Queimaduras		X		

LISTA (NÃO EXAUSTIVA) DE TRABALHOS COM RISCOS ESPECIAIS					
Trabalhos	**Riscos potenciais**	**Risco (*)**			**Medidas preventivas**
		B	**M**	**A**	
Trabalhos preparatórios					
Levantamentos topo-hidrográficos	Queda ao mesmo nível ou em desnível		X		– Sinalizar e delimitar a zona dos levantamentos terrestre e marítimo; – Definir das condições meteorológicas com os quais os trabalhos deverão ser suspensos; – As embarcações deverão estar munidas de sinalização sonora (apito de marcha) e sinalização luminosa (pirilampo); – Instalar kits de ajuda a eventuais quedas na água, constituídos por boia salva-vidas com cabo de amarração e embarcação de socorro; – Uso obrigatório de colete salva vidas em trabalhos sobre a água; – Em caso de exposição prolongada ao sol, usar protetores solares; – Verificar o desimpedimento de toda a área onde vai decorrer a tomada de valores; – Coordenar com o encarregado a realização da tarefa se estiver prevista a movimentação de equipamentos na área a levantar.
	Queda à água – afogamento e arrastamento		X		
	Exposição a temperaturas ambientais extremas		X		
Canal de Navegação					
Escavações e colocação dos materiais escavados	Atropelamento		X		– Verificar o equipamento, segundo indicações do fabricante e D.L. n.º 50/2005 de 25 de Fevereiro; – Utilizar EPIs adequados; – Mobilizar pessoal com experiência nos trabalhos a executar; – Verificar o estado dos terrenos antes de se iniciarem os trabalhos; – Definir caminhos de circulação; – Não permitir trabalhadores no raio de ação dos equipamentos; – Não permitir circulação dos trabalhadores junto ao bordo da escavação; – Manter as frentes de trabalho desimpedidas de materiais; – Instalar de kits de ajuda a eventuais quedas na água, constituídos por boia salva-vidas com cabo de amarração e embarcação de socorro; – Executar taludes estáveis; – Executar a deposição dos materiais escavados em condições estáveis. – As máquinas devem, obrigatoriamente, dispor de sistema de proteção em caso de capotamento (ROPS) e de quada de objetos (FOPS). A cabina deve proteger do pó e do ruído excessivos. – Respeitar os ritmos de trabalho pré-estabelecidos.
	Entaladela /esmagamento		X		
	Queda ao mesmo nível ou em desnível			X	
	Queda à água – afogamento e arrastamento		X		
	Desmoronamento			X	
	Soterramento		X		
	Inalação de poeiras		X		

LISTA (NÃO EXAUSTIVA) DE TRABALHOS COM RISCOS ESPECIAIS					
Trabalhos	**Riscos potenciais**	**Risco (*)**			**Medidas preventivas**
		B	**M**	**A**	
Dragagens, incluindo quebramento de rocha e colocação dos materiais dragados	Queda ao mesmo nível ou em desnível			X	– Verificar o equipamento, segundo indicações do fabricante e D.L. n.º 50/2005 de 25 de Fevereiro; – Todos os equipamentos, instalações e plataformas terão que satisfazer os requisitos regulamentares aplicáveis; – Utilizar EPISs adequados; – Definir as condições meteorológicas com os quais os trabalhos deverão ser suspensos; – Mobilizar pessoal com experiência nos trabalhos a executar; – Sinalizar e delimitar as zonas de trabalho terrestre e marítima e demarcar as zonas interditas; – Não permitir a aproximação de embarcações e pessoas às áreas de intervenção dos equipamentos; – Todos os equipamentos deverão estar munidos de sinalização sonora (apito de marcha) e sinalização luminosa (pirilampo); – Instalar kits de ajuda a eventuais quedas na água, constituídos por boia salva-vidas com cabo de amarração e embarcação de socorro; – Utilizar obrigatoriamente colete salva vidas em trabalhos sobre a água; – Antes de iniciar a operação o manobrador deve verificar que todo o espaço de manobra e funcionamento dos equipamentos se encontra livre; – Realizar a deposição dos materiais dragados em condições estáveis. – Respeitar os ritmos de trabalho pré-estabelecidos.
	Queda à água – afogamento e arrastamento			X	
	Choques ou pancadas com objetos móveis (embarcações) ou imóveis			X	
	Entaladela /esmagamento		X		
	Exposição ao ruído			X	
	Exposição a vibrações			X	
	Desmoronamento		X		
	Explosão		X		
	Inalação de poeiras		X		
Obras de proteção da fundação dos cais e retenção marginal					
Demolições	Queda à água – Afogamento e arrastamento			X	– Instalar de kits de ajuda a eventuais quedas na água, constituídos por boia salva-vidas com cabo de amarração e embarcação de socorro; – Utilizar adequadamente EPIs e EPCs. Utilizar obrigatoriamente máscara, e óculos de proteção ou viseira; – Criar plataformas de trabalho que garantam a segurança no acesso e permanência junto às zonas de trabalho; – Verificar o estado de cablagens e terminais elétricos.
	Queda ao mesmo nível ou em desnível		X		
	Exposição ao ruído		X		
	Exposição a vibrações		X		
	Projeção de fragmentos ou partículas		x		
	Inalação de poeiras	X			
	Eletrização		X		

LISTA (NÃO EXAUSTIVA) DE TRABALHOS COM RISCOS ESPECIAIS					
Trabalhos	**Riscos potenciais**	**Risco (*)**			**Medidas preventivas**
		B	**M**	**A**	
Colocação de enrocamentos	Choque e atropelamento por veículos de transporte de materiais e equipamentos de colocação		X		– Verificar o equipamento, segundo indicações do fabricante e D.L. n.º 50/2005 de 25 de Fevereiro; – Sinalizar a área de trabalho; – Adequar os métodos e meios afetos à realização da tarefa às características dos materiais a colocar; – Respeitar os ritmos de trabalho pré-estabelecidos. – Garantir uma boa coordenação entre o trabalhador que dá apoio às manobras e o gruísta / manobrador; – Verificar o desimpedimento de toda a área onde vai decorrer a execução do trabalho; – Guardar distâncias de segurança na movimentação dos equipamentos e na movimentação dos diferentes materiais; – O manobrador deve garantir a não aproximação de pessoas ao raio de ação da máquina/camião, utilizando a buzina como sinal de alerta, especialmente antes de iniciar a manobra de marcha-atrás; – A circulação da máquina/camião deve ser efetuada com prudência, sem exceder a velocidade máxima permitida no estaleiro e com a cabina virada no sentido do deslocamento; – Deve ser rigorosamente proibido o transporte de pessoal no balde ou em qualquer outro local fora da cabina; – Qualquer anomalia no bom funcionamento da máquina/camião deve ser de imediato comunicada ao encarregado da obra; – A máquina deve, obrigatoriamente, dispor de sistema de proteção em caso de capotamento (ROPS) e de quada de objetos (FOPS). A cabina deve proteger do pó e do ruído excessivos.
	Queda ao mesmo nível ou em desnível		X		
	Esmagamento			X	
	Cortes	X			
	Queda de carga e de equipamentos			X	
	Entalão ou esmagamento por ou entre objetos;			X	
	Entalão ou esmagamento por capotamento de máquinas;		X		
Fabrico transporte e colocação de colchões "Reno"	Cortes / Ferimentos/ Pancadas/ Entalão / Perfuração		X		– Verificar o equipamento, segundo indicações do fabricante e D.L. n.º 50/2005 de 25 de Fevereiro; – Utilizar adequadamente EPIs e EPCs. – Criar plataformas de trabalho que garantam a segurança no acesso e na permanência junto às zonas de trabalho; – Verificar o bom estado dos acessórios de fixação (correntes, ganchos, cabos); – Antes do engate/desengate, assegurar que a carga está devidamente posicionada e estabilizada; – Respeitar o diagrama de cargas do equipamento e elevação; – Assegurar que o manuseamento é feito por condutor manobrador com aptidão profissional; – Garantir uma boa coordenação entre o trabalhador que dá apoio às manobras e o gruísta / manobrador;
	Queda da carga		X		
	Rotura dos acessórios de elevação		X		
	Esmagamento		X		
	Queda ao mar – afogamento e arrastamento		X		

LISTA (NÃO EXAUSTIVA) DE TRABALHOS COM RISCOS ESPECIAIS					
Trabalhos	**Riscos potenciais**	**Risco (*)**			**Medidas preventivas**
		B	**M**	**A**	
Fabrico transporte e colocação de colchões "Reno" (cont.)	Choque com estruturas, equipamentos e trabalhadores		X		– Não permitir a permanência de trabalhadores no raio de ação dos equipamentos; – Guiar com cordas o percurso dos materiais/equipamentos, se necessário; – Manter as zonas de circulação desimpedidas; – Assegurar as distâncias de segurança entre as estruturas, equipamentos e trabalhadores.
Cofragem / betonagem / descofragem	Perfuração	X			– Assegurar que os trabalhadores usem corretamente os EPI's e EPCs; – Uso de luvas de proteção mecânica; – Utilizar unicamente ferramentas elétricas de corte manual em bom estado de conservação e com todas as proteções ativas; – O trabalhador deve fazer pausas periódicas; – Proceder à lavagem frequente do vestuário, utilizando água saponificada a temperatura superior a 40º; – Aplicar os produtos descofrantes de costas voltadas ao vento; – Proceder à higiene corporal meticulosa após a jornada de trabalho; – Utilizar luvas de borracha, calças de oleado, capacete e botas com biqueira e palmilha de aço e óculos; – Nas operações de rebarbagem, utilizar óculos de proteção. – -Verificar o bom estado das cablagens e terminais elétricos e dos vibradores;
	Corte	X			
	Intoxicação		X		
	Esmagamento	X			
	Dermatose		X		
	Eletrização	X			
	Projeção de partículas	X			
Trabalhos sub-aquáticos	Acidente/incidente de mergulho		X		– Planeamento eficaz do mergulho; – Existência de fontes alternativas de ar; – Cumprimento rigoroso da legislação do mergulho profissional, em particular na definição das equipas de mergulho e na verificação das habilitações do mergulhadores e estado dos equipamentos; – Definição das condições meteorológicas e do estado do mar com as quais os trabalhos terão de ser suspensos; – Existência de câmara hiperbárica disponível; – Sinalização adequada das zonas de trabalhos; – Formação dos trabalhadores de apoio e definição de equipas de salvamento; – Utilização de fatos isotérmicos.
	Sobrepressão pulmonar	X			
	Embolia gasosa	X			
	Afogamento			X	
	Abalroamento por embarcações à superfície			X	
	Hipotermia		X		
	Impacto com objetos			X	

Nota: Risco B- Baixo; M-Médio; A-Alto

3.9 LISTA DE MATERIAIS COM RISCOS ESPECIAIS

A empreitada inclui alguns materiais com riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores. Conforme previsto no nº 2 do artigo 6.º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro, nomeadamente na alínea c), sem prejuízo de outros que a Entidade Executante/Adjudicatário, a Fiscalização/Coordenador de Segurança da Obra venha(m) a identificar, apresenta-se no quadro seguinte uma lista não exaustiva de materiais que envolvem riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores.

LISTA (NÃO EXAUSTIVA) DE MATERIAIS COM RISCOS ESPECIAIS					
Materiais	**Riscos potenciais**	**Risco** (*)			**Medidas preventivas**
		B	**M**	**A**	
Tintas e vernizes	Inalação de vapores tóxicos			X	– Garantir que a utilização dos produtos químicos seja efetuada de acordo com as fichas técnicas dos produtos; – Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente máscara de proteção e luvas.
	Dermatoses	X			– Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente máscara de proteção e luvas.
	Incêndios		X		– Armazenar o material de acordo com as instruções das fichas de segurança do produto; – Ter um extintor adequado nas proximidades da utilização do produto e na ferramentaria.
Tinta Epoxy	Dermatoses	X			– Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente máscara de proteção e luvas.
	Intoxicação			X	– Garantir que a utilização dos produtos químicos seja efetuada de acordo com as fichas técnicas dos produtos; – Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente máscara de proteção e luvas.
	Queimaduras		X		– Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente máscara de proteção e luvas.
	Incêndio		X		– Armazenar o material de acordo com as instruções das fichas de segurança do produto; – Ter um extintor adequado nas proximidades da utilização do produto e na ferramentaria.
Desengorduramento (detergente)	Dermatoses	X			– Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente máscara de proteção e luvas.
	Intoxicação			X	– Garantir que a utilização dos produtos químicos seja efetuada de acordo com as fichas técnicas dos produtos; – Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente máscara de proteção e luvas.

LISTA (NÃO EXAUSTIVA) DE MATERIAIS COM RISCOS ESPECIAIS					
Materiais	**Riscos potenciais**	**Risco (*)**			**Medidas preventivas**
		B	**M**	**A**	
Cimento	Dermatose	X			– Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente máscara de proteção e luvas.
	Inalação		X		– Utilização de máscaras de proteção.
Betão	Dermatose		X		– Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente luvas.
	Projeção de partículas	X			– Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente mascara de proteção.
Aço	Perfurações / corte		X		– Garantir que os trabalhadores disponham de EPI's adequados, nomeadamente luvas mecânicas.
Óleo descofrante	Dermatose		X		– Proceder à lavagem frequente do vestuário, utilizando água saponificada a temperatura superior a 40º. – Aplicar o produto de costas voltadas ao vento. – Proceder à higiene corporal meticulosa após a jornada de trabalho. – Utilizar luvas de borracha, calças de oleado, capacete e botas com biqueira e palmilha de aço e óculos. – Proceder ao abastecimento do pulverizador dorsal sempre com o equipamento posicionado no solo. – Utilizar trincha sempre, que, quer pela dimensão quer pela forma da cofragem, exista grande possibilidade da neblina do pulverizador se perder na atmosfera circundante.
	Irritação nos olhos		X		

Nota: Risco B- Baixo; M-Médio; A-Alto

Para os materiais referidos e para todos os outros que a Entidade Executante/Adjudicatário, a Fiscalização/Coordenador de Segurança da Obra venha(m) a identificar, a Entidade Executante/Adjudicatário definirá, atendendo às características dos materiais e aos processos de manuseamento e acondicionamento, as medidas preventivas adequadas para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores, integrando estas medidas nos respetivos planos de monitorização e prevenção adiante referidos.

Genericamente, para todos os materiais e equipamentos incorporáveis, a Entidade Executante/Adjudicatário terá em consideração as características dos mesmos e atenderá às indicações contidas nos rótulos dos mesmos e nas respetivas fichas técnicas, as quais deverá solicitar sempre ao fabricante / fornecedor antes da receção dos materiais / equipamentos no Estaleiro.

Nota-se que não pode ser descurada a atenção a produtos perigosos de utilização indireta, como sejam os combustíveis, tanto no que se refere ao seu acondicionamento, como na sua utilização.

3.10 FASES DE EXECUÇÃO DA EMPREITADA

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá planear os trabalhos da empreitada de forma a assegurar que a mesma seja executada em condições de segurança, para o que deve identificar previamente as fases de execução e as prioridades das mesmas, assim como as incompatibilidades de execução simultânea face aos riscos que daí decorrem.

Com a definição prévia das fases de execução da empreitada pretende-se identificar objetivamente e anular os potenciais riscos resultantes de um incorreto planeamento dos trabalhos.

Todos os trabalhos, particularmente os previstos nas alíneas a), f) e h) e i) do art. 7º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29 de Outubro, devem ser planeados e executados para que o faseamento da execução dos mesmos não seja gerador de situações de risco potencial de acidentes de trabalho e/ou de situações desfavoráveis à saúde dos trabalhadores.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará os documentos relativos à definição das fases de execução da empreitada em anexo a este PSS.

3.11 PROCESSOS CONSTRUTIVOS E MÉTODOS DE TRABALHO

A Entidade Executante/Adjudicatário antes da realização de qualquer trabalho, identificará quais os processos construtivos e/ou métodos de trabalho que vai utilizar, os riscos associados e as medidas preventivas que prevê implementar.

Quando os processos construtivos e/ou métodos de trabalho a utilizar não sejam os tradicionais ou apresentem níveis de complexidade não habitual ou ainda quando a Fiscalização ou o Coordenador de Segurança da Obra solicitar, a Entidade Executante/Adjudicatário para além dos Planos de Monitorização e Prevenção preparará previamente Instruções de Trabalho que submeterá à aprovação da Fiscalização.

As Instruções de Trabalho são documentos que devem especificar para cada atividade o seu modo operatório, isto é o modo como é realizada. Pretendem servir de base à identificação e avaliação de riscos envolvidos na sua execução e à definição das medidas preventivas a implementar para eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho e/ou doenças profissionais.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará todas as Instruções de Trabalho preparadas em anexo a este PSS.

4 AÇÕES PARA A PREVENÇÃO DE RISCOS

4.1 GENERALIDADES

As ações a empreender na realização dos trabalhos da empreitada para a prevenção de riscos devem ser objeto de planeamento prévio que resultará na preparação de um conjunto de projetos, planos e procedimentos relativos à segurança e saúde.

Nesta secção são definidas as regras / especificações a atender para essa preparação, que se considera necessário desenvolver e implementar na fase de execução da empreitada para a prevenção dos riscos associados à realização dos trabalhos.

Nota-se que todos os projetos, planos e procedimentos preparados no âmbito do PSS terão que ser assinados pelo Diretor Técnico da Empreitada e pela Fiscalização e, nos casos aplicáveis, também pelo Coordenador de Segurança da Obra.

4.2 PROJETO DO ESTALEIRO

4.2.1 Considerações Gerais

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá elaborar o Projeto do Estaleiro atendendo ao previsto no Projeto de Execução e no Caderno de Encargos, apresentando-o para aprovação da Fiscalização e do Coordenador de Segurança da Obra até 11 (onze) dias antes de iniciada a sua implantação, ou outro prazo que venha a ser definido pela Fiscalização.

Por Estaleiro entende-se os locais onde se efetuam os trabalhos de construção propriamente ditos, bem como os locais onde se desenvolvem atividades de apoio direto àqueles trabalhos.

Na elaboração desse Projeto deverá ser seguida a regulamentação específica aplicável, nomeadamente o Regulamento de Instalações Provisórias Destinadas ao Pessoal Empregado nas Obras, a Regulamentação das prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis. Sem prejuízo de regulamentação aplicável, todas as áreas do Estaleiro têm que cumprir as regras indicadas neste Plano de Segurança e de Saúde, assim como outras que a Fiscalização e/ou o Coordenador de Segurança da Obra determinem.

O Projeto do Estaleiro deverá identificar e definir objetivamente através de peças escritas e desenhadas, a implantação e características das instalações de apoio à execução dos trabalhos, dos equipamentos de apoio fixos, das infraestruturas provisórias e de todos os outros elementos que as características dos trabalhos, os processos construtivos e métodos de trabalho a utilizar determinarem.

Devem ser identificados e definidos todos os elementos necessários instalar e planear a sua organização e arrumação de forma a reduzir ao mínimo os percursos internos e otimizar a operacionalidade.

Sem prejuízo do regulamentado, o(s) Projeto(s) do(s) Estaleiro(s) deverá(ão) respeitar, quando aplicável, os aspetos a seguir referidos.

4.2.2 Vedações

É obrigação da Entidade Executante/Adjudicatário tomar as medidas necessárias para que o acesso a todas as áreas do Estaleiro seja reservado a pessoas autorizadas. O Projeto do Estaleiro identificará a implantação das vedações e as respetivas características, tendo em conta que, sempre que possível, deverão impedir fisicamente a entrada de pessoas não autorizadas.

Sem prejuízo da legislação aplicável e de indicações que a Fiscalização e/ou o Coordenador de Segurança da Obra venham a determinar, sempre que o Estaleiro se situe numa zona de circulação pedonal, as vedações deverão ser armações de encaixe tipo Beckaert, ou equivalente devem ter pelo menos dois metros de altura e serem constituídas por material opaco devidamente pintado à cor a indicar em cada caso pela Fiscalização por solicitação da Entidade Executante/Adjudicatário.

Com o objetivo de permitir aos transeuntes a observação da obra, as vedações aplicadas deverão ser armações de encaixe tipo Beckaert, ou equivalente com dimensão, espaçamento e localização adequadas para o efeito.

Os portões de acesso ao Estaleiro deverão obrigatoriamente conter a sinalização de segurança de acordo com o Plano de Acesso, circulação e sinalização adiante referido. Sempre que estiverem abertos deverá existir no local, um Guarda que proceda ao controlo das entradas, de forma a assegurar que o acesso ao Estaleiro seja reservado apenas a pessoas autorizadas.

4.2.3 Dormitórios

Os dormitórios a instalar no Estaleiro da obra respeitarão as seguintes condições:

Volume Mínimo	5,5 m^3 por ocupante
Pé-direito Mínimo	3,0 m
Área Mínima das Janelas	1/10 da área do pavimento, devendo permitir a sua abertura, dispor de estores e ter um raio livre mínimo no exterior de 2,0 m medido a partir do eixo de cada janela
Afastamento Mínimo entre Camas	1,0 m para camas simples e 1,5 m para beliches de 2 camas (não são permitido beliches com mais de 2 camas)

Se na obra existir guarda permanente, deverá ser prevista uma construção para lhe servir exclusivamente de local de repouso, com uma área não inferior a 6,0 m^2 e com um pé-direito mínimo de 2,2 m.

4.2.4 Instalações Sanitárias

O Estaleiro disporá de instalações sanitárias adequadas, devidamente resguardadas das vistas e mantidas permanentemente em bom estado de limpeza e arrumação, devendo respeitar as seguintes condições:

Pé-direito Mínimo	2,6 m
Lavatórios	1 unidade por 5 trabalhadores
Chuveiros	1 unidade por cada 20 trabalhadores (com água quente e fria)
Urinóis	1 unidade por cada 25 trabalhadores
Retretes	1 unidade por cada 15 trabalhadores
Altura Mínima das Divisórias entre Chuveiros e entre Retretes	1,7 m

Junto às frentes de trabalho a Entidade Executante/Adjudicatário terá que montar instalações sanitárias adequadas para utilização dos trabalhadores, podendo as mesmas serem amovíveis. As instalações sanitárias devem ser em número adequado e localizadas para que a distância a pé entre os locais de trabalho e as instalações sanitárias seja no máximo de 10 minutos.

4.2.5 Refeitório e Cozinha

Todos os trabalhadores terão que dispor diariamente de condições adequadas para tomar as refeições.

O refeitório será coberto e abrigado das intempéries, dotado de água potável e disporá de mesas e bancos em quantidade adequada ao número de trabalhadores da obra.

Junto ao refeitório deverá existir uma zona de cozinhas com chaminés e pias com água potável em quantidade adequada ao número de trabalhadores, onde estes possam preparar e tomar as suas refeições.

Tanto o refeitório como a cozinha, devem dispor de portas de abrir para o exterior e meios de combate a incêndios adequados.

O refeitório e a cozinha a instalar na obra respeitarão as seguintes condições:

Pé-direito Mínimo	2,5 m
Área Mínima de Portas e Janelas	1/10 da área do pavimento com um raio mínimo livre no exterior de 2,0 m medido a partir do eixo de cada abertura

4.2.6 Armazéns de Materiais

Todos os materiais e equipamentos de pequena dimensão e/ou que possam deteriorar-se ao ar livre devem ser adequadamente organizados e arrumados em zonas de armazenamento fechadas. Os materiais perigosos devem ser separados dos restantes e devidamente resguardados e identificados.

4.2.7 Ferramentaria

As ferramentas e equipamentos de pequena dimensão devem ser guardados diariamente em zonas destinadas para o efeito as quais terão de ser fechadas.

4.2.8 Parque de Equipamentos Móveis

No Estaleiro será prevista zona de parque de equipamentos móveis destinada a estacionamento de todos os equipamentos sempre que não estejam a ser utilizados.

O fornecimento de combustíveis no Estaleiro deverá ser assegurado por veículo cisterna/autotanque.

O estacionamento de equipamentos em linhas de resguardo requer a prévia autorização da Fiscalização e tem que ser sempre feito cumprindo todas as disposições regulamentares aplicáveis.

4.2.9 Parque de Viaturas de Passageiros

O parque para estacionamento de viaturas de passageiros, se existir, será separado do parque de equipamentos e deverá ser próximo da zona social do Estaleiro e junto a um acesso.

4.2.10 Parques de Materiais

Os materiais serão arrumados e organizados em parques próprios de acordo com as suas características e serão transportados para as zonas de trabalhos para serem aplicados.

4.2.11 Rede Provisória de Água

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá elaborar o projeto da rede de água potável e respetivos pontos de abastecimento e válvulas de seccionamento. O abastecimento se for feito a partir da rede pública será objeto de pedido junto da entidade da área competente para o efeito.

A Entidade Executante/Adjudicatário tem que garantir que em todas as frentes de trabalho em laboração existe água potável em quantidade suficiente à disponibilidade dos trabalhadores.

4.2.12 Rede Provisória de Esgotos

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá elaborar o projeto do sistema de rede de águas residuais no qual deve identificar os destinos a dar às mesmas, e, se necessário, obter a aprovação das entidades competentes.

4.2.13 Rede Provisória de Eletricidade

As instalações elétricas serão objeto de projeto específico que terá que ser submetido à aprovação das entidades competentes.

Para os trabalhos que se realizarem em período noturno, o projeto das instalações elétricas deverá definir qual o sistema de iluminação a utilizar nas frentes de trabalho e nos caminhos de acesso e circulação de viaturas e de trabalhadores.

4.2.14 Vitrina para Afixação de Informação

No Estaleiro será obrigatoriamente montada pelo menos uma vitrina, em local bem visível e acessível a todos os trabalhadores, destinada a afixar documentação sobre segurança e saúde, nomeadamente, a exigida por lei e a prevista neste Plano de Segurança e de Saúde e no Caderno de Encargos.

4.2.15 Limpeza e Recolha de Lixos

Deve ser dada especial atenção às condições de trabalho dos trabalhadores, prevendo os meios necessários para manutenção e conservação de todas as instalações sociais e para uma adequada limpeza de todas as zonas de passagem ou permanência dos trabalhadores, incluindo as zonas de trabalho.

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá prever a recolha dos lixos em recipientes fechados e providenciar a sua remoção diária. A remoção deverá ser feita pelos serviços camarários devendo a Entidade Executante/Adjudicatário diligenciar, junto dos mesmos, tal serviço.

4.2.16 Circulações Internas

O Projeto de Estaleiro integrará a definição dos caminhos de circulação internos, devendo ser considerado o faseamento dos trabalhos e a necessidade de acesso de camiões.

4.2.17 Arquivo

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará em anexo a este PSS, cópias de todos os Projetos de Estaleiro e as alterações que sejam efetuadas.

4.3 PLANO DE ACESSOS, CIRCULAÇÃO E SINALIZAÇÃO

Nos termos do Decreto-Lei nº 273/2003, devem adotar-se as medidas para garantir as condições de acesso, deslocação e circulação necessárias à segurança de todos os trabalhadores no Estaleiro, incluindo os elementos da Fiscalização e eventuais visitantes.

Conjuntamente com o Projeto do Estaleiro, a Entidade Executante/Adjudicatário preparará o Plano de Acessos, Circulação e Sinalização de forma a programar a adoção de medidas capazes de garantir adequadas condições de acesso, deslocação e circulação necessárias à segurança de todos os trabalhadores, eventuais visitantes no Estaleiro e transeuntes nas imediações do Estaleiro tendo em conta a natureza, características, dimensão e localização das zonas da obra em causa.

O Plano de Acessos, Circulação e Sinalização integrará plantas que identifiquem o Estaleiro (incluindo todas as zonas de trabalho), as vias rodoviárias existentes e os caminhos pedonais.

Na preparação do Plano de Acessos, Circulação e Sinalização deverá ser considerado o seguinte:

- Identificar todos os acessos ao Estaleiro (viaturas e pessoas);
- Tomar as medidas necessárias para que o acesso ao Estaleiro seja reservado a pessoas autorizadas. Não deve ser permitido em caso algum o atravessamento do Estaleiro por pessoas estranhas à obra;
- Prever a colocação dos dispositivos necessários para garantir a segurança na entrada e saída de viaturas no Estaleiro;
- Definir os caminhos de circulação, considerando a movimentação de todos os materiais e equipamentos utilizados na obra;
- Regularizar e compactar os caminhos de circulação de veículos pesados, antes de utilizados, de forma a possuírem a capacidade portante necessária, sem que apresentem deformações excessivas;
- Regar regularmente os caminhos de terra batida no tempo seco, de forma a evitar o levantamento de pó, e no tempo de chuvas, devem ser espalhados materiais adequados para evitar a criação de lamas;
- Sinalizar todas as entradas no Estaleiro, proibindo a entrada a pessoas estranhas à obra e indicando o Equipamento de Proteção Individual de utilização obrigatória dentro do Estaleiro (no mínimo, capacete e botas com palmilha e biqueira de aço, e vestuário de alta visibilidade na cor laranja ou amarela);
- Delimitar, no Estaleiro, as zonas de circulação pedonal, a qual deverá ser feita, sempre que possível e necessário, através de redes de polietileno cor laranja com 0,90 m – 1,20 m de altura. A utilização das correntemente designadas “fitas de trânsito” ou “fitas com barras branca e vermelha” só devem ser aplicadas quando expressamente autorizados pela Fiscalização;
- Identificar, proteger e sinalizar os caminhos pedonais externos de forma a proporcionar adequadas condições de segurança aos transeuntes.

A sinalização do Estaleiro deve identificar:

- Zonas perigosas ou interditas, com identificação dos perigos;
- A obrigação de uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI);
- Caminhos pedonais para circulação de trabalhadores;
- A proibição de entrada de pessoas estranhas no Estaleiro;
- Sinalização da localização dos meios de combate a incêndios;
- Localização das instalações do Estaleiro.

A sinalização de zonas públicas terá que ser submetida à aprovação da Fiscalização mas também à das entidades competentes para o efeito.

Sempre que as intervenções o justifiquem, deve ser preparado um plano de sinalização específico para o caso, definindo a sinalização necessária para garantir a segurança nos trabalhos a realizar. Estes planos de sinalização

respeitarão a regulamentação aplicável, e serão sempre sujeitos a aprovação prévia, nos termos definidos no Caderno de Encargos.

O Plano de Acessos, Sinalização e Circulação deve ser estabelecido tendo em conta, nomeadamente, o estipulado no Decreto-Lei nº 141/95, de 14 de Junho, relativo às prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho.

Os sinais de segurança e de saúde a empregar no Estaleiro devem ser os previstos na Portaria 1456-A/95, de 11 de Dezembro e no Decreto Regulamentar nº 22-A/98, de 1 de Outubro.

Salvo disposições regulamentares contrárias, os sinais devem ser colocados à altura da visão, não devendo ser colocados mais do que três sinais juntos.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará em anexo a este PSS, cópias de todos os elementos que constituem o Plano de Acesso, Circulação e Sinalização, bem como os Planos de Sinalização Temporária a que se refere o Decreto Regulamentar nº 22-A/98, de 1 de Outubro.

4.4 MOVIMENTAÇÃO MECÂNICA E MANUAL DE CARGAS

Segundo Decreto-Lei n.º 330/93 de 25 de Setembro, entende-se como movimentação manual de cargas qualquer operação de transporte e sustentação de uma carga, por um ou mais trabalhadores, que, devido às suas características ou condições ergonómicas desfavoráveis, comporte riscos para os mesmos, nomeadamente na região dorso-lombar.

A movimentação manual de cargas envolve os perigos/riscos e devem ser tomadas as medidas de prevenção que se apresentam no quadro seguinte.

Perigo/Risco	Medidas Preventivas
○ Lesões na região dorso-lombar; ○ Queda de pessoas em altura; ○ Queda de pessoas ao mesmo nível; ○ Queda de objetos / Projeção de partículas; ○ Choques ou pancadas por objetos; ○ Entalão / Esmagamento;	• A Entidade Executante deve adotar medidas de organização do trabalho de modo a evitar a movimentação manual de cargas pelos trabalhadores. • Se não for possível evitar essa movimentação, a Entidade Executante deve adotar as medidas apropriadas de organização do trabalho, utilizar ou fornecer aos trabalhadores os meios adequados, a fim de que essa movimentação seja o mais segura possível. • A Entidade Executante deve tomar medidas para evitar ou reduzir os riscos, nas seguintes situações: ○ Espaço livre, nomeadamente vertical, insuficiente para o exercício da atividade em causa; ○ Pavimento irregular que implique riscos de tropeçar ou que seja escorregadio; ○ Pavimento ou plano de trabalho com desníveis que impliquem movimentação manual de cargas em diversos níveis; ○ Local ou condições de trabalho que não permitam ao trabalhador movimentar manualmente as cargas a uma altura segura ou numa postura correta; ○ Pavimento ou ponto de apoio instáveis; ○ Temperatura, humidade ou circulação de ar inadequadas. • A Entidade Executante deverá ainda tomar as medidas apropriadas quando a atividade implique: ○ Esforços físicos que solicitem, nomeadamente, a coluna vertebral e sejam frequentes ou prolongados; ○ Período insuficiente de descanso fisiológico ou de recuperação; ○ Grandes distâncias de elevação, abaixamento ou transporte; ○ Cadência que não possa ser controlada pelo trabalhador. • A Entidade Executante deve facultar aos trabalhadores expostos, assim como aos seus representantes na empresa ou no estabelecimento, informação sobre: ○ Os riscos potenciais para a saúde derivados da incorreta movimentação manual de cargas; ○ O peso máximo e outras características da carga; ○ O centro de gravidade da carga e o lado mais pesado da mesma, quando o conteúdo de uma embalagem tiver uma distribuição não uniforme de peso; ○ A Entidade Executante deve providenciar no sentido de os trabalhadores receberem formação adequada e informações precisas sobre a movimentação correta de cargas.

A movimentação mecânica de cargas envolve os perigos/riscos e devem ser tomadas as medidas de prevenção que se apresentam no quadro seguinte.

Perigo/Risco	Medidas Preventivas
○ Queda de pessoas em altura; ○ Queda de pessoas ao mesmo nível; ○ Queda de objetos / Projeção de partículas; ○ Choques ou pancadas por objetos; ○ Entalão / Esmagamento; ○ Atropelamento ou choque de veículos; ○ Exposição ao ruído; ○ Contactos elétricos; ○ Exposição a vibrações	• Verificar as condições dos equipamentos, nomeadamente: ○ Travões; ○ Sistema Hidráulico; ○ Rastos / Pneus / Carris; ○ Luzes; ○ Sinalização Sonora (marcha-atrás) e Sinalização Luminosa (Pirilampo); ○ Vidros Limpos da Cabina; ○ Acessórios de Movimentação de Cargas. • Os trabalhadores têm que cumprir as seguintes regras: ○ Não exceder a velocidade máxima permitida e ir sempre com a cabina virada no sentido de deslocação; ○ Não perder o contacto visual com a carga que está ser içada; ○ Não utilizar equipamentos, incluindo acessórios de movimentação de cargas, que não sejam específicos às características das cargas a transportar / movimentar; ○ Não utilizar a grua como meio de arremesso ou para arrancar objetos fixos; ○ Não passar com cargas suspensas por cima de instalações de apoio ou de outros locais, e principalmente por cima de trabalhadores. Caso os trabalhadores se encontrem no caminho da carga, o manobrador deverá alertar, nomeadamente através de buzina, e esperar que os trabalhadores saiam do raio de ação da carga ou do equipamento; ○ Não iniciar um trabalho sem avaliar previamente os condicionalismos do local, incluindo as redes enterradas e especialmente nunca aproximar a lança a menos de 5 m das linhas aéreas; ○ Não estacionar em rampas ou a menos de 2 m dos bordos de valas ou taludes. Antes de abandonar o veículo o trabalhador deve assegurar-se da sua perfeita imobilização; ○ Não deixar o veículo ligado quando estiverem a decorrer serviços de manutenção ou reparação; ○ Não operar com o equipamento se for detetada alguma avaria ou semi-avaria; ○ Não transportar (Elevar/Movimentar) pessoal; ○ Não se posicionar, em nenhuma ocasião, debaixo de uma carga em suspensão ou no seu raio de ação, nem ajeitar a carga manualmente; ○ Não ocultar qualquer anomalia, e sempre que haja alguma, essa deve ser comunicada ao superior; ○ Não consumir bebidas alcoólicas ou estupefacientes durante o horário de trabalho; ○ Não desrespeitar indicações dos seus superiores hierárquicos; ○ Não esquecer de colocar o Capacete e o Colete Refletor, inclusive se estiver a manobrar / conduzir um equipamento, quando sair da cabine.

4.5 CONTROLO DE EQUIPAMENTOS DE APOIO

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá assegurar que todos os equipamentos de apoio existentes no Estaleiro estejam em bom estado de funcionamento.

Esse controlo deverá ser feito semanalmente se outra periodicidade não vier a ser definida pela Fiscalização por solicitação da Entidade Executante/Adjudicatário. Caso venham a ser definidas periodicidades diferentes para distintos equipamentos, deverão reunir-se na mesma ficha de controlo os equipamentos com as mesmas periodicidades, facilitando assim a utilização destas fichas e o respetivo controlo.

Todas as fichas de Registo de Controlo de Equipamentos de Apoio deverão ser numeradas sequencialmente (Posição indicada na ficha com Número) e arquivadas sobrepondo as mais recentes às mais antigas. Na posição indicada por Número de página / Total de páginas deverá inscrever-se essas indicações para cada controlo efetuado. Nos casos em que uma dada situação não é aplicável deve assinalar-se em "NA".

A indicação sobre a Certificação Acústica deve ser aferida tendo em conta o disposto no Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro.

Sempre que um equipamento não tenha a revisão em dia ou seja observada qualquer anomalia grave no todo ou em algum dos seus componentes, que possa por em risco o operador desse equipamento e/ou outros trabalhadores, deverá a Entidade Executante/Adjudicatário tomar as medidas necessárias para evitar a utilização desse equipamento, através da sua imobilização, remoção do local de utilização, caso possível, ou colocação sobre esse equipamento em local bem visível, de um autocolante com a inscrição a vermelho de "AVARIADO" ou outra indicação equivalente. Nestes casos, deverá ser aberta uma ficha de não-conformidade.

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá propor à Fiscalização no prazo de 11 (onze) dias a contar da consignação (ou, se for o caso, da primeira consignação parcial), o responsável pelo Controlo dos Equipamentos de Apoio, que poderá ser o Técnico de Prevenção da Entidade Executante/Adjudicatário (ou pessoa com categoria profissional equivalente ou superior), ao qual cabe assegurar a realização do controlo geral, que terá de incidir sobre todos os equipamentos que podem apresentar riscos para os trabalhadores.

É responsabilidade da Entidade Executante/Adjudicatário:

- Incentivar os operadores dos equipamentos a zelarem pelo bom funcionamento dos equipamentos que operam / utilizam e a comunicarem toda e qualquer anomalia que detetem;
- Proceder ao controlo de todos os equipamentos de Estaleiro (próprios e dos seus subempreiteiros / tarefeiros) com a periodicidade semanal;
- Efetuar prontamente as correções das anomalias detetadas.

É responsabilidade da Fiscalização assegurar que a Entidade Executante/Adjudicatário procede ao Controlo dos Equipamentos de Apoio com a periodicidade estabelecida, aprovando os registos efetuados na posição reservada para o efeito.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará os Registos do Controlo dos Equipamentos de Apoio em anexo a este PSS.

4.6 CONTROLO DE RECEPÇÃO DE MATERIAIS E DE EQUIPAMENTOS

Todos os materiais ou equipamentos com riscos envolvidos no seu manuseamento e/ou transporte deverão ser objeto de acompanhamento através da elaboração de uma ficha de Controlo de Receção na entrada no Estaleiro.

Todas as fichas de Registo de Controlo de Receção de Materiais e de Equipamentos deverão ser numeradas sequencialmente (posição indicada na ficha com número) e arquivadas sobrepondo as mais recentes às mais antigas. Na posição indicada por "Número de página/Total de páginas" deverá inscrever-se essas indicações para cada controlo efetuado.

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá apresentar à Fiscalização até 11 (onze) dias após a consignação uma lista de materiais e de equipamentos que serão objeto deste controlo, podendo a Fiscalização e o Coordenador de Segurança da Obra determinar em qualquer momento a inclusão nessa lista de outros materiais ou equipamentos que a Entidade Executante/Adjudicatário deverá também controlar. Deverá também no mesmo prazo de 11 (onze) dias antes do fornecimento desses materiais ou equipamentos, apresentar à Fiscalização para aprovação a respetiva ficha de Controlo de Receção. Competirá à Fiscalização determinar os Pontos de Paragem (PP), caso em que a Entidade Executante/Adjudicatário deverá solicitar a presença da Fiscalização para proceder à verificação em causa, incluindo as condições de armazenamento.

Nessa lista incluem-se todos os materiais ou substâncias perigosos (combustíveis incluindo o equipamento de armazenamento destes, tintas e vernizes com riscos envolvidos na manipulação ou utilização, explosivos, etc.). Deverão ser delimitadas e organizadas zonas específicas de armazenamento para cada um desses casos incluindo a colocação de extintores em número e características adequados.

A Entidade Executante/Adjudicatário incluirá em anexo a este PSS, a lista de materiais e de equipamentos acima referida e as respetivas fichas de registo do Controlo de Receção.

4.7 PLANOS E REGISTOS DE MONITORIZAÇÃO E DE PREVENÇÃO

4.7.1 Considerações Gerais

Os Planos de Monitorização e de Prevenção visam estabelecer para os elementos / operações de construção com riscos associados, as medidas preventivas a adotar face a esses riscos, assim como estabelecer o processo de registo de forma a comprovar a execução das medidas previstas.

4.7.2 Planos de Monitorização e de Prevenção

Com os Planos de Monitorização e de Prevenção pretende-se identificar os riscos e planear as respetivas medidas preventivas associadas à execução de cada elemento / operação de construção.

Todas as fichas deverão ser numeradas sequencialmente (posição indicada na ficha com número) e arquivadas sobrepondo as mais recentes às mais antigas. Na posição indicada por "Número de página/Total de páginas" deverá inscrever-se essas indicações para cada controlo efetuado.

Nesta ficha deverá constar o seguinte:

- Elemento / Operação de construção: Descrição do elemento ou operação de construção a que a ficha respeita.
- Código: Código da ficha a que corresponde a operação / elemento de construção, conforme codificação refletindo a estrutura organizacional das operações e elementos de construção a definir pela Entidade Executante/Adjudicatário.
- Verificações / tarefas: Relação das verificações e/ou tarefas a realizar para controlar a segurança da operação ou elemento de construção a que a ficha se refere. O conjunto de verificações / tarefas deverá ser ordenado atendendo à sequência lógica de execução dos trabalhos.
- Riscos: Nesta posição dever-se-ão identificar e descrever sucintamente os riscos correspondentes a cada verificação / tarefa listada na coluna anterior.
- Documentos de referência: Para cada risco identificado na coluna anterior, registar-se-ão, sempre que aplicável, os documentos de apoio à realização de cada verificação / tarefa listada, e que deverão ser tomados como referência para a definição das respetivas medidas corretivas/preventivas a considerar. Estes documentos podem ser regulamentos, normas (nacionais, europeias, internacionais), especificações técnicas (gerais ou referenciadas no Projeto), documentos de homologação, bibliografia técnica, entre outros.
- Ações corretivas/preventivas: Registam-se nesta posição as respetivas ações ou medidas de prevenção e/ou proteção a aplicar, tendo em conta os documentos de referência aplicáveis a cada risco identificado. Essas medidas podem ser de proteção coletiva, individual ou outra, sendo que no que respeita às proteções coletivas dever-se-á indicar apenas aquelas que não constam do Plano de Proteções Coletivas atrás referido. Para cada risco poderão determinar-se várias ações de prevenção / proteção.
- Responsável: Designação do responsável pela verificação em causa (em geral, o encarregado da frente de trabalho).
- Frequência de inspeção: Posição destinada ao registo da periodicidade com que deve ser efetuada cada verificação / tarefa e controlados os riscos e respetivas medidas preventivas que lhe estão associados.
- Preparado por: Zona destinada a ser rubricada e datada pelo elemento da Entidade Executante/Adjudicatário responsável pela preparação da ficha em causa.

- Verificado por: Zona destinada a ser rubricada e datada pelo Diretor Técnico da Empreitada.
- Aprovado por: Zona destinada a ser rubricada e datada pela Fiscalização e/ou Coordenador de Segurança da Obra.

Sempre que se justifique, dever-se-á elaborar uma Instrução de Trabalho e um fluxograma do processo operatório em causa (Vd. Processos Construtivos e Métodos de Trabalho).

Até 11 (onze) dias antes de iniciado qualquer trabalho relevante, deverá a Entidade Executante/Adjudicatário submeter à aprovação da Fiscalização a respetiva ficha de Plano de Monitorização e Prevenção.

Consideram-se relevantes, nomeadamente, os que possuem riscos especiais, os quais deverão ser identificados ao longo da obra quer por iniciativa da Entidade Executante/Adjudicatário quer por determinação da Fiscalização e/ou Coordenador de Segurança da Obra. Para todos estes trabalhos a Entidade Executante/Adjudicatário deverá elaborar os respetivos Planos de Monitorização e Prevenção.

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá arquivar em anexo a este PSS cópia dessa lista de trabalhos relevantes, complementando-a com outros de acordo com o referido, e bem assim todas as fichas de Planos de Monitorização e Prevenção da obra devidamente elaboradas, assinadas e datadas.

4.7.3 Registo de Inspeção e de Prevenção

É responsabilidade da Entidade Executante/Adjudicatário proceder à verificação da execução dos elementos / operações de construção de acordo com os Planos de Monitorização e de Prevenção estabelecidos, assim como registar as ações realizadas e respetivos resultados das inspeções, medições e ensaios efetuados no âmbito de cada verificação.

Para registar a realização das verificações / tarefas previstas nos Planos de Monitorização e de Prevenção, para cada elemento / operação de construção será utilizado um modelo a desenvolver pela Entidade Executante/Adjudicatário, contendo os seguintes elementos:

- Elemento / Operação de construção: Descrição do elemento ou operação de construção a que o registo respeita. Deverá inscrever-se a mesma descrição que consta na correspondente ficha do Plano de Monitorização e Prevenção.
- Código: Código da ficha a que corresponde o elemento / operação de construção a que respeita o registo (igual ao da ficha de Planos de Monitorização e Prevenção na qual se baseou o registo).
- Localização / Atividade: Um elemento ou operação construção pode repetir-se várias vezes numa obra. Nesses casos deve ser preparada apenas uma ficha de Plano de Monitorização e Prevenção para esse elemento ou operação de construção. No entanto os Registos de Monitorização e Prevenção devem ser efetuados cada vez que esse elemento ou operação construção é executado. O campo Localização / Atividade serve para registar a localização do elemento ou operação a que o registo respeita.

- Verificações / tarefas: Relação das verificações e/ou tarefas que constam da correspondente ficha do Plano de Monitorização e Prevenção.
- Controlo da Entidade Executante/Adjudicatário: Para cada verificação/tarefa deverá registar-se a sua conformidade ou não com as especificações constantes na ficha do respetivo Plano de Monitorização e Prevenção.

É responsabilidade da Entidade Executante/Adjudicatário:

- Proceder ao controlo conforme as verificações / tarefas previstas nos Planos de Monitorização e Prevenção.
- Efetuar os registos das ações de controlo desenvolvidas.
- Registar todas as não conformidades que ocorram.

Cabe à Fiscalização a responsabilidade de acompanhar / certificar o cumprimento das ações desenvolvidas pela Entidade Executante/Adjudicatário. A Fiscalização sempre que considere justificável, deve ordenar que a Entidade Executante/Adjudicatário proceda à elaboração de Registos de Não Conformidade. Em caso de dúvida, a Fiscalização poderá elaborar esses registos, obrigando-se a Entidade Executante/Adjudicatário a juntá-los ao processo e tomar as ações correspondentes.

Cada elemento ou operação de construção a controlar dará origem a tantas fichas quantas as vezes esse elemento ou operação de construção se repetir, podendo no entanto considerar-se grupos de operações ou elementos de construção, quando executados em conjunto (por exemplo, grupos de estacas).

Os Registos de Monitorização e Prevenção deverão ser arquivados pela Entidade Executante/Adjudicatário em anexo a este PSS. O arquivo será organizado de acordo com o sistema de codificação dos elementos / operações de construção estabelecido pela Entidade Executante/Adjudicatário e aceite pela Fiscalização.

4.8 REGISTOS DE NÃO CONFORMIDADE E AÇÕES CORRECTIVAS / PREVENTIVAS

Sempre que a Entidade Executante/Adjudicatário, a Fiscalização e/ou o Coordenador de Segurança da Obra considerar que uma não conformidade apresenta gravidade significativa (requerendo ações corretivas / preventivas importantes) ou que embora de menor gravidade corresponda a uma situação de reincidência, registar-se-á o facto em modelo próprio.

Esse modelo deverá conter os seguintes itens:

- Descrição da não conformidade: Zona destinada à descrição da não conformidade. Essa descrição deverá ser sucinta, precisa e clara de forma a não haver dúvidas sobre a sua interpretação.

- Descrição das ações corretivas ou preventivas: Zona destinada à descrição das ações corretivas ou preventivas a implementar para corrigir a não conformidade, devendo ser indicada a data até à qual as ações descritas devem ser implementadas.
- Execução das ações corretivas / preventivas: Zona destinada a confirmar a execução das ações realizadas.

É responsabilidade da Entidade Executante/Adjudicatário:

- Identificar e descrever as não conformidades.
- Propor e acordar com a Fiscalização as ações corretivas / preventivas a executar.
- Desenvolver dentro do prazo acordado as ações corretivas / preventivas.
- Verificar a eficácia das ações preventivas.
- Analisar as causas das não conformidades.
- Providenciar a implementação de ações para eliminar as causas reais e/ou potenciais das não conformidades.

É responsabilidade da Fiscalização:

- Acordar com a Entidade Executante/Adjudicatário ou determinar medidas preventivas suplementares.
- Analisar a eficácia das medidas preventivas.
- Decidir sobre as ações corretivas / preventivas a implementar. Quando justificável, a Fiscalização deverá comunicar ao Dono da Obra as ocorrências, que deverá pronunciar-se determinando as medidas que entenda adequadas.
- Analisar a eficácia das ações corretivas / preventivas implementadas no caso de não conformidades de gravidade significativa.
- Os Registos de Não conformidade e Ações Corretivas e Preventivas deverão ser arquivados pela Entidade Executante/Adjudicatário em anexo a este PSS.

4.9 IDENTIFICAÇÃO E CONTROLO DA SAÚDE DOS TRABALHADORES

4.9.1 Identificação dos Trabalhadores

É responsabilidade da Entidade Executante/Adjudicatário identificar todos os trabalhadores da obra, incluindo os dos Subempreiteiros, tarefeiros e trabalhadores independentes, caso existam.

Todos os trabalhadores da obra antes de iniciarem funções na obra terão que preencher uma ficha de identificação individual em modelo à escolha da Entidade Executante/Adjudicatário, a qual deve conter os principais dados de identificação pessoal (nome, data de nascimento, naturalidade, nº do bilhete de identidade, nº da segurança social, …), entidade empregadora, cópia do contrato ou indicação do local onde se encontra o contrato, data do contrato, categoria profissional e a data de início de funções na obra.

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá fornecer a cada trabalhador, um cartão de identificação contendo na frente no mínimo o seguinte: designação da Entidade Executante/Adjudicatário, designação da empreitada de forma resumida, nome do trabalhador, profissão, entidade patronal. No verso desse cartão deverá conter no mínimo os EPI de uso permanente.

4.9.2 Exames Médicos dos Trabalhadores

Nos termos da legislação vigente constitui obrigação da entidade empregadora assegurar a vigilância adequada da saúde dos trabalhadores em função dos riscos a que se encontram expostos, devendo para tal promover a realização de exames de saúde, tendo em vista verificar a aptidão física e psíquica dos trabalhadores, bem como a repercussão do trabalho e das suas condições na saúde do trabalhador.

É assim obrigação da Entidade Executante/Adjudicatário assegurar que cada trabalhador da obra possui aptidão física e psíquica para o exercício das suas funções. Na ficha individual de cada trabalhador terá que ser notada a data do último exame médico a que o trabalhador foi sujeito e o resultado da inspeção médica, devendo ser anexada a cada ficha individual declaração assinada pelo Médico do Trabalho atestando a aptidão do trabalhador e a data da próxima inspeção médica.

Os trabalhadores que sofram acidentes que resultem em incapacidade temporária por um período superior a 30 (trinta) dias devem, antes de regressar ao trabalho, ser sujeitos a inspeção médica.

É responsabilidade da Entidade Executante/Adjudicatário proceder à verificação das fichas individuais de todos os trabalhadores na primeira semana de cada mês de forma a garantir que todos os trabalhadores têm as inspeções médicas válidas.

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá também organizar uma lista com todos os trabalhadores da obra (próprios, subempreiteiros, tarefeiros, trabalhadores independentes), constituída pelo menos pelas seguintes colunas de informação: número de ordem, nome do trabalhador, data da última inspeção médica, menção apto ou não apto, data da próxima inspeção médica, registo de número de ordem de substituição (caso um dado trabalhador seja sujeito a nova inspeção e incluído novamente noutra posição da mesma lista). Todas as folhas desta lista deverão ser assinadas e datadas pelo Médico do Trabalho e pelo Diretor Técnico da Empreitada.

Em anexo a este PSS deve ser arquivada essa lista com todos os trabalhadores incluídos e contendo todos os dados mencionados e devidamente assinadas pelo Médico do Trabalho.

4.10 PLANO DE PROTEÇÕES COLETIVAS

O Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho, Decreto-Lei n.º 102/2009 de 10 de Outubro determina a necessidade de o empregador aplicar, entre outras, as medidas necessárias de proteção coletiva visando a redução de riscos profissionais. Nesse diploma legal prevê-se também como princípio de prevenção geral que o empregador deve dar prioridade às medidas de proteção coletiva em relação às de proteção individual.

Em função do desenvolvimento dos trabalhos e das condições de cada troço, avaliadas detalhadamente antes do início dos trabalhos respetivos, a Entidade Executante deverá apresentar um Plano de Proteções Coletivas a adotar.

O Plano de Proteções Coletivas a desenvolver pela Entidade Executante/Adjudicatário deverá definir objetivamente os equipamentos de proteção coletiva a empregar que deverão ser devidamente dimensionados e especificados, e identificar claramente os respetivos locais de implantação, em função dos riscos a que os trabalhadores poderão estar expostos (risco de queda em altura, risco de queda de objetos, risco de eletrização / eletrocussão, risco de atropelamento, risco de afogamento, etc.). Os locais de implantação devem ser marcados sobre plantas do Estaleiro (incluindo zonas de trabalho) indicando qual a proteção a utilizar em cada caso.

Sem prejuízo de outras proteções que a Entidade Executante e o Coordenador de Segurança em Obra ou a Fiscalização considerem ser necessário implementar, são indicados no quadro seguinte os elementos de proteção coletiva a adotar.

MEIOS	PREVENÇÃO
Instalação de *kits* de ajuda a eventuais quedas na água, constituídos, nomeadamente, por boia salva-vidas com cabo de amarração e embarcação de socorro	Nos locais de trabalho em que há risco de queda à água
Montar vedações provisórias de resguardo entre zonas de trabalho e essas vias, devendo as referidas vedações ser constituídas de forma a estabelecer um impedimento físico adequado para impossibilitar a aproximação dos trabalhadores e máquinas a essas vias. Estas vedações têm que ser montadas afastadas o máximo possível das vias de circulação e serem constituídas, por exemplo, por redes de polietileno cor laranja com 0,9 - 1,2 m de altura ou New Jerseys de betão, nos casos em que o risco de aproximação de máquinas seja mais elevado.	Nos locais de trabalho junto a vias com circulação de viaturas motorizadas
Sinalização de segurança	Na entrada do Estaleiro No armazém Na ferramentaria Em vários locais do Estaleiro No escritório
Sinalização rodoviária	No Estaleiro e em zonas de circulação
Extintores	Nas instalações sociais Nos escritórios Na ferramentaria No armazém Nas viaturas e máquinas Nos depósitos de combustível e instalações de gás
Interruptores diferenciais	Pimenteiros Quadros elétricos de frente
Ligações de terra	Geradores Quadros elétricos centrais e periféricos Depósitos de combustível

MEIOS	PREVENÇÃO
Malhasol	Nas vedações do Estaleiro ou de materiais
Extensores	Como meio de fixação de quadros elétricos nas frentes de trabalho
Válvulas anti-retorno	Nas mangueiras e junto ao maçarico em trabalhos de oxi-corte Junto às garrafas de gás
Baias anti-motim	Delimitação de zonas periféricas Delimitação de zonas de trabalho com existência de risco Delimitação de acesso a viaturas Delimitação do acesso a pessoas
Sirene	Nos Estaleiros com meios de informação em caso de incêndio
Iluminação auxiliar	Nas zonas de circulação em obra onde não exista uma boa visibilidade diurna
Ventilação auxiliar	Locais fechados há muito tempo Locais de armazenamento de garrafas de gás

As medidas de proteção coletiva incluídas noutros Planos, não necessitam de ser descritas no Plano de Proteções Coletivas, devendo no entanto este Plano fazer referência à sua existência e onde foram consideradas.

Os Planos de Proteções Coletivas devem ser mantidos atualizados competindo à Entidade Executante/Adjudicatário proceder à sua revisão / atualização face à evolução dos trabalhos.

A Entidade Executante/Adjudicatário incluirá em anexo a este PSS, os Planos de Proteções Coletivas preparados e implementados, devendo ser notado sobre os mesmos as fases a que cada um deles respeita.

4.11 PLANO DE PROTEÇÕES INDIVIDUAIS

4.11.1 Considerações Gerais

Por Equipamento de Proteção Individual (EPI) entende-se qualquer equipamento ou seu acessório destinado a uso pessoal do trabalhador para proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a sua segurança ou saúde no desempenho das tarefas que lhe estão cometidas.

Os EPI devem ser utilizados sempre que os riscos existentes não puderem ser evitados de forma satisfatória por meios técnicos de proteção coletiva ou por medidas, métodos ou processos de organização do trabalho (o Decreto-Lei nº 348/93, de 1 de Outubro com as alterações introduzidas pela Lei n.º 113/99, de 3 de Agosto, e a Portaria nº 988/93 de 6 de Outubro, definem regras de utilização dos equipamentos de proteção individual). Os EPI devem ser utilizados também como medidas preventivas complementares de outras sempre que se considere justificável.

Na definição dos EPI que cada trabalhador deverá utilizar, deverão distinguir-se os de uso permanente e os de uso temporário. Os primeiros destinam-se a serem utilizados durante a permanência de qualquer trabalhador no Estaleiro, considerando-se no mínimo o capacete de proteção, botas com palmilha e biqueira de aço, vestuário de alta visibilidade na cor laranja ou amarela. Os segundos serão utilizados pelo trabalhador dependendo do tipo de tarefa que desempenha (por exemplo, uso de protetores auriculares quando em ambientes com elevada intensidade sonora) e dependendo das condições de trabalho excecionais a que este possa vir a estar sujeito (por exemplo, uso de arneses de segurança na execução de trabalhos em altura em que não possam ser adotadas medidas de proteção coletiva).

Antes da utilização de qualquer EPI, a Direção Técnica da Empreitada terá que assegurar que são transmitidas ao trabalhador que vai utilizar o EPI todas as instruções necessárias para o correto uso do equipamento e os riscos que esses EPI pretendem proteger face às tarefas que cada trabalhador irá desempenhar. Ao trabalhador caberá a responsabilidade de respeitar as instruções de utilização e participar todas as anomalias ou defeitos que detete no equipamento.

O Entidade Executante/Adjudicatário registará a distribuição de EPI a todos os trabalhadores da obra, incluindo os dos subempreiteiros, tarefeiros e trabalhadores independentes. No ato da entrega de Equipamentos de Proteção Individual, cada trabalhador deverá assinar a sua receção, competindo ao empregador, nos termos da legislação em vigor, informar aquele dos riscos que cada EPI visa proteger. Nesse ato o trabalhador deverá também tomar conhecimento das suas obrigações assinando a declaração que consta nas fichas de Distribuição de EPI.

Os registos de distribuição de EPI serão arquivados em anexo a este PSS.

4.11.2 Equipamentos de Proteção individual

Como complemento dos meios de proteção coletiva e no sentido de prevenir os acidentes que poderão afetar as diversas partes do corpo deverão ser adotados os equipamentos de proteção individual indicados no quadro seguinte.

A Entidade Executante deverá apresentar um Plano de Proteções Coletivas a adotar, na qual constará a listagem de distribuição de Equipamento de Proteção Individual por categoria profissional e o registo de distribuição individual.

É da responsabilidade da Entidade Adjudicante a elaboração dos registos e informação dos riscos a que cada trabalhador está exposto se não utilizar os EPIs.

Zona do corpo	Riscos	Prevenção
- Cabeça	- Ferimentos	- Capacete de proteção (NP 1526 e NP 1798) com francaletes ajustáveis
- Ouvidos	- Acidente - Incapacidade auditiva	- Tampões protetores ou protetores auriculares, respetivamente, desde que a exposição diária exceda 87 dB e o pico de pressão sonora exceda 140 dB (Decreto Lei n.º 182/2006 de 6 de Setembro)
- Olhos	- Poluição (gasosa e aerossol) - Corpos estranhos nos olhos	- Óculos ou viseiras com filtros adequados aos riscos encontrados (soldadura, corte, pulverizações, betonagem, polimento, pintura)
- Vias respiratórias	- Poluição (gasosa aerossol) - Inalação de produtos perigosos	- Aparelhos de respiração autónoma - Máscara nariz/boca: adaptar a natureza dos filtros aos riscos encontrados (poeiras, gás, vapor) - Mudar frequentemente o filtro, de acordo com as recomendações do fabricante
- Rosto	- Queimaduras - Ferimentos	- Máscaras ou viseiras
- Mãos e braços	- Queimaduras - Ferimentos	- Mangas protetoras - Luvas resistentes de couro espesso, tecido, borracha natural, borracha sintética ou rede metálica - Punhos de couro - Luvas especiais, dependendo da categoria de risco para proteção contra perigos mortais ou que possam prejudicar gravemente a saúde
- Joelhos	- Reumatismo	- Joelheiras para talochagem
- Pés e pernas	- Queimaduras - Choque - Corte - Picada - Perfuração - Esmagamento	- Calçado não condutor ou calçado anti-estático em trabalhos de eletricidade, em função da tarefa a executar - Calçado de segurança, calçado de proteção ou calçado de trabalho, dependendo da tarefa a executar
- Tronco e abdómen	- Queda - Ferimentos - Queimaduras	- Avental, manguitos e polainas de soldador - Colete refletor em trabalhos noturnos ou junto às vias de circulação rodoviárias - Cintos de segurança com absorção de energia (sistema paraquedas) - Escafandro - Fato impermeável, fato tipo macaco ou roupas justas ao corpo (2 peças)
- Geral	- Afogamento	- Colete salva-vidas, para o pessoal que trabalha em embarcações ou em zonas com risco de queda à água

4.11.3 Capacetes de Proteção

Para permitir a identificação de cada trabalhador em função da sua categoria profissional, a Entidade Executante/Adjudicatário utilizará na obra o sistema de cores de capacetes que a seguir se indica, podendo propor à Fiscalização outro sistema no prazo de 5 (cinco) dias a contar da data de consignação.

CORES DE CAPACETES	CATEGORIA PROFISSIONAL
Branco	Fiscalização; Direção Técnica; Encarregados; Arvorados; Capatazes; Visitantes
Verde	Pedreiros
Vermelho	Carpinteiros; Montadores de Cofragens
Castanho	Armadores de Ferro; Assentadores de Via
Azul	Eletricistas
Amarelo	Serventes; Auxiliares; Aprendizes; Praticantes
Laranja	Condutores Manobradores
Cinzento	Apontadores, Controladores; Medidores; Ferramenteiros

Na frente do capacete deverá ser aposto por colagem adequada (impermeável) identificação da entidade empregadora.

4.12 FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO DOS TRABALHADORES

4.12.1 Considerações Gerais

Nos termos da Lei-Quadro sobre Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, constitui obrigação da entidade empregadora assegurar a formação e informação dos trabalhadores tendo em conta as funções que desempenham e o posto de trabalho que ocupam.

Atendendo às características dos trabalhos a realizar, ao prazo de execução da empreitada, às condicionantes existentes e aos métodos e processos construtivos, a Entidade Executante/Adjudicatário deverá preparar até 11 (onze) dias após a data da consignação, um Plano de Formação e Informação dos Trabalhadores.

O Plano de Formação e Informação dos Trabalhadores poderá incluir ações de diversos tipos, nomeadamente:

- Ações de sensibilização da generalidade dos trabalhadores para a segurança e saúde no trabalho;
- Afixação de informações gerais sobre a segurança no trabalho, realçando aspetos essenciais;
- Incluir a calendarização de reuniões periódicas por grupos de trabalhadores;

- Proporcionar formação específica a trabalhadores sempre que se justifique;
- Proporcionar formação adequada a trabalhadores com tarefas específicas no âmbito da segurança e saúde (técnico de prevenção, socorrista, etc.).

Todas as ações do âmbito da Formação e Informação dos Trabalhadores devem ser registadas, incluindo nomeadamente, registos de presenças, tema abordado, duração, etc…

4.12.2 Ações de Sensibilização

As ações de sensibilização deverão ter lugar, num dos primeiros dias da abertura do Estaleiro, e durante a execução dos trabalhos com periodicidade previamente definida. É recomendável que as ações de sensibilização não sejam muito longas.

O Diretor Técnico da Empreitada deverá transmitir ao coletivo dos trabalhadores (incluindo os dos subempreiteiros e trabalhadores independentes), a Política da Segurança no Trabalho que definiu para a obra. Deverá também apresentar de forma sucinta, os aspetos essenciais contidos no Plano de Segurança e de Saúde da empreitada e que interessem à generalidade dos trabalhadores.

Sempre que, no decurso da execução da obra, um novo trabalhador seja integrado no Estaleiro, o Diretor Técnico da Empreitada deverá também garantir que lhe são fornecidas informações gerais sobre segurança e saúde nesta empreitada.

A todos os trabalhadores da obra, a Entidade Executante/Adjudicatário deverá entregar no momento de entrada, um Folheto de Acolhimento, em formato tão reduzido quanto possível mas legível, contendo informação, nomeadamente, sobre: mensagem de boas vindas subscrita pelo Diretor Técnico da Empreitada, organograma nominal da obra (preferencialmente incluindo fotografias), principais características da empreitada, plantas do Estaleiro de apoio com indicação expressa das diferentes instalações, telefones de emergência, equipamento de proteção individual de uso permanente por todos os trabalhadores, regras a seguir em caso de acidente.

4.12.3 Afixação de Informações

Deve ser prevista a afixação, nomeadamente na vitrina prevista no ponto referente ao Projeto do Estaleiro e noutros locais de grande visibilidade pelos trabalhadores, de informações gerais realçando aspetos essenciais do Plano de Segurança e de Saúde da empreitada.

Na referida vitrina, a Entidade Executante/Adjudicatário deverá afixar também os seguintes documentos:

- Comunicação Prévia;
- Horário de Trabalho;
- Tabela de salários mínimos;

- Quadro com registo de telefones de emergência;
- Quadro de registo de acidentes e índices de sinistralidade laboral;
- Figuras com referências a aspetos específicos sobre a realização de trabalhos em curso;
- Informações relativas às ações que decorrerão no Estaleiro sobre segurança e saúde.

4.12.4 Reuniões Periódicas por Grupos de Trabalhadores

Para além das ações de sensibilização dirigidas a todos os trabalhadores da obra, deverão também prever-se reuniões periódicas com grupos de trabalhadores, preferencialmente nos próprios locais de trabalho, antes de iniciado qualquer trabalho a Entidade Executante/Adjudicatário terá que fazer uma ação com todos os trabalhadores intervenientes na intervenção em causa e no próprio local dos trabalhos.

Consoante as características dos trabalhos e número de trabalhadores existentes no Estaleiro, estes grupos poderão ser constituídos por categorias profissionais ou por tipos de trabalho que executam. Nestas reuniões deverão ser analisadas as fichas de Procedimentos de Inspeção e Prevenção aplicáveis aos trabalhos que o grupo de trabalhadores irá executar. A duração destas reuniões dependerá da complexidade de cada tipo de trabalho, devendo em regra cingir-se ao mínimo necessário.

A Entidade Executante/Adjudicatário incluirá em anexo a este PSS todos os documentos desenvolvidos no âmbito da Formação e Informação dos Trabalhadores, nomeadamente calendarizações de ações, assim como os registos comprovativos da realização das mesmas.

4.13 PLANO DE REGISTO DE ACIDENTES E ÍNDICES DE SINISTRALIDADE

4.13.1 Considerações Gerais

Sempre que ocorra um acidente de trabalho que tenha que ser participado à Companhia de Seguros deve ser efetuado um inquérito registando-se todas as informações relevantes que permitam uma análise detalhada desse acidente.

4.13.2 Comunicação e Registo de Acidentes

É competência da Entidade Executante/Adjudicatário registar os acidentes de trabalho que tenham que ser participados à Companhia de Seguros, que tenham ocasionado ausência por incapacidade para o trabalho, assim como acidentes ou incidentes que assumam particular gravidade na perspetiva da segurança no trabalho. Sem

prejuízo de outras comunicações estabelecidas legalmente, o Diretor Técnico da Empreitada é responsável por comunicar por escrito à Fiscalização esses acidentes, atendendo às seguintes regras:

- A comunicação à Fiscalização deverá ser feita no prazo máximo de 24 horas após o acidente. Essas comunicações são feitas pelo envio de cópia do Registo de Acidente de Trabalho, a qual deve conter todos os dados disponíveis à data do acidente.
- No prazo máximo de uma semana após a data do acidente, a Entidade Executante/Adjudicatário terá que enviar ao Coordenador de Segurança da Obra e à Fiscalização o Relatório de Investigação do Acidente. Esse relatório deve conter no mínimo as causas do acidente e as medidas de prevenção implementadas, destinadas a evitar a recorrência de acidentes do mesmo tipo. Estes relatórios são anexados pela Entidade Executante/Adjudicatário aos respetivos Registos de Acidente de Trabalho.
- Na situação do trabalhador acidentado permanecer de baixa por um longo período, a Entidade Executante/Adjudicatário enviará ao Coordenador de Segurança da Obra e à Fiscalização, no final de cada mês, a evolução do estado de saúde do acidentado e previsão do seu regresso ao trabalho.
- No prazo máximo de 5 (cinco) dias após o regresso ao trabalho do acidentado ou após a data do apuramento (efetivo) do grau de desvalorização, a Entidade Executante/Adjudicatário terá que enviar ao Coordenador de Segurança da Obra e à Fiscalização o Relatório Final que integrará obrigatoriamente o Registo de Acidente de Trabalho completamente preenchido e o Relatório de Investigação do Acidente.
- Mensalmente, a Entidade Executante/Adjudicatário deverá elaborar uma ficha onde se pretende resumir os acidentes de trabalho ocorridos no mês e todos os sinistrados em meses anteriores que ainda se encontrem de baixa.

A Entidade Executante/Adjudicatário deverá elaborar essas fichas até ao 5.º dia útil de cada mês, enviando uma cópia à Fiscalização e arquivando o original em anexo a este PSS.

4.13.3 Índice de Sinistralidade Laboral

A Entidade Executante/Adjudicatário registará todos os dados necessários para determinar os principais Índices de Sinistralidade Laboral, utilizando para o efeito um modelo contendo no mínimo a informação, e tendo em conta o que a seguir se apresenta.

a) Consideram-se todos os acidentes declarados às Companhias de Seguros;

b) No caso de acidente envolvendo mais do que um trabalhador, o número de acidentes de trabalho são tantos quantos os sinistrados;

c) Na contagem do número de dias de trabalho perdidos não se considera o dia da ocorrência do acidente nem o do regresso ao trabalho;

d) Tratando-se de acidentes de trabalho ocorridos com trabalhadores de subempreiteiros ou de sucessiva cadeia de subcontratação, ou ainda de trabalhadores independentes, no número de dias perdidos serão

contabilizados todos os dias de trabalho até ao final do contrato desse subempreiteiro (ou sucessiva cadeia de subcontratação) ou desse trabalhador independente. Em qualquer dos casos, o limite para a contagem do número de dias de trabalho perdidos termina na data de receção provisória da empreitada ou, caso aplicável, da última receção provisória parcial.

A informação a conter nesse registo é e possui o significado que se apresenta a seguir:

(1) Ano a que respeita a informação.

(2) Mês a que respeita a informação.

(3) Nº médio de pessoas na obra, incluindo técnicos e administrativos, trabalhadores dos subempreiteiros e sucessiva cadeia de subcontratação, e trabalhadores independentes. É calculado pela média aritmética do número de trabalhadores existentes em cada um dos dias desse mês.

(4) Nº total de pessoas-hora trabalhadas no mês. Determina-se a partir de folhas diárias de permanência de cada trabalhador em obra (folhas de controlo de assiduidade). Trata-se de registar o número total de horas de exposição a risco de todos os trabalhadores existentes no Estaleiro.

(5) Nº acidentes mortais ocorridos no mês.

(6) Nº acidentes não mortais sem baixa.

(7) Nº acidentes não mortais com 1 ou mais dias de baixa.

(8) Nº acidentes não mortais com mais de 3 dias de baixa.

(9) Nº total de acidentes de trabalho ocorridos (Mortais e não mortais).

(10) Nº de dias de trabalho perdidos nos acidentes com 3 ou menos dias de baixa.

(11) Nº de dias de trabalho perdidos nos acidentes com mais 3 de dias de baixa.

(12) Nº total de dias perdidos com todos os acidentes não mortais, com baixa.

(13) Índice de Incidência dos acidentes mortais e não mortais.

(14) Índice de Incidência dos acidentes mortais e não mortais com mais de 1 dia de baixa.

(15) Índice de Incidência dos acidentes mortais e não mortais com mais de 3 dias de baixa.

(16) Índice de Frequência dos acidentes mortais e não mortais.

(17) Índice de Frequência dos acidentes mortais e não mortais com mais de 1 dia de baixa.

(18) Índice de Frequência dos acidentes mortais e não mortais com mais de 3 dias de baixa.

(19) Índice de Gravidade dos acidentes mortais e não mortais.

(20) Índice de Gravidade dos acidentes mortais e não mortais com mais de 3 dias de baixa.

(21) Índice de Duração de todos os acidentes não mortais com mais de 1 dia de baixa.

(22) Índice de Duração dos acidentes não mortais com mais de 3 dias de baixa.

O Índice de Incidência (II) é o número de acidentes ocorridos num dado período por cada mil trabalhadores expostos a risco no mesmo período, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$II = \frac{n.º\,acidentes\,x\,1000}{n.º\,trabalhadores}$$

O Índice de Frequência (IF) é o número de acidentes ocorridos num dado período em cada milhão de pessoas-hora trabalhadas no mesmo período, traduzindo a probabilidade de ocorrência de acidentes, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$IF = \frac{n.º\,de\,acidentes\,x\,10^6}{n.º\,trabalhadores\,x\,horas\,trabalhadas}$$

O Índice de Gravidade (IG) é o número de dias de trabalho perdidos pelo conjunto de trabalhadores acidentados num dado período em cada mil pessoas-hora trabalhadas nesse mesmo período, traduzindo as consequências dos acidentes. É calculado pela seguinte expressão, considerando-se que cada acidente mortal equivale a uma perda de 7500 dias de trabalho (penalização estatística):

$$IG = \frac{(n.º\,dias\,perdidos + n.º\,acid.mortais\,x\,7500)\,x\,1000}{n.º\,trabalhadores\,x\,horas\,trabalhadas}$$

O Índice de Duração (ID) dos acidentes de trabalho é o número médio de dias de trabalho perdidos por cada acidente de trabalho com baixa (não considerando os acidentes de trabalho mortais e os correspondentes dias perdidos de penalização estatística), realçando a gravidade dos acidentes com baixa ocorridos, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$ID = \frac{n.º\,dias\ \ perdidos}{n.º\,acidentes com\ \ baixa}$$

Os resultados obtidos deverão ser objeto de análise em reuniões da Comissão de Segurança de Obra, procurando-se determinar as causas dos acidentes ocorridos e, sempre que a situação recomende, melhorar as técnicas de segurança e de saúde a aplicar visando evitar ou eliminar potenciais riscos.

A Entidade Executante/Adjudicatário atualizará no final de cada mês um ficheiro (formato Excel) com os dados relativos aos acidentes e índices de sinistralidade laboral, que deverá solicitar à Fiscalização em disquete ou o envio por e-mail. Após cada atualização, a Entidade Executante/Adjudicatário procederá à entrega ou envio por e-mail do referido ficheiro à Fiscalização até ao 5.º dia útil de cada mês, juntamente com a Monitorização que se refere adiante. O quadro de registo dos Índices de Sinistralidade Laboral depois de atualizado deverá ser afixado no Estaleiro na vitrina referida no ponto relativo ao projeto do Estaleiro até ao 5.º dia útil de cada mês, conjuntamente com gráficos deles extraídos mostrando a evolução desses Índices.

A Entidade Executante/Adjudicatário arquivará em anexo a este PSS esses quadros de Índices, os Registos dos Acidentes de Trabalho ocorridos, incluindo os relatórios das investigações dos acidentes, assim como toda a documentação.

4.14 PLANO DE VISITANTES

A entrada no Estaleiro de pessoas estranhas à execução da empreitada requer autorização do Dono da Obra e conhecimento da Fiscalização e do Diretor Técnico da Empreitada, o qual deverá assegurar que os visitantes:

- São acompanhados por pessoa conhecedora do Estaleiro;
- Utilizam o equipamento de proteção individual obrigatório (de uso permanente), incluindo capacete de proteção contendo na frente a inscrição "Visitante" que a Entidade Executante/Adjudicatário deverá dispor em permanência e em bom estado, no mínimo de 20;
- Foram elucidados sobre os caminhos que devem utilizar e zonas de perigo.
- Eventuais documentos preparados no âmbito de Planos de Visitantes serão arquivados pela Entidade Executante/Adjudicatário em anexo a este PSS.

4.15 PLANO DE EMERGÊNCIA

Nos termos da legislação em vigor constitui obrigação do empregador o estabelecimento das medidas a adotar em caso de ocorrência de acidentes.

A Entidade Executante/Adjudicatário preparará até 11 (onze) dias após a data da consignação um Plano de Emergência estabelecendo as medidas a aplicar em caso de acidente, o qual deve prever, nomeadamente, o seguinte:

- Afixação na vitrina e junto aos telefones que existam no Estaleiro, lista de telefones de emergência, nomeadamente Bombeiros, Polícia, Hospital, entidades concessionárias de serviços afetados, Serviços Camarários, Fiscalização, Coordenador de Segurança da Obra, Diretor Técnico da Empreitada, Encarregado Geral.
- Sinalização de segurança identificando, nomeadamente, os meios de combate a incêndios e o posto de primeiros socorros (fixo ou móvel).
- Identificação de elementos com formação em prestação de primeiros socorros (socorristas do trabalho) e respetivos meios disponibilizados a estes para rápida comunicação.
- Prever um sistema de comunicação eficaz entre o Estaleiro principal com as várias frentes de trabalho, identificando os trabalhadores envolvidos na operacionalidade do sistema de comunicação. Esses

trabalhadores têm que possuir meio de comunicação rápida e lista de meios de socorro e respetivos contactos para poderem solicitar a intervenção dos meios de socorro necessários em situação de acidente.

- A Entidade Executante/Adjudicatário possuirá no Estaleiro em permanência e em perfeito estado de utilização, pelo menos, uma maca de salvamento, uma lancha de salvamento e restante material de salvamento a náufragos.
- Deve evitar-se trabalhadores isolados, sendo as equipas de trabalho constituídas no mínimo por 2 trabalhadores.
- Caminhos e sinalização adequada de acesso a todas as zonas de trabalhos para evacuação de sinistrados e de todo o pessoal da obra em caso de ocorrência de catástrofe (por exemplo, incêndio, explosão, inundação).

No caso de obras com frentes de trabalho em locais não servidos diretamente por vias públicas e outros de difícil referência à sua localização exata, deverá a Entidade Executante/Adjudicatário promover os contactos necessários com os bombeiros locais entregando-lhes uma cópia do Plano de Emergência e sempre que possível acompanhar estes numa visita a essas frentes de trabalho determinando-se em conjunto as placas de sinalização necessárias para se chegar às frentes de trabalho.

Os documentos preparados no âmbito do Plano de Emergência serão arquivados pela Entidade Executante/Adjudicatário em anexo a este PSS.

5 MONITORIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Sem prejuízo das ações diárias ou periódicas que deverão ser realizadas por todos os intervenientes nesta empreitada quer em cumprimento das obrigações legais aplicáveis, quer por exigência dos documentos do Processo de Concurso do qual este Plano de Segurança e de Saúde faz parte integrante, referem-se as seguintes três ações específicas que permitem verificar o desempenho da Entidade Executante/Adjudicatário na implementação da segurança e saúde no trabalho nesta empreitada:

- Monitorização Mensal;
- Comissões de Segurança e Saúde;
- Auditorias Internas.

5.2 MONITORIZAÇÃO MENSAL

A Entidade Executante/Adjudicatário atualizará, no final de cada mês, um ficheiro (formato Word e modelo a definir pela Fiscalização) com dados relativos à monitorização. Após cada atualização, a Entidade Executante/Adjudicatário procederá à entrega ou envio por email do referido ficheiro à Fiscalização até ao 5.º dia útil de cada mês.

Compete à Fiscalização / Coordenador de Segurança da Obra, analisar o conteúdo do mencionado ficheiro e avaliar a implementação do preconizado no PSS, assim como os indicadores de sinistralidade laboral.

Sempre que requerido, é responsabilidade da Fiscalização enviar o referido ficheiro devidamente atualizado ao Dono da Obra ou seu representante, no prazo máximo de 5 (cinco) dias após a solicitação.

Em anexo a este PSS a Entidade Executante/Adjudicatário deverá arquivar cópias dos relatórios de Monitorização enviados à Fiscalização.

5.3 COMISSÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE DA OBRA

Com o objetivo de acompanhar e avaliar a adaptação / complemento e implementação do Plano de Segurança e Saúde será constituída uma Comissão de Segurança da Obra composta, em princípio, pelas pessoas com as seguintes funções ou representações:

- Representante do Dono da Obra;
- Representante da Fiscalização;
- Coordenador de Segurança da Obra / Responsável pela área de segurança e saúde;
- Diretor Técnico da Empreitada;
- Responsável da Entidade Executante/Adjudicatário pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho e pela correta aplicação, manutenção, atualização e organização do Plano de Segurança e de Saúde;
- Representante(s) dos trabalhadores da obra.

No prazo de 11 (onze) dias a contar da data da consignação da obra, a Entidade Executante/Adjudicatário deve informar a Fiscalização dos elementos que lhe compete designar para integrar a Comissão de Segurança da Obra. Nestes incluem-se também os representantes dos trabalhadores da empreitada, cujo número deverá ser o referido na Lei-Quadro sobre Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (Decreto-Lei nº 102/2009 de 10 de Setembro).

Trabalhadores < 61	1 (um) representante;
61 ≤ Trabalhadores < 151	2 (dois) representantes;
151 ≤ Trabalhadores < 301	3 (três) representantes;
301 ≤ Trabalhadores < 501	4 (quatro) representantes;
Trabalhadores > 501	5 (cinco) representantes

A Comissão de Segurança da Obra deve reunir periodicamente (em princípio, mensalmente ou com a periodicidade que venha a ser definida pelo Dono da Obra) para: analisar o estado de implementação do Sistema; apoiar as tarefas da Fiscalização e do Coordenador de Segurança da Obra; identificar as alterações que se mostrarem necessárias para a melhoria das condições de segurança e saúde no trabalho e analisar eventuais acidentes e índices de sinistralidade laboral registados na empreitada e as medidas preventivas implementadas.

No fim de cada reunião, a Fiscalização promoverá a elaboração da Ata da Reunião e assegurará a sua distribuição pelos intervenientes nesta Comissão no prazo de 11 (onze) dias.

Em anexo a este PSS a Entidade Executante/Adjudicatário deverá arquivar cópias das atas das reuniões da Comissão da Segurança da Obra.

5.4 AUDITORIAS INTERNAS

Sem prejuízo de responsabilidades e direitos estabelecidos legalmente, o Dono da Obra reserva-se o legítimo direito de, com meios próprios ou através de entidades externas que contrate para o efeito, efetuar Auditorias adequadas ao Sistema da Segurança e Saúde no Trabalho preconizado no presente Plano de Segurança e Saúde e na legislação e regulamentação vigentes. Nos processos de Auditoria, a Entidade Executante/Adjudicatário prestará todas as informações que lhe sejam solicitadas, participará nas reuniões da Auditoria com todos os elementos a quem tal seja solicitado, e disponibilizará à Equipa Auditora as instalações da obra e toda a documentação do âmbito da Segurança e Saúde no Trabalho, incluindo as cópias necessárias.

Em anexo a este PSS a Entidade Executante/Adjudicatário deve arquivar cópias dos Planos e Relatórios de Auditorias, quer internas (efetuadas pela Entidade Executante/Adjudicatário), quer externas (efetuadas por iniciativa da Fiscalização, do Coordenador de Segurança da Obra ou do Dono da Obra).

Deverão também ser arquivadas em anexo, os Planos de Ações Corretivas e/ou Preventivas resultantes dessas auditorias e bem assim os documentos relativos a eventuais Inspeções (autos de notícia, notificações, autos de suspensão de trabalhos) que venham a ser realizadas à obra pela Autoridade para as Condições no Trabalho.

6 MODALIDADE DE COOPERAÇÃO

De forma a estabelecer as necessidades de intervenção em termos de higiene, segurança e saúde no trabalho durante a execução da obra serão aplicados os seguintes meios de cooperação entre a entidade executante, subempreiteiros e trabalhadores independentes:

DONO DA OBRA	COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA	FISCALIZAÇÃO	ENTIDADE EXECUTANTE
Reuniões de segurança	Reuniões de segurança	Reuniões de segurança	Reuniões de segurança
Emissão de documentos	Emissão de documentos	Emissão de documentos	Emissão de documentos
Atuação em obra	Atuação em obra	Atuação em obra	Atuação em obra

Relativamente aos subempreiteiros, será da responsabilidade do empreiteiro reportar-lhes todas as necessidades de intervenção e cooperação.

Serão elaboradas atas das reuniões de segurança e documentos vários com o objetivo de retificar anomalias detetadas, estipular os responsáveis pela implementação das medidas de prevenção e proteção e prazos para a sua implementação.

A periodicidade das reuniões será estabelecida de acordo com a evolução dos trabalhos. Sempre que ocorram anomalias graves, serão convocadas reuniões extraordinárias com carácter de emergência.

Deverão ser desenvolvidas ações de forma a se obter:

- Sensibilização constante do pessoal relativamente à Segurança e à Higiene no Trabalho.
- Intervenção dinamizadora das chefias, particularmente ao nível dos encarregados.
- Ações de formação adequadas às fases de obra, com registo das presenças.
- Sessões de informação e formação antecedendo operações de maior Risco, cuidadosamente aplicadas às dificuldades e Riscos previstos, com estabelecimento de medidas preventivas.

7 DIFUSÃO DA INFORMAÇÃO AOS DIVERSOS INTERVENIENTES

A difusão da informação e comunicação entre os intervenientes em obra, nomeadamente empreiteiros, subempreiteiros, técnicos de segurança e higiene no trabalho, trabalhadores por conta de outrem e trabalhadores independentes, será efetuada com a emissão de documentos, com reuniões de segurança, como anteriormente referido, e afixação de toda a informação essencial à Higiene, Segurança e Saúde no trabalho.

A entidade executante adotará os seguintes procedimentos:

- Comunicará a todos os trabalhadores (incluindo trabalhadores independentes) as normas constantes no Plano de Segurança e Saúde para a execução da obra e respetivas alterações, no que diz respeito aos trabalhos por si executados, de modo a fazer cumprir as suas especificações;
- Comunicará os acidentes de trabalho ao coordenador de segurança e às entidades competentes.

A Entidade Executante assegurará a distribuição do PSS à sua cadeia de subcontratação e, se for o caso, aos seus fornecedores, quando estes tiverem intervenção no ato construtivo.

Se não se justificar a distribuição integral do documento, a Entidade Executante procederá à distribuição de partes do mesmo, que assegurem o conhecimento suficiente das regras de gestão e atuação na área de SHST ao subcontratado em causa.

Sendo que o PSS é um documento controlado, a Entidade Executante assegurará uma sub-rotina que garanta as características do documento original. Poder-se-á, no entanto, distribuir cópias não controladas de partes do PSS, sempre que estas se destinem a mera informação ou sensibilização de trabalhadores envolvidos em atividades de risco. Pretende-se garantir que todos os detentores do PSS ou de parte, dispõem da versão mais atualizada.

APS Administração dos Portos de Sines e do Algarve S.A.

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO



PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 2 – Desenhos

WW Consultores de **H**idráulica e **O**bras **M**arítimas, **S.A.**

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 2 – Desenhos

CÓDIGO:	T1102-2-PE-OBM-DWG-00-0
DATA:	Setembro 2017
REVISÃO:	0

EXECUÇÃO:: TT/MD **VERIFICAÇÃO:** TT/MD **APROVAÇÃO:** MO

WW CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Rotunda Nuno Rodrigues dos Santos, 1-B – 10º, 2685-223 PORTELA LRS, PORTUGAL
Tel: +351 21 441 28 77. Fax: 0351 21 441 28 78. E-mail: geral@wwsa.pt
NIPC: 501 208 275. Capital Social: 50 000€ . CRC Loures Nº 501 208 275

PORTO DE PORTIMÃO

APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO

ÍNDICE GERAL

Volume 1 – Memória Descritiva e Justificativa

Volume 2 – Desenhos

Volume 3 – Medições e Mapa de Quantidades de Trabalho

Volume 4 – Especificações Técnicas

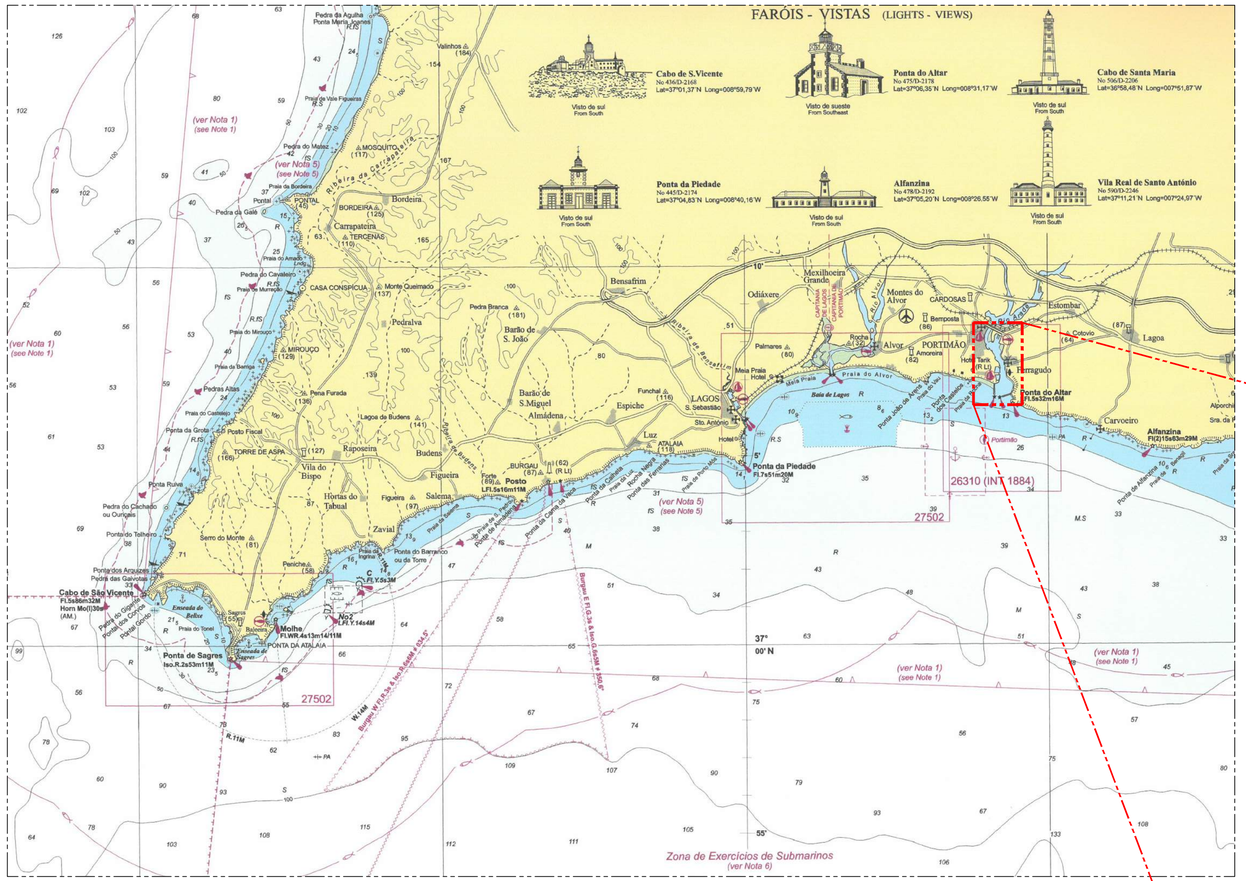
Volume 5 – Plano de Segurança e Saúde

Volume 6 – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

ÍNDICE DE DESENHOS

NÚMERO DO DESENHO	DESIGNAÇÃO
T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-001-0	Localização
T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-002-0	Planta geral das obras
T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-003-0	Levantamento hidrográfico. Esquema de folhas
T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-004-0	Levantamento hidrográfico (Folha1/2)
T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-005-0	Levantamento hidrográfico (Folha 2/2)
T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-006-0	Infraestruturas existentes. Planta
T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-007-0	Infraestruturas existentes. Cortes
T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-008-0	Localização das sondagens
T1102-2-PE-OBM-DWG-CN-001-0	Canal de Navegação. Planta geral
T1102-2-PE-OBM-DWG-CN-002-0	Canal de Navegação. Perfis (Folha1/2)
T1102-2-PE-OBM-DWG-CN-003-0	Canal de Navegação. Perfis (Folha2/2)
T1102-2-PE-OBM-DWG-CM-001-0	Cais da Marinha. Obra de proteção da fundação. Planta geral
T1102-2-PE-OBM-DWG-CM-002-0	Cais da Marinha. Obra de proteção da fundação. Cortes 1-1 a 4-4
T1102-2-PE-OBM-DWG-CM-003-0	Cais da Marinha. Obra de proteção da fundação. Cortes 5-5 a 8-8 e pormenor
T1102-2-PE-OBM-DWG-CM-004-0	Cais da Marinha. Obra de proteção da fundação. Cortes 9-9 e 10-10
T1102-2-PE-OBM-DWG-CM-005-0	Cais da Marinha. Obra de proteção da fundação. Dragagens construtivas. Planta
T1102-2-PE-OBM-DWG-SN-001-0	Zona do ISN e esporão. Obra de retenção. Planta geral
T1102-2-PE-OBM-DWG-SN-002-0	Zona do ISN e esporão. Obra de retenção. Escavação e dragagem construtivas. Remoção de enrocamentos. Planta
T1102-2-PE-OBM-DWG-SN-003-0	Zona do ISN e esporão. Obra de retenção. Cortes

DESENHOS



EXCERTO DA CARTA Nº 24206
CABO DE SÃO VICENTE À FOZ DO GUADIANA
Escala 1:150 000

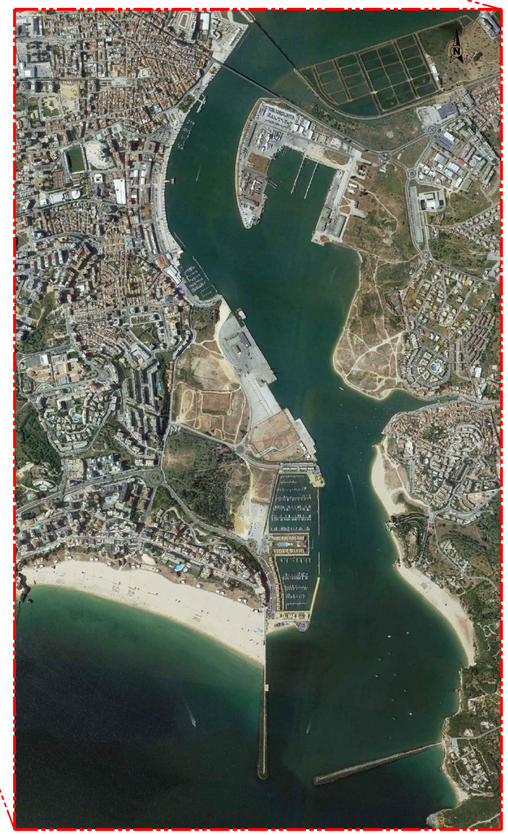


IMAGEM GOOGLE
S/Escala

0	Emissão do desenho	22/09/2017
Revisão	Descrição	Data

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

LOCALIZAÇÃO

Proj.	TERESA TITO	Escala: 1:150 000 S/Escala	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-001-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	TERESA TITO		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		



PLANTA
Escala 1:5000

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projecto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

Projectista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

PLANTA GERAL DAS OBRAS

Proj.	TERESA TITO	Escala: 1:5000	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-002-0
Des.	JOÃO CAMACHO		
Ver.	TERESA TITO		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		

-34000.00

-281500.00

34000.00

285000.00

T1102-0-PE-OBM-DWG-GE-005-0

T1102-0-PE-OBM-DWG-GE-004-0

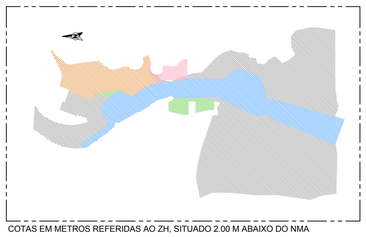
-285500.00

-36500.00

-284000.00

-36500.00

BASE TOPO-HIDROGRÁFICA:



- LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO EFECTUADO POR GISTEC, EM NOVEMBRO DE 2003
- LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO EFECTUADO POR INSTITUTO HIDROGRÁFICO, EM SETEMBRO DE 2007
- LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO EFECTUADO POR INSTITUTO HIDROGRÁFICO, EM FEVEREIRO/ MARÇO DE 2014
- LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO EFECTUADO POR INSTITUTO HIDROGRÁFICO, EM MARÇO DE 2015
- LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO EFECTUADO NO AMBITO DO PROJETO "ARRANJO DA ZONA MARGINAL DE FERRAGUDO", DE 2004

COTAS EM METROS REFERIDAS AO ZH, SITUADO 2.00 M ABAIXO DO NMA

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

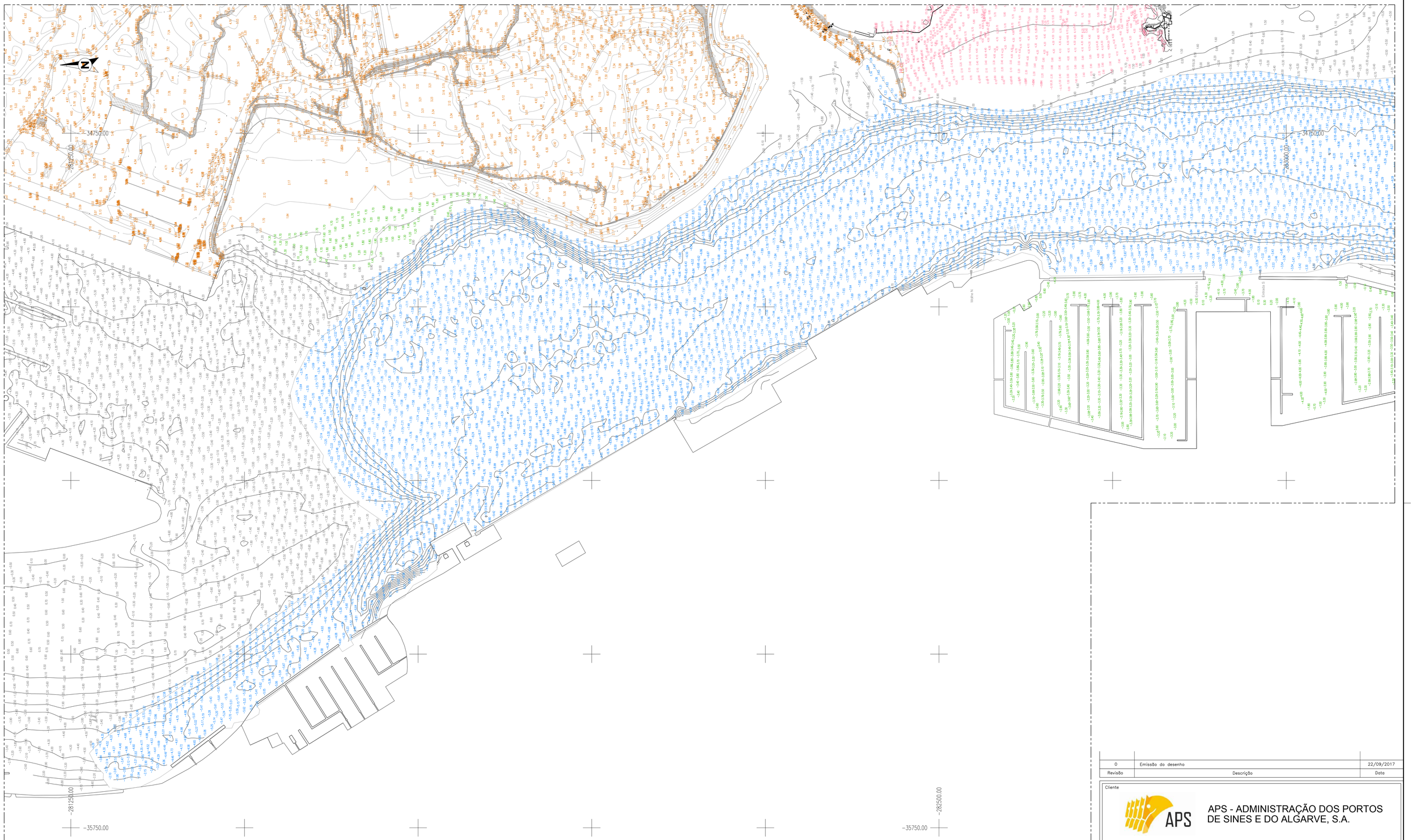
Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO
ESQUEMA DE FOLHAS

Proj.	TERESA TITO	Escala: 1:5000	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-003-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	TERESA TITO		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		



Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

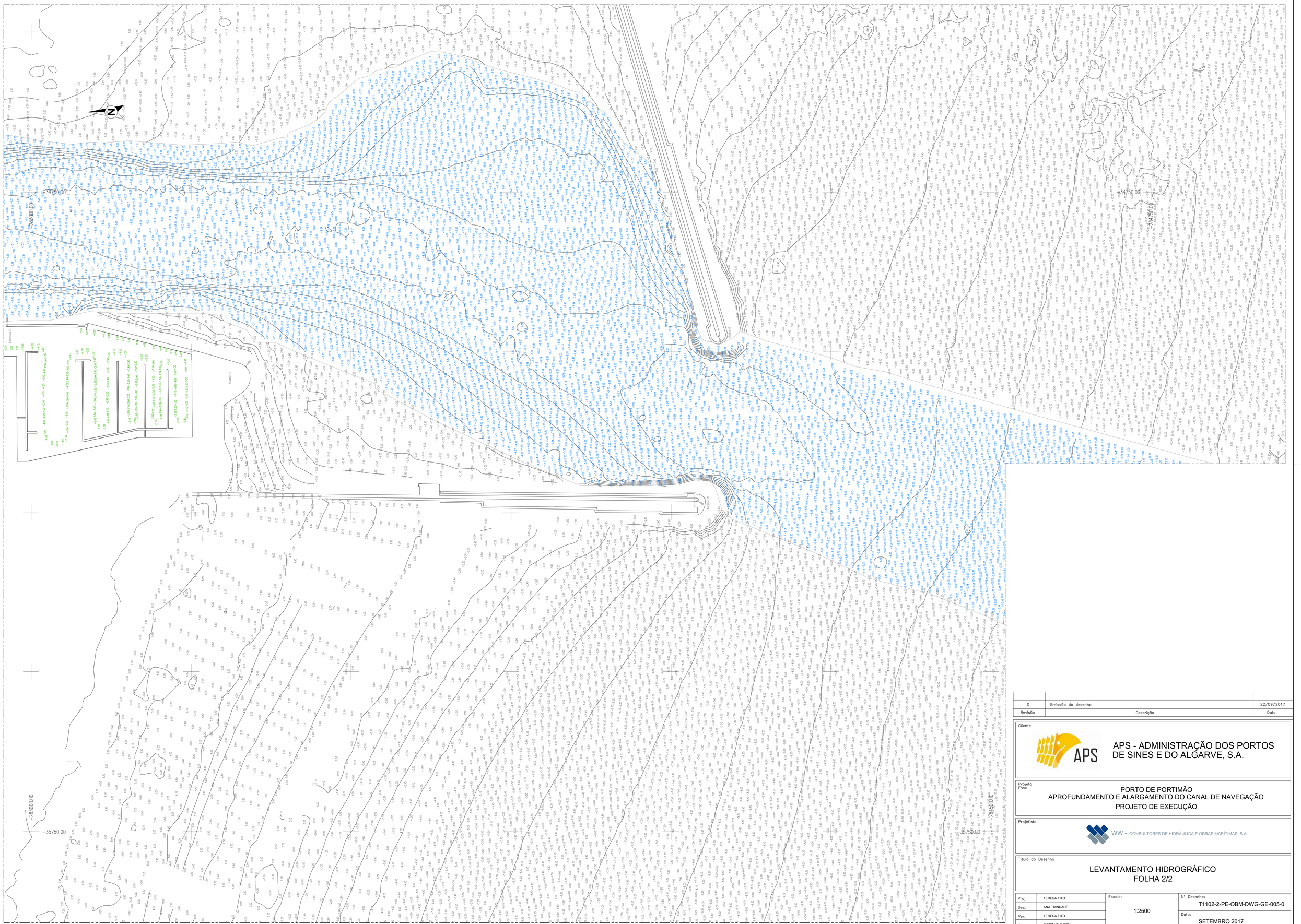
Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO
FOLHA 1/2

Proj.	TERESA TITO	Escala: 1:2500	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-004-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	TERESA TITO		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		



0	Emissão do desenho	22/09/2017
Revisão	Descrição	Data

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

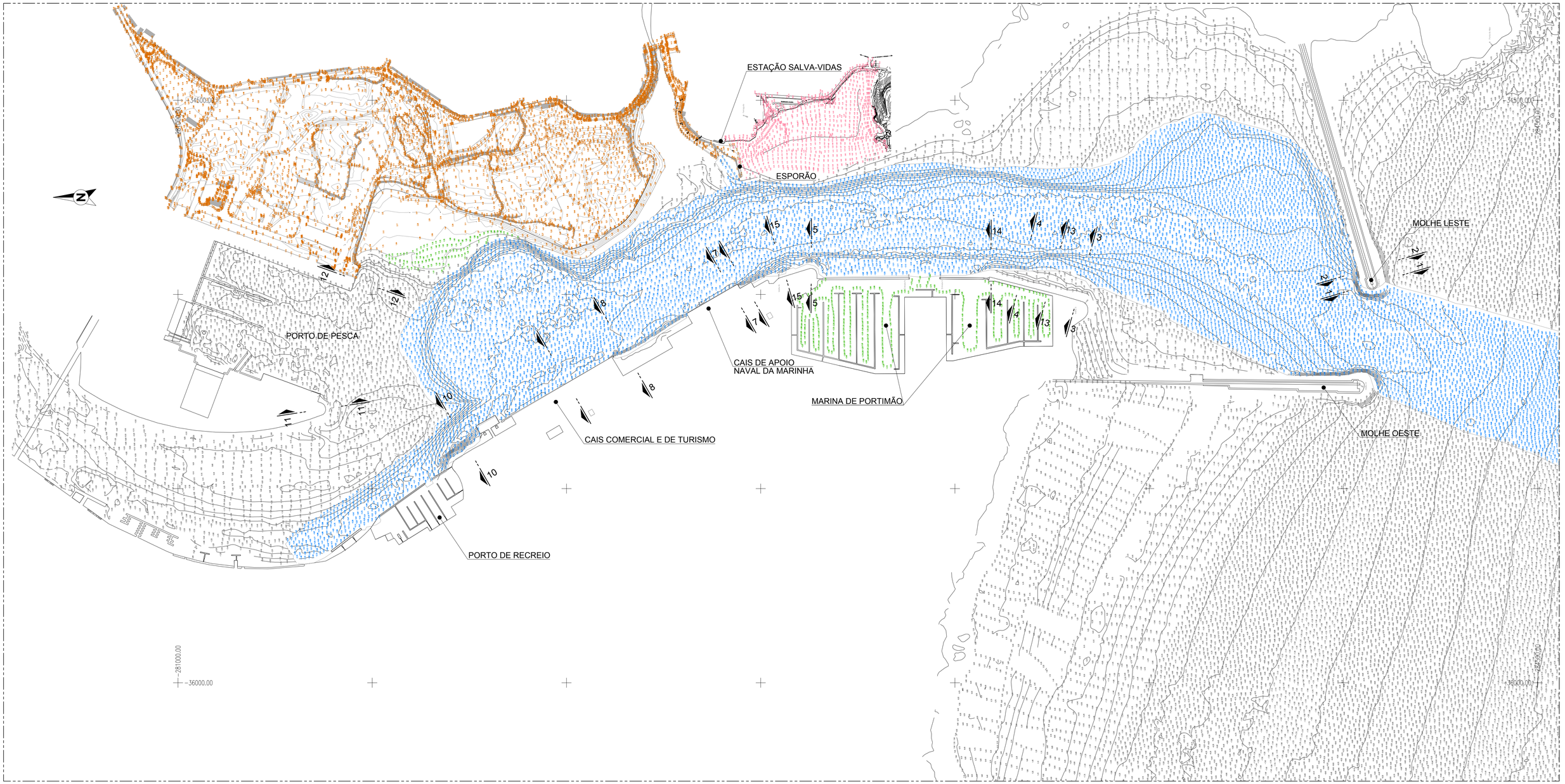
Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO
FOLHA 2/2

Proj.	TERESA TITO	Escala:	Nº Desenho:
Des.	ANA TRINDADE	1:2500	T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-005-0
Ver.	TERESA TITO		Data:
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		SETEMBRO 2017



PLANTA
Escala 1:5000

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

Projetista

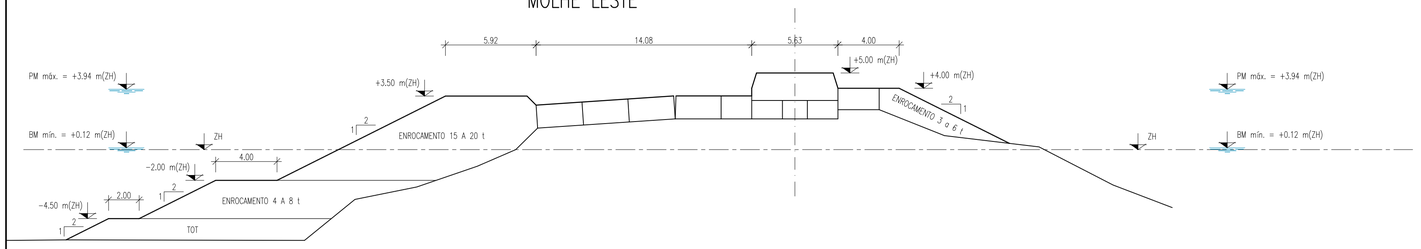
WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

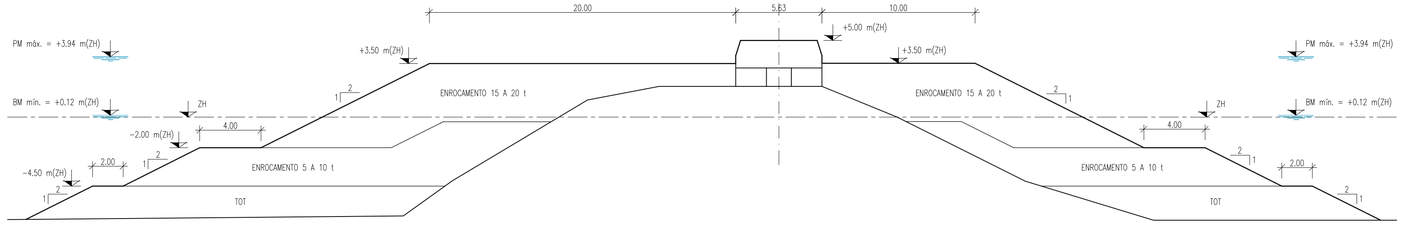
INFRAESTRUTURAS EXISTENTES
PLANTA

Proj.	TERESA TITO	Escala: 1:5000	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-00[illegible]-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	TERESA TITO		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		

MOLHE LESTE

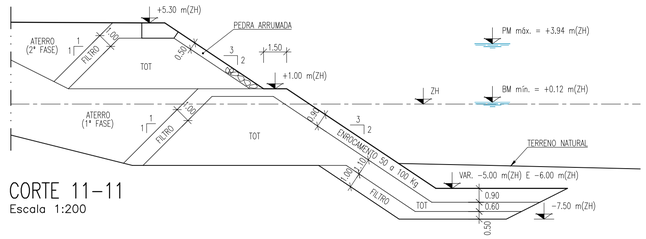


CORTE 1–1
Escala 1:200

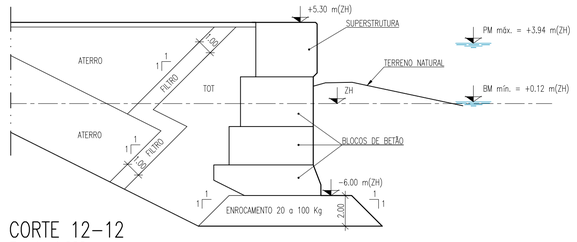


CORTE 2–2
Escala 1:200

PORTO DE PESCA

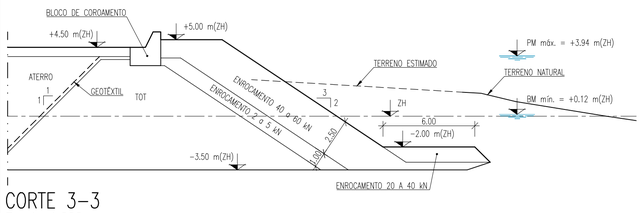


CORTE 11–11
Escala 1:200



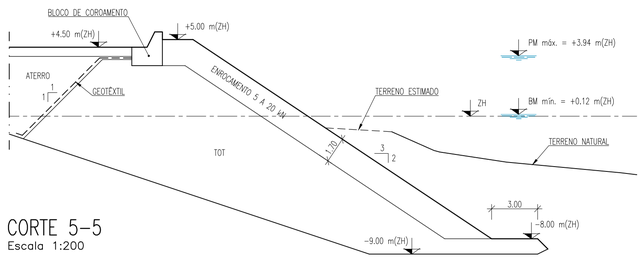
CORTE 12–12
Escala 1:200

MARINA DE PORTIMÃO – RETENÇÃO SUL



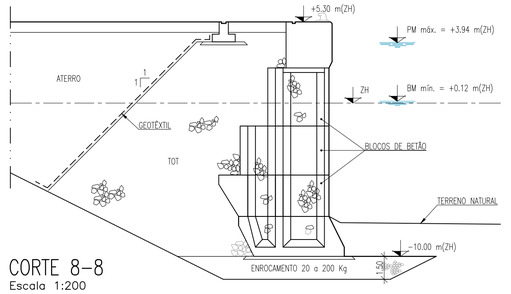
CORTE 3–3
Escala 1:200

MARINA DE PORTIMÃO – RETENÇÃO NORTE

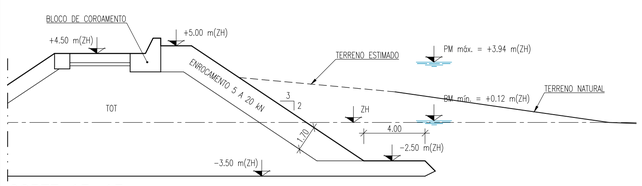


CORTE 5–5
Escala 1:200

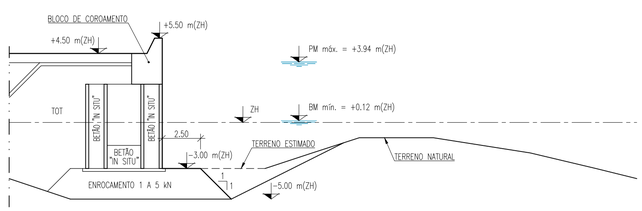
CAIS COMERCIAL E DE TURISMO



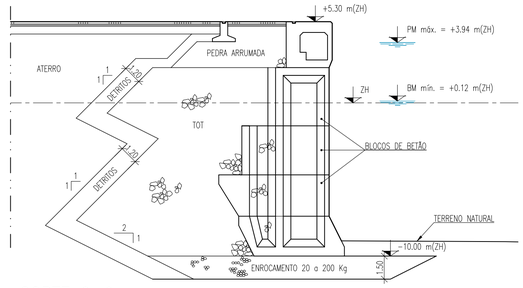
CORTE 8–8
Escala 1:200



CORTE 13–13
Escala 1:200

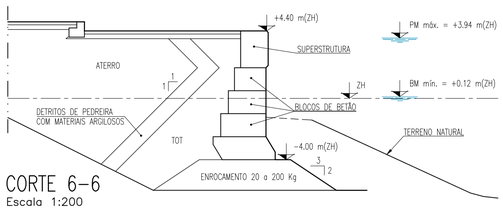


CORTE 15–15
Escala 1:200

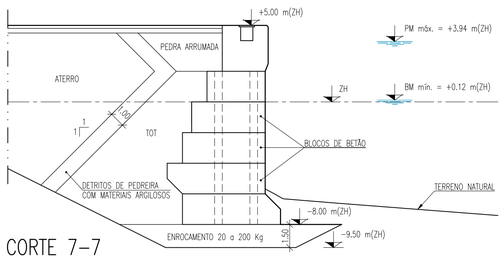


CORTE 9–9
Escala 1:200

CAIS DE APOIO NAVAL DA MARINHA

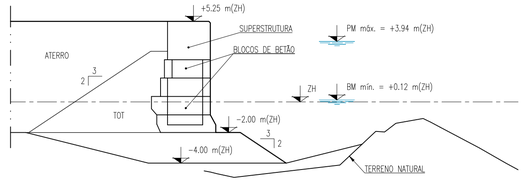


CORTE 6–6
Escala 1:200

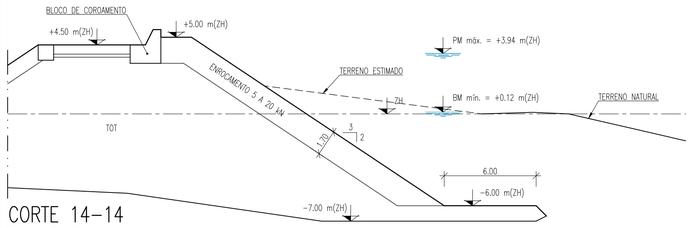


CORTE 7–7
Escala 1:200

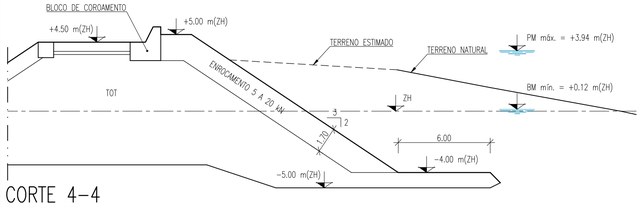
PORTO DE RECREIO



CORTE 10–10
Escala 1:200



CORTE 14–14
Escala 1:200



CORTE 4–4
Escala 1:200

0	Emissão do desenho	22/09/2017
Revisão	Descrição	Data

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

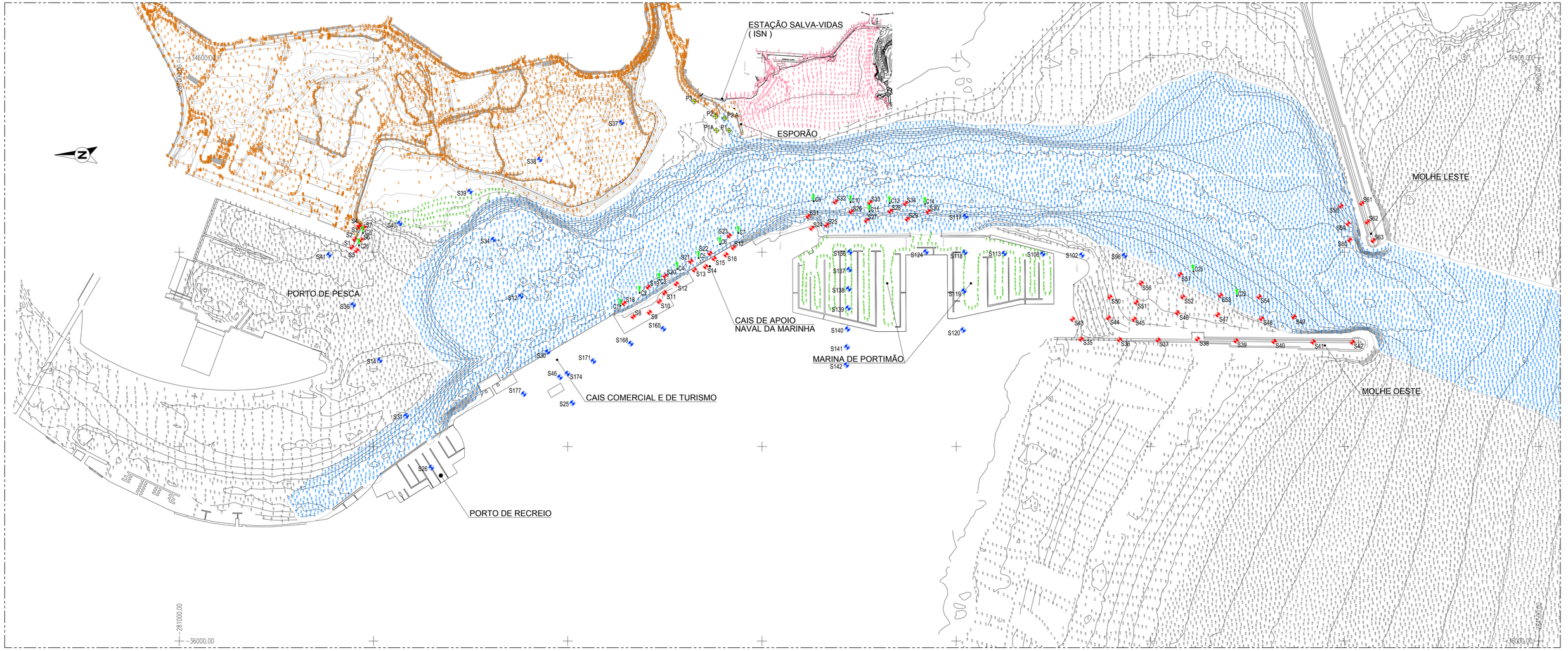
Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

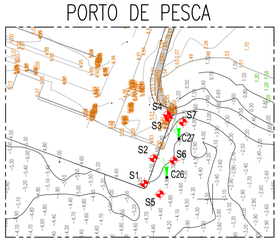
INFRAESTRUTURAS EXISTENTES
CORTES

Proj.	TERESA TITO	Escala: 1:200	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-007-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	TERESA TITO		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		



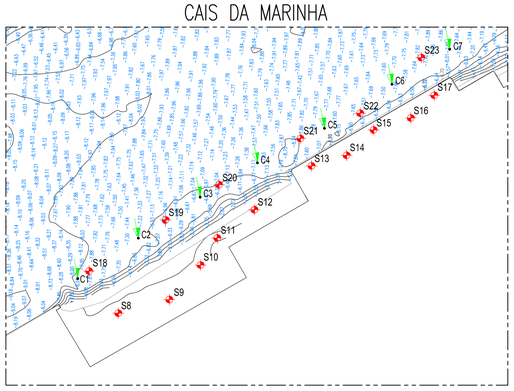
PLANTA
Escala 1:5000

PORTO DE PESCA



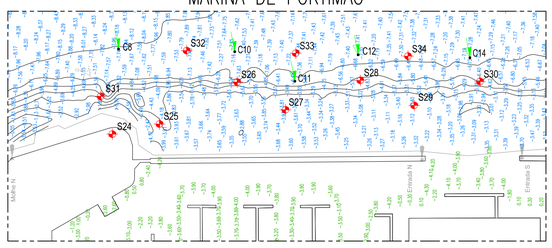
PLANTA
Escala 1:2500

CAIS DA MARINHA



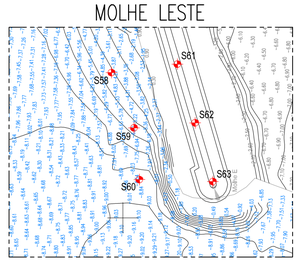
PLANTA
Escala 1:2500

MARINA DE PORTIMÃO



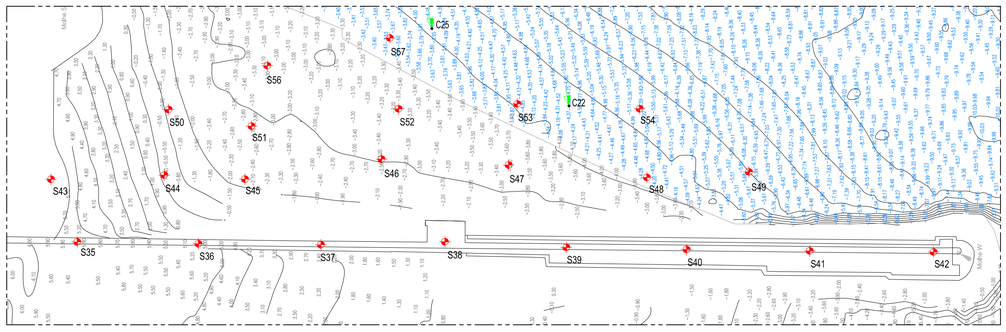
PLANTA
Escala 1:2500

MOLHE LESTE



PLANTA
Escala 1:2500

MOLHE OESTE



PLANTA
Escala 1:2500

Legenda:

- Campanha de sondagens consideradas no âmbito do Projeto de Execução das "Obras e instalações complementares do Sector de Comércio e Turismo", realizadas a pedido da Direcção Geral de Portos, com a data de Outubro de 1988.
- Sondagens de Penetração Dinâmica (PDL) realizadas para o projecto do Porto de Pesca de Ferragudo, pelo Instituto Marítimo-Portuário, Direcção de Assuntos Portuários, em Maio de 2000.

  Campanha de prospecção "Porto de Portimão, Portimão, Prospeção Geotécnica, Proc.: 24 416", (Etermar S.A. / Geoma, 30 Dezembro 2016):
- Sondagens e ensaios SPT.
- Ensaios de penetração com medição de pressões intersticiais (CPTU).

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

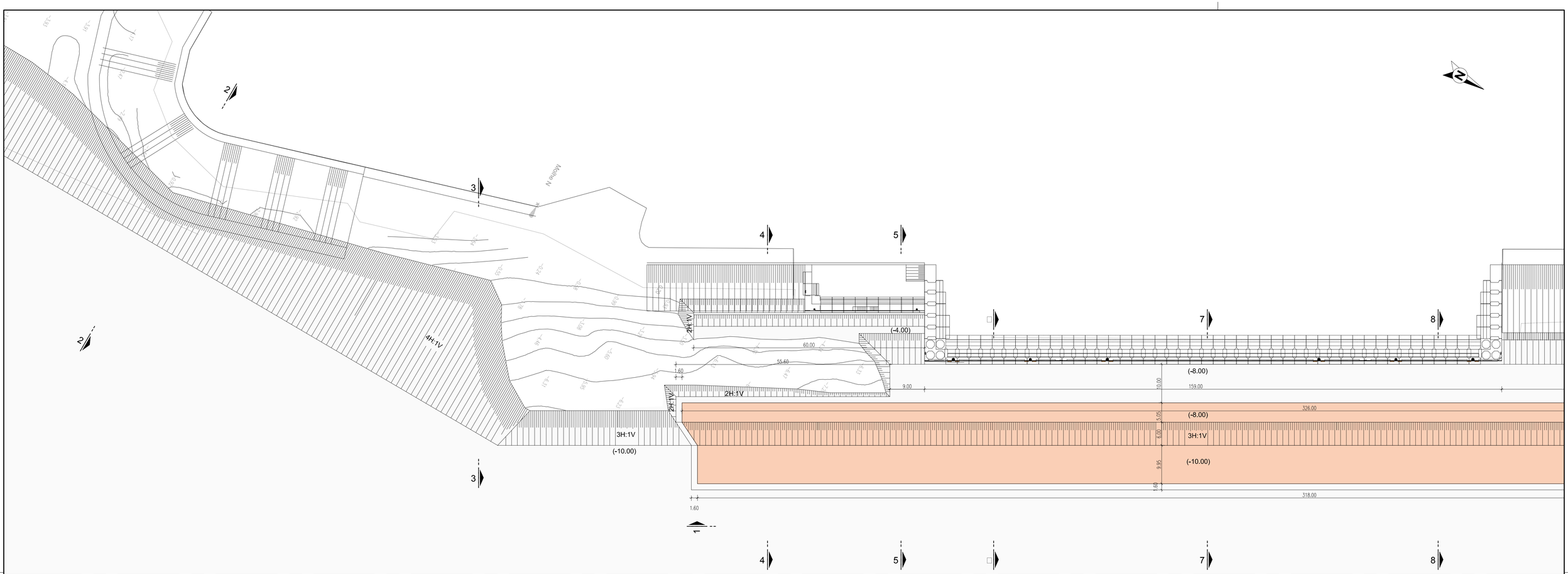
Projetista

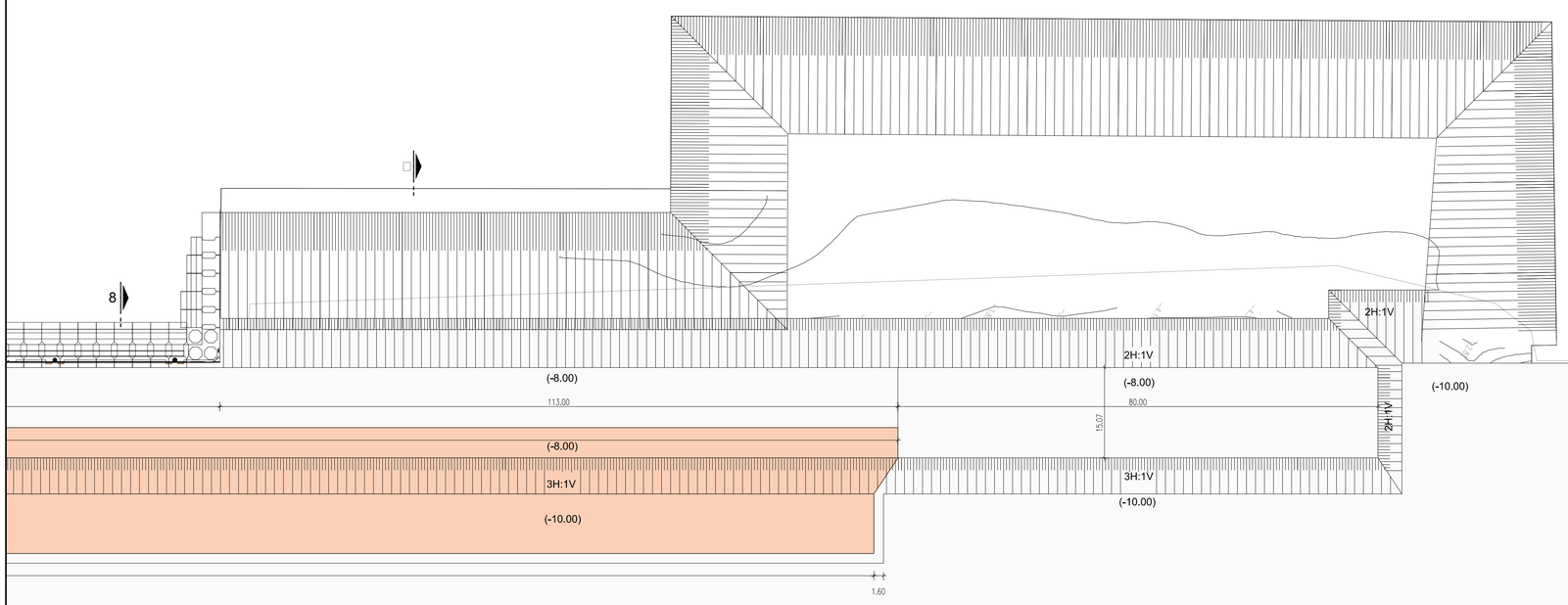
WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS

Proj.	MARLENE DIAS	Escala: 1:5000 1:2500	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-GE-008-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	MARLENE DIAS		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		





NOTAS:

1 – A estrutura do Cais de Apoio Naval da Marinha representada no presente Projecto de Execução é a apresentada no seu Projecto:
Ministério dos Transportes e Comunicações
Secretaria de Estado da Marinha Mercante
Direcção Geral dos Portos
Direcção dos Serviços de Obras
Divisão de Estudos e Projectos
Projecto de um Cais para a Armada em Portimão. Polo de Apoio Sul 1980

2 – A geologia apresentada resulta do relatório:
Porto de Portimão
Portimão
Prospecção Geotécnica
Proc.: 24416
(Etermar/Geoma, 30 Dezembro 2016)

LEGENDA:

– Colchão tipo Reno

a1 – Siltes argilosos muito moles/soltos
a2 – Areia fina a média de tons amarelados/acastanhados
a3 – Seixo e calhaus (base cascalhenta)
P – Pliocénico – Areia fina siltosa e siltes argilosos de tons avermelhados/amarelados
M – Miocénico –Grés de grão fino a médio / Calcário muito alterado e fracturado
B – Rochas eruptivas e filoneanas – Intrusões ígneas basálticas/Doleritos de grão fino, de tons avermelhados, muito alterado e muito fracturado

——— – Limite geológico, obtido através das sondagens
——?—— – Limite geológico estimado

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

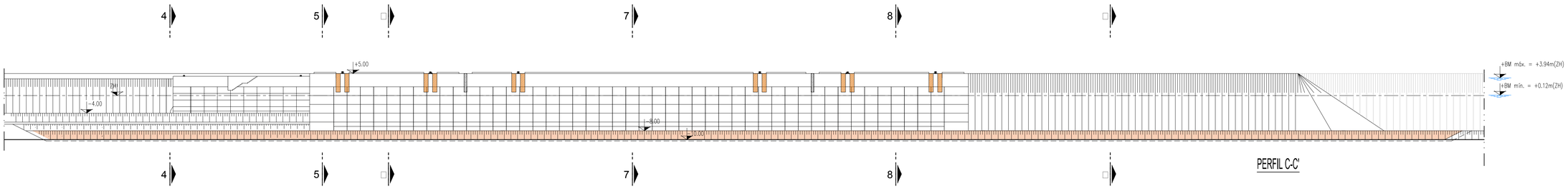
Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

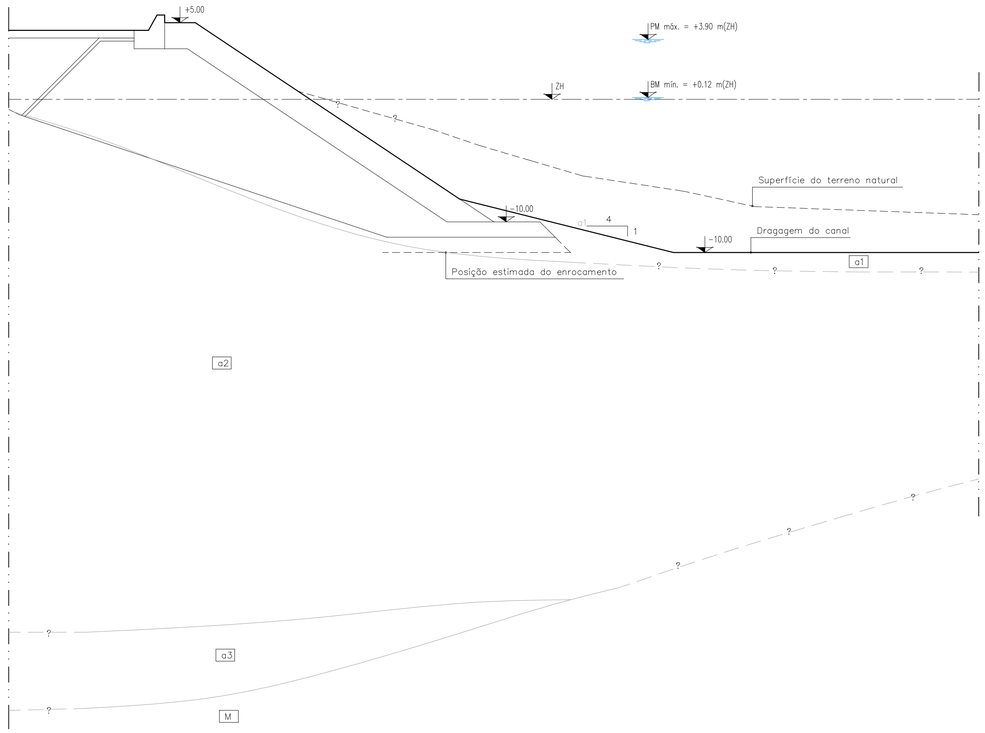
CAIS DA MARINHA
OBRA DE PROTEÇÃO DA FUNDAÇÃO
PLANTA GERAL

Proj.	MARLENE DIAS	Escala: 1:500	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-CM-001-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	MARLENE DIAS		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		

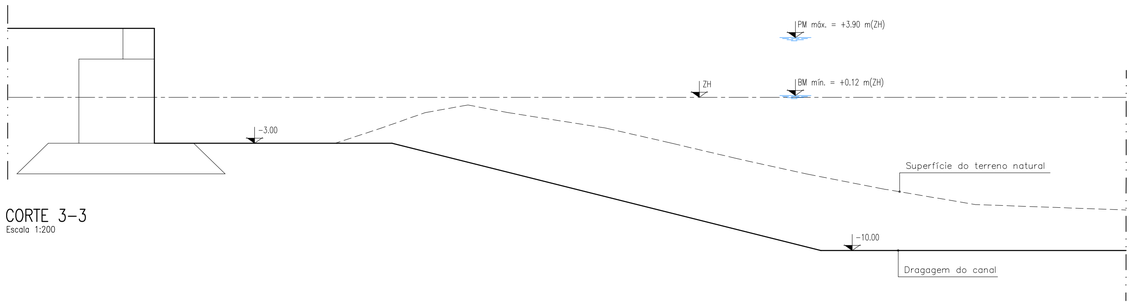


PERFIL C-C'

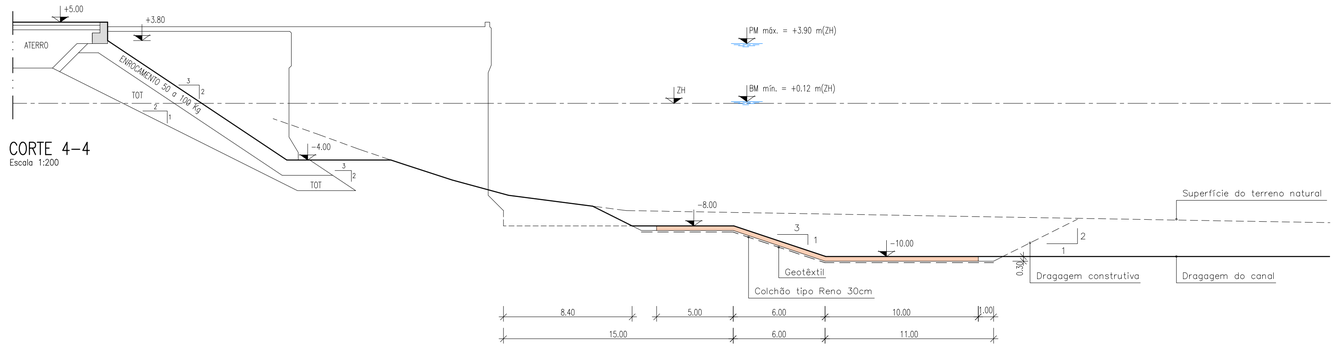
CORTE 1-1
Escala 1:500



CORTE 2-2
Escala 1:200



CORTE 3-3
Escala 1:200



CORTE 4-4
Escala 1:200

NOTAS:

1 – A estrutura do Cais de Apoio Naval da Marinha representada no presente Projecto de Execução é a apresentada no seu Projecto:
Ministério dos Transportes e Comunicações
Secretaria de Estado da Marinha Mercante
Direcção Geral dos Portos
Direcção dos Serviços de Obras
Divisão de Estudos e Projectos
Projecto de um Cais para a Armada em Portimão. Polo de Apoio Sul 1980

2 – A geologia apresentada resulta do relatório:
Porto de Portimão
Portimão
Prospecção Geotécnica
Proc.: 24416
(Etermar/Geoma, 30 Dezembro 2016)

LEGENDA:

– Colchão tipo Reno

a1 – Siltes argilosos muito moles/soltos
a2 – Areia fina a média de tons amarelados/acastanhados
a3 – Seixo e calhaus (base cascalhenta)
P – Pliocénico – Areia fina siltosa e siltes argilosos de tons avermelhados/amarelados
M – Miocénico –Grês de grão fino a médio / Calcário muito alterado e fracturado
B – Rochas eruptivas e filoneanas – Intrusões ígneas basálticas/Doleritos de grão fino, de tons avermelhados, muito alterado e muito fracturado

———— – Limite geológico, obtido através das sondagens
——?—— – Limite geológico estimado

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

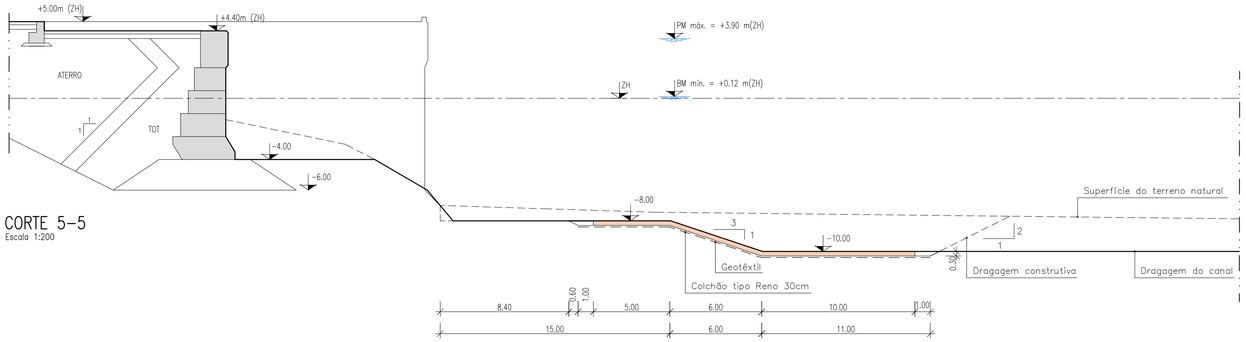
Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

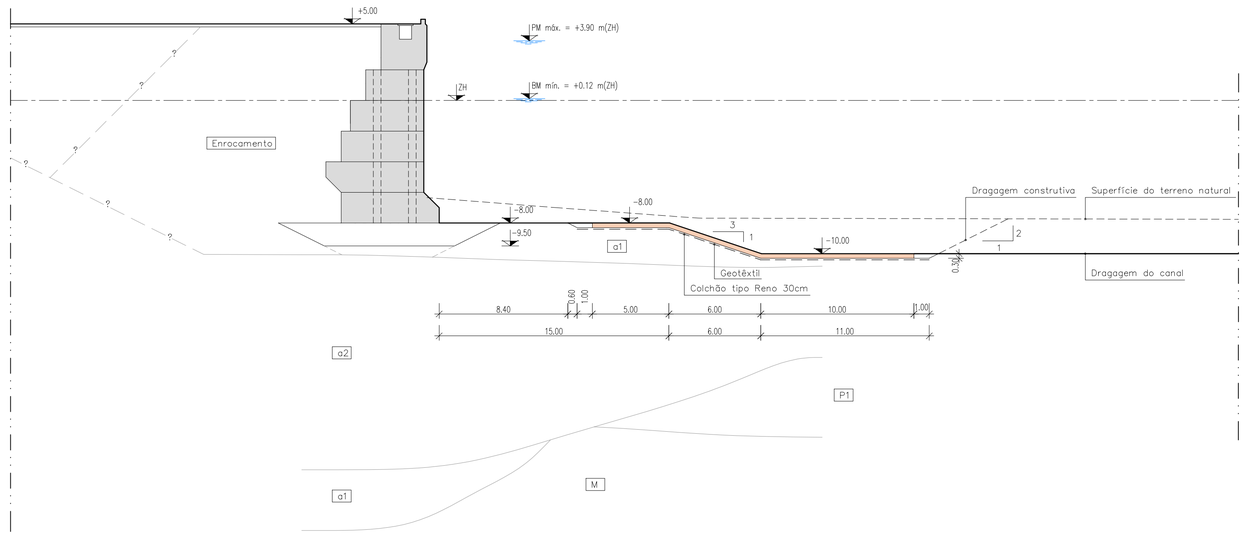
Título do Desenho

CAIS DA MARINHA
OBRA DE PROTEÇÃO DA FUNDAÇÃO
CORTES 1-1 A 4-4

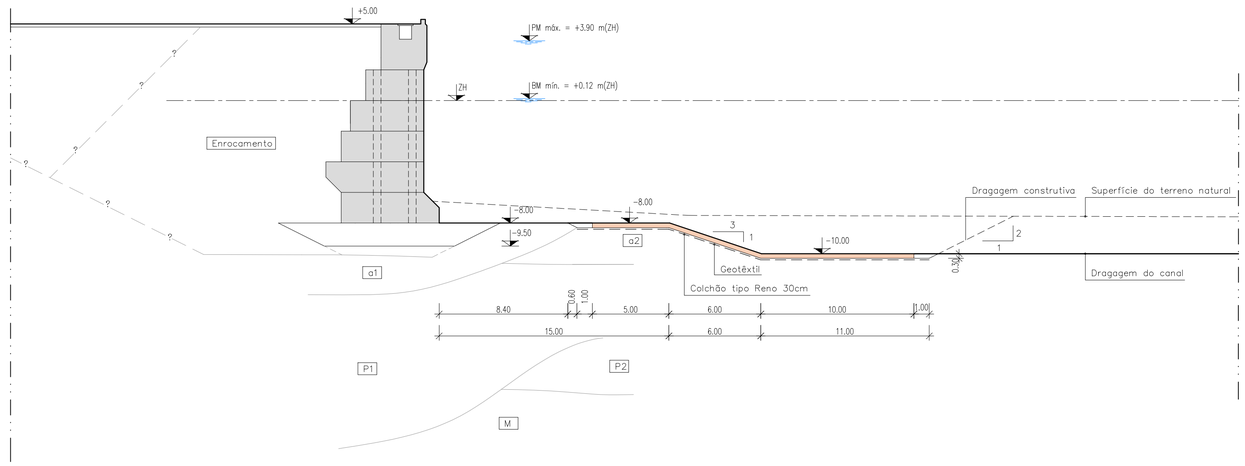
Proj.	MARLENE DIAS	Escala: 1:200	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-CM-002-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	MARLENE DIAS		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		



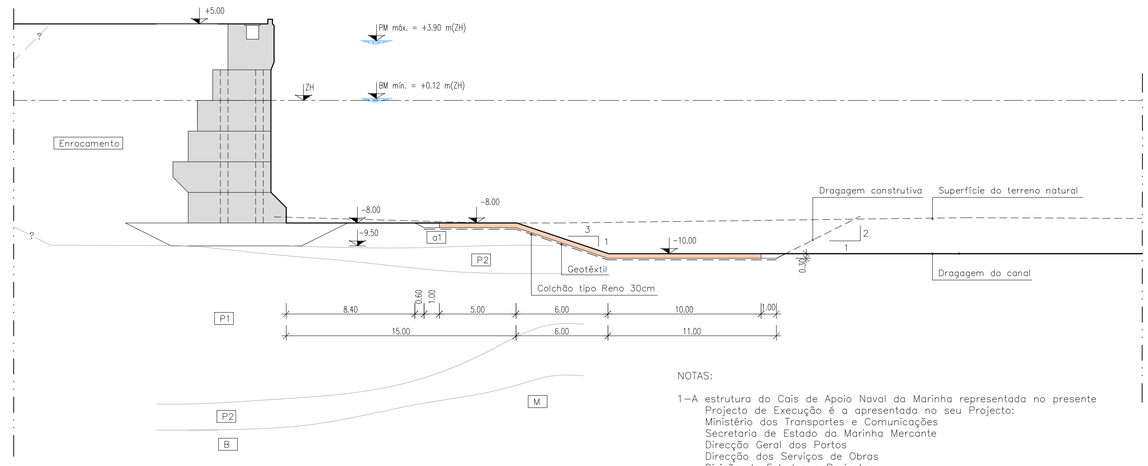
CORTE 5-5
Escala 1:200



CORTE 6-6
Escala 1:200



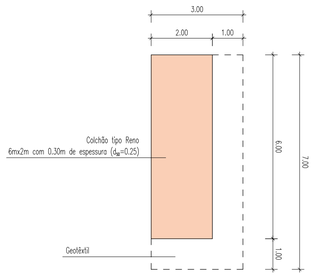
CORTE 7-7
Escala 1:200



CORTE 8-8
Escala 1:200

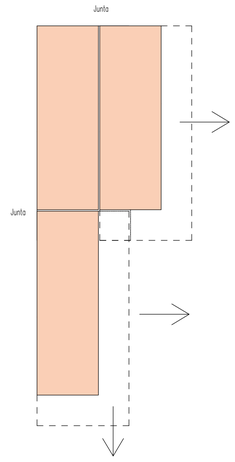
PORMENOR
Escala 1:100

INDIVIDUAL



Nota:
O geotêxtil deve de ser fixado ao colchão antes da colocação deste na protecção dos taludes.

JUSTAPOSIÇÃO



NOTAS:

1—A estrutura do Cais de Apoio Naval da Marinha representada no presente Projecto de Execução é a apresentada no seu Projecto:
Ministério dos Transportes e Comunicações
Secretaria de Estado da Marinha Mercante
Direcção Geral dos Portos
Direcção dos Serviços de Obras
Divisão de Estudos e Projectos
Projecto de um Cais para a Armada em Portimão. Polo de Apoio Sul 1980

2 — A geologia apresentada resulta do relatório:
Porto de Portimão
Portimão
Prospecção Geotécnica
Proc.: 24416
(Etermar/Geoma, 30 Dezembro 2016)

LEGENDA:

— Colchão tipo Reno

a1 — Siltes argilosos muito moles/soltos
a2 — Areia fina a média de tons amarelados/acastanhados
a3 — Seixo e calhaus (base cascalhenta)
P — Pliocénico — Areia fina siltosa e siltes argilosos de tons avermelhados/amarelados
M — Miocénico —Grês de grão fino a médio / Calcário muito alterado e fracturado
B — Rochas eruptivas e filoneanas — Intrusões ígneas basálticas/Doleritos de grão fino, de tons avermelhados, muito alterado e muito fracturado

——— — Limite geológico, obtido através das sondagens
——?—— — Limite geológico estimado

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

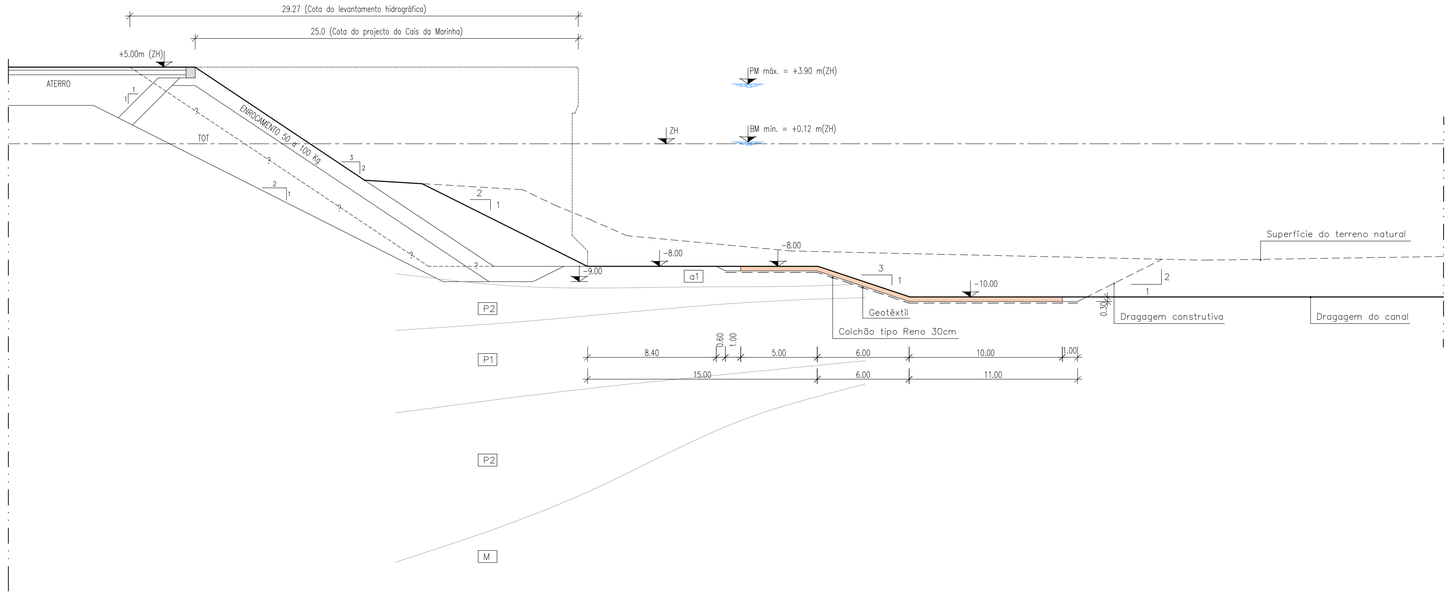
Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

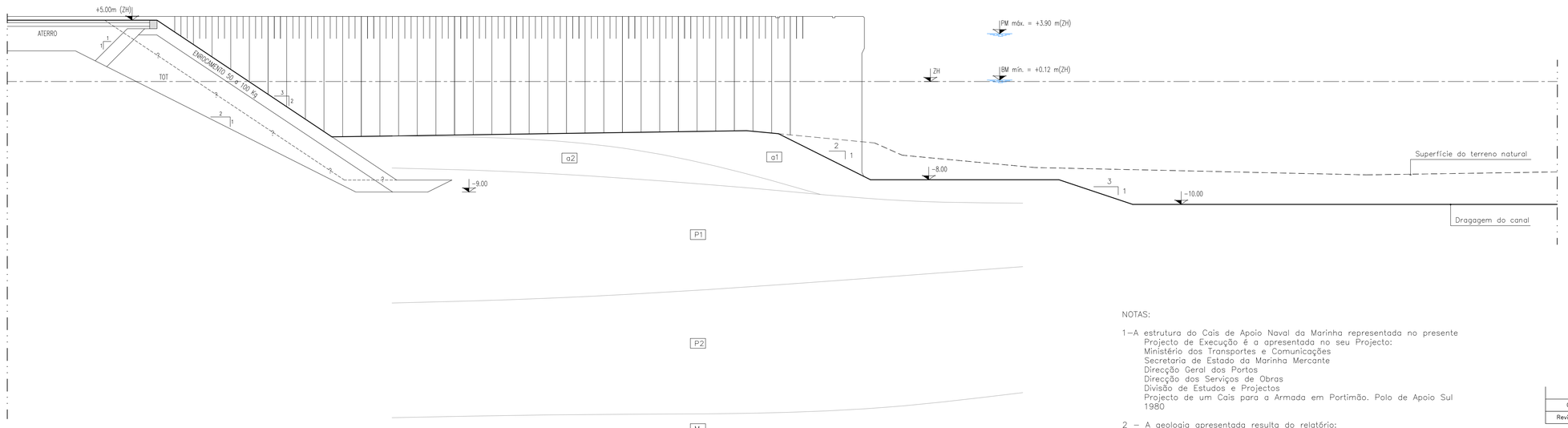
Título do Desenho

CAIS DA MARINHA
OBRA DE PROTEÇÃO DA FUNDAÇÃO
CORTES 5-5 A 8-8 E PORMENOR

Proj.	MARLENE DIAS	Escala: 1:200	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-CM-003-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	MARLENE DIAS		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		



CORTE 9-9
Escala 1:200



CORTE 10-10
Escala 1:200

NOTAS:

1-A estrutura do Cais de Apoio Naval da Marinha representada no presente Projecto de Execução é a apresentada no seu Projecto:
Ministério dos Transportes e Comunicações
Secretaria de Estado da Marinha Mercante
Direcção Geral dos Portos
Direcção dos Serviços de Obras
Divisão de Estudos e Projectos
Projecto de um Cais para a Armada em Portimão. Polo de Apoio Sul 1980

2 - A geologia apresentada resulta do relatório:
Porto de Portimão
Portimão
Prospecção Geotécnica
Proc.: 24416
(Etermar/Geoma, 30 Dezembro 2016)

LEGENDA:

- Colchão tipo Reno

a1 - Siltes argilosos muito moles/soltos
a2 - Areia fina a média de tons amarelados/acastanhados
a3 - Seixo e calhaus (base cascalhenta)
P - Pliocénico - Areia fina siltosa e siltes argilosos de tons avermelhados/amarelados
M - Miocénico -Grés de grão fino a médio / Calcário muito alterado e fracturado
B - Rochas eruptivas e filoneanas - Intrusões ígneas básíticas/Doleritos de grão fino, de tons avermelhados, muito alterado e muito fracturado

——— - Limite geológico, obtido através das sondagens
——?—— - Limite geológico estimado

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

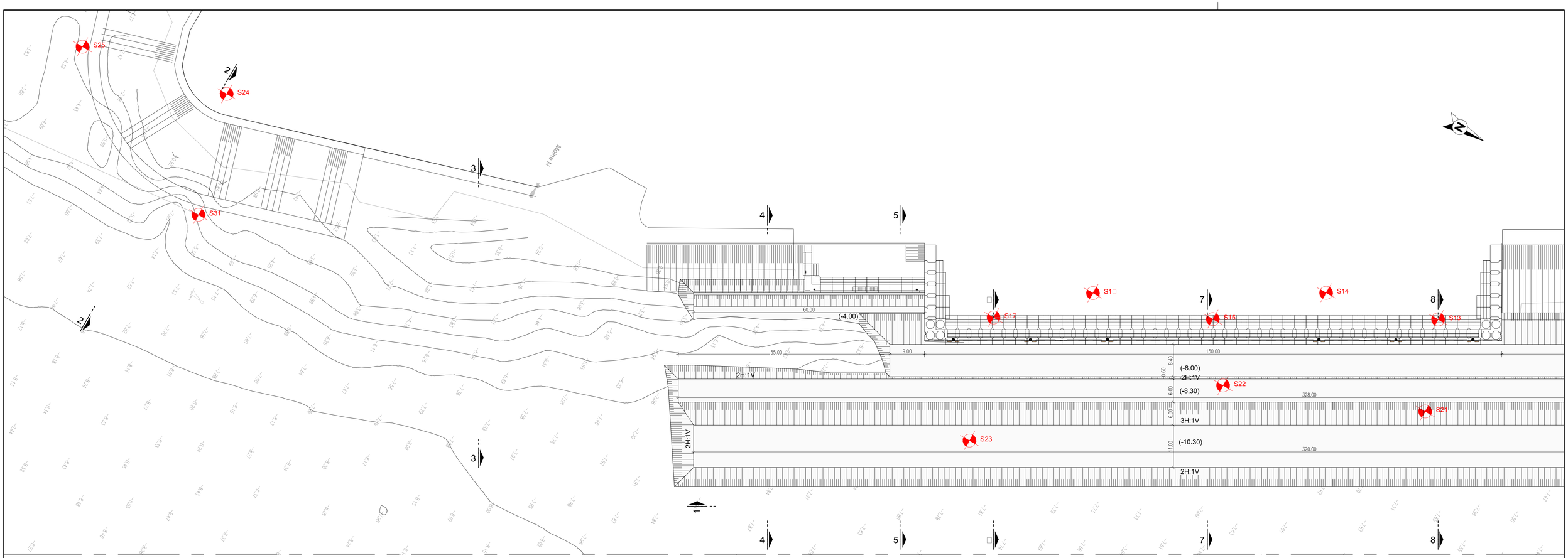
Projetista

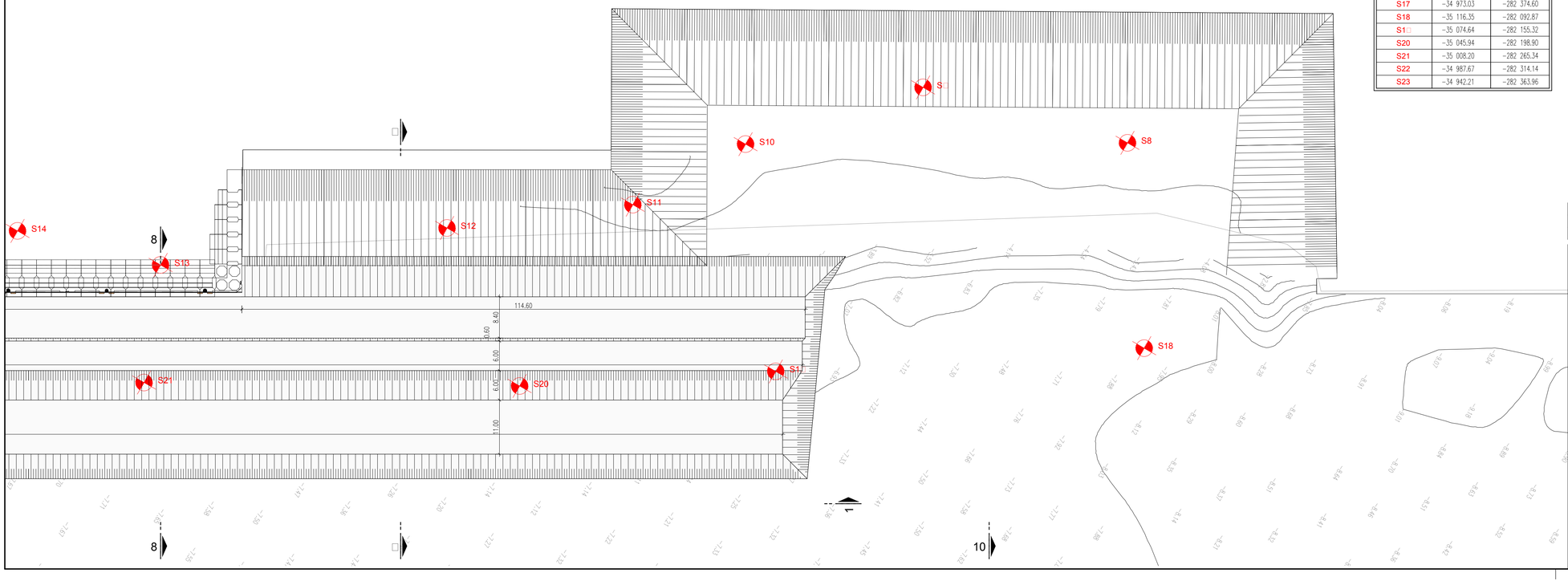
WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

CAIS DA MARINHA
OBRA DE PROTEÇÃO DA FUNDAÇÃO
CORTES □-□ E 10-10

Proj.	MARLENE DIAS	Escala: 1:200	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-CM-004-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	MARLENE DIAS		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		





SONDAGENS	COORDENADAS	
	M (m)	P(m)
S8	-35 150.76	-282 116.77
S□	-35 119.29	-282 146.19
S10	-35 111.54	-282 183.83
S11	-35 089.38	-282 197.49
S12	-35 066.31	-282 227.80
S13	-35 030.57	-282 274.43
S14	-35 021.95	-282 303.08
S15	-35 001.26	-282 325.11
S1□	-34 991.49	-282 355.45
S17	-34 973.03	-282 374.60
S18	-35 116.35	-282 092.87
S1□	-35 074.64	-282 155.32
S20	-35 045.94	-282 198.90
S21	-35 008.20	-282 265.34
S22	-34 987.67	-282 314.14
S23	-34 942.21	-282 363.96

NOTAS:

1—A estrutura do Cais de Apoio Naval da Marinha representada no presente Projecto de Execução é a apresentada no seu Projecto:
Ministério dos Transportes e Comunicações
Secretaria de Estado da Marinha Mercante
Direcção Geral dos Portos
Direcção dos Serviços de Obras
Divisão de Estudos e Projectos
Projecto de um Cais para a Armada em Portimão. Polo de Apoio Sul 1980

2 — A geologia apresentada resulta do relatório:
Porto de Portimão
Portimão
Prospecção Geotécnica
Proc.: 24416
(Etermar/Geoma, 30 Dezembro 2016)

LEGENDA:

— Colchão tipo Reno

a1 — Siltes argilosos muito moles/soltos
a2 — Areia fina a média de tons amarelados/acastanhados
a3 — Seixo e calhaus (base cascalhenta)
P — Pliocénico — Areia fina siltosa e siltes argilosos de tons avermelhados/amarelados
M — Miocénico —Grês de grão fino a médio / Calcário muito alterado e fracturado
B — Rochas eruptivas e filoneanas — Intrusões ígneas basálticas/Doleritos de grão fino, de tons avermelhados, muito alterado e muito fracturado

——— — Limite geológico, obtido através das sondagens
——?—— — Limite geológico estimado

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

CAIS DA MARINHA
OBRA DE PROTEÇÃO DA FUNDAÇÃO
DRAGAGENS CONSTRUTIVAS. PLANTA

Proj.	MARLENE DIAS	Escala: 1:500	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-CM-005-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	MARLENE DIAS		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		



PLANTA
Escala 1:5000

PONTOS	COORDENADAS	
	M (m)	P (m)
P1	-35 113.43	-284 527.44
P2	-35 051.88	-284 104.95
P3	-35 035.10	-284 057.85
P4	-35 013.61	-284 027.97
P5	-34 911.33	-283 964.74
P□	-34 881.48	-283 949.16
P7	-34 610.12	-283 814.37
P8	-34 521.69	-283 684.26
P□	-34 499.74	-283 530.20
P10	-34 548.78	-283 380.95
P11	-34 686.72	-283 096.50
P12	-34 683.88	-282 466.17
P13	-34 861.18	-282 161.18
P14	-34 859.32	-282 039.08
P15	-34 793.17	-281 836.26
P1□	-34 822.63	-281 692.08
P17	-34 870.28	-281 605.60
P18	-34 934.71	-281 532.77
P1□	-35 013.80	-281 486.77
P20	-35 096.39	-281 465.52

PONTOS	COORDENADAS	
	M (m)	P (m)
P21	-35 173.29	-281 474.95
P22	-35 240.19	-281 512.02
P23	-35 299.10	-281 575.82
P24	-35 334.42	-281 686.57
P25	-35 347.14	-281 795.49
P2□	-34 899.15	-282 523.67
P27	-34 902.20	-283 201.87
P28	-34 950.36	-283 373.23
P2□	-35 045.41	-283 526.46
P30	-35 118.72	-283 724.00
P31	-35 174.50	-284 061.46
P32	-35 191.12	-284 108.45
P33	-35 368.78	-284 405.19

PONTOS	COORDENADAS	
	M (m)	P (m)
PE1	-35 308.56	-281 605.49
PE2	-34 791.51	-282 494.92
PE3	-34 794.57	-283 173.68
PE4	-35 258.26	-284 475.89

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projecto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

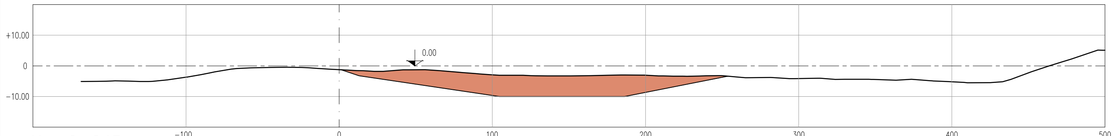
Projectista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

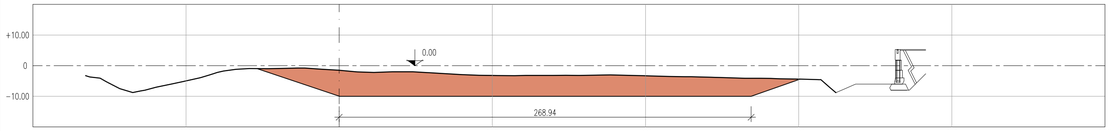
CANAL DE NAVEGAÇÃO
PLANTA GERAL

Proj.	TERESA TITO	Escala: 1:5000	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-CN-001-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	TERESA TITO		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		



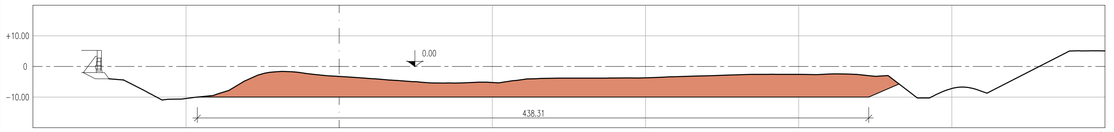
Km 0−045

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



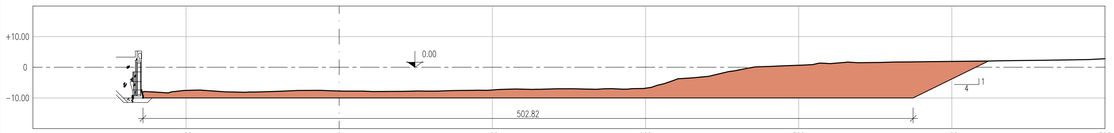
Km 0

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



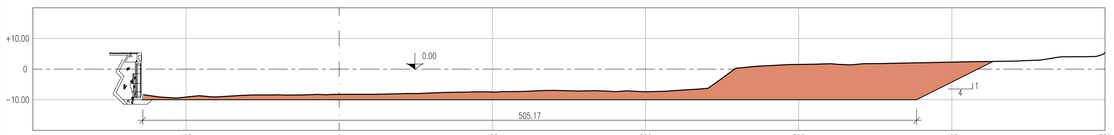
Km 0+100

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



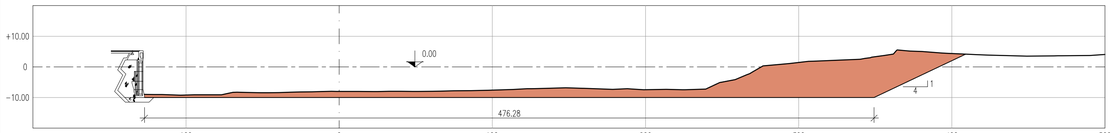
Km 0+200

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



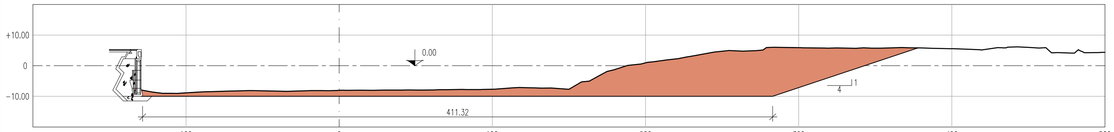
Km 0+300

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



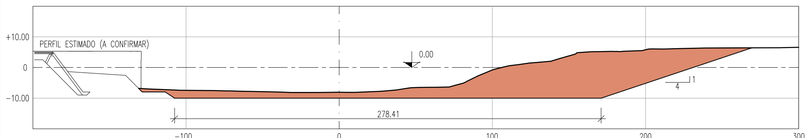
Km 0+400

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



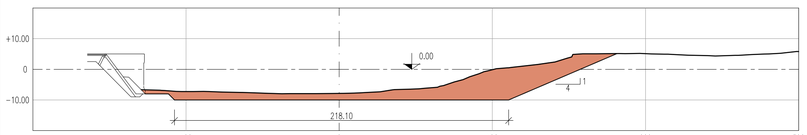
Km 0+500

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



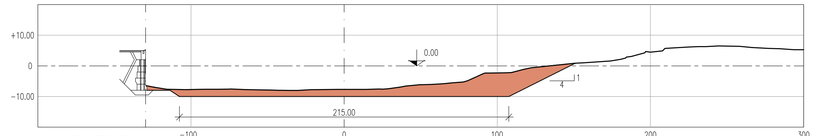
Km 0+600

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



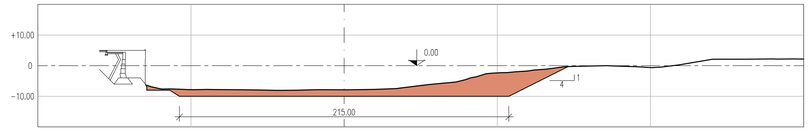
Km 0+700

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



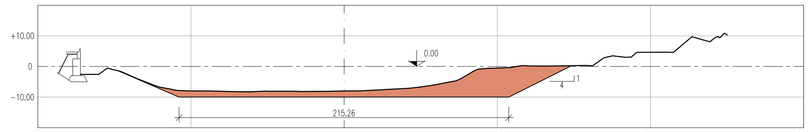
Km 0+800

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



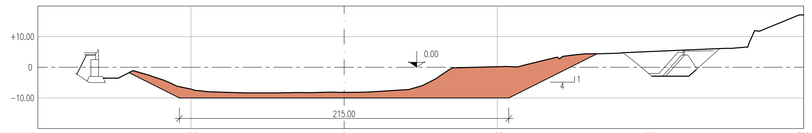
Km 0+900

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



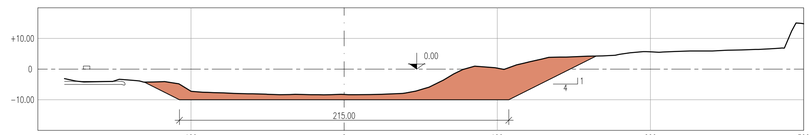
Km 1+000

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



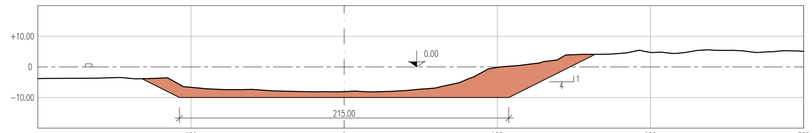
Km 1+100

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



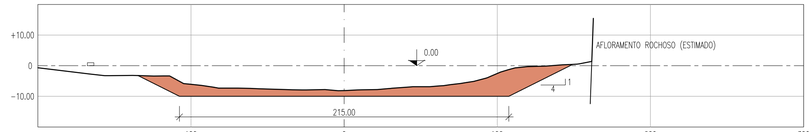
Km 1+200

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



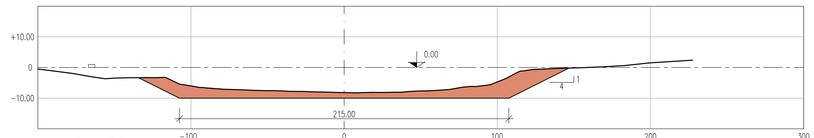
Km 1+300

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



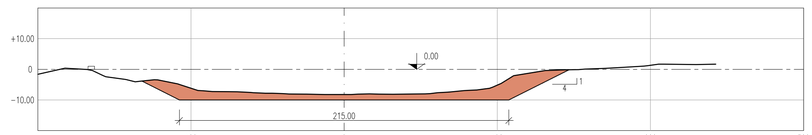
Km 1+400

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



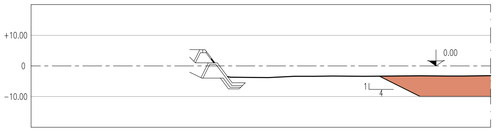
Km 1+500

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



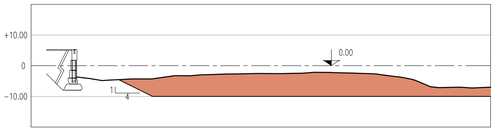
Km 1+600

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



PERFIL A−A

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



PERFIL B−B

Escala (H=1:2000 / V=1:1000)

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

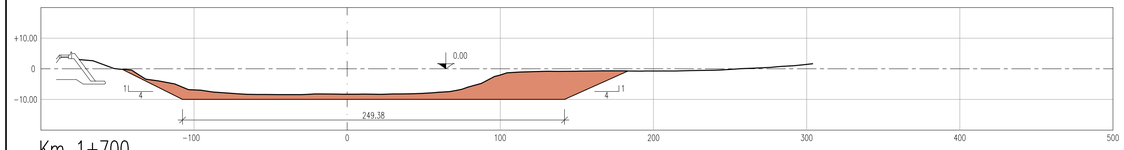
Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

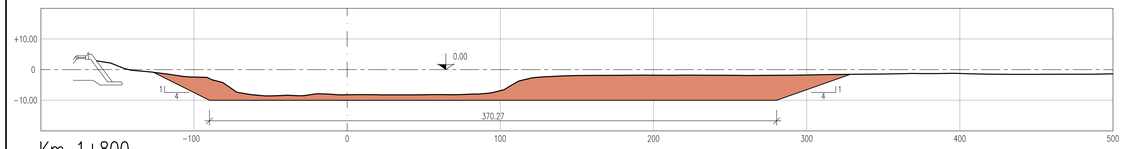
Título do Desenho

CANAL DE NAVEGAÇÃO
PERFIS (FOLHA 1/2)

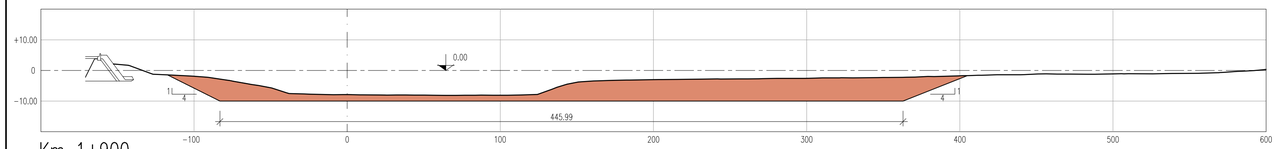
Proj.	TERESA TITO	Escala: H=1:2000 / V=1:1000	Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-CN-002-0
Des.	ANA TRINDADE		
Ver.	TERESA TITO		Data: SETEMBRO 2017
Aprov.	MORIM OLIVEIRA		



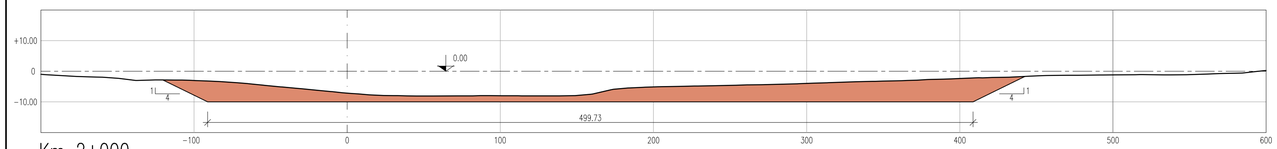
Km 1+700
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



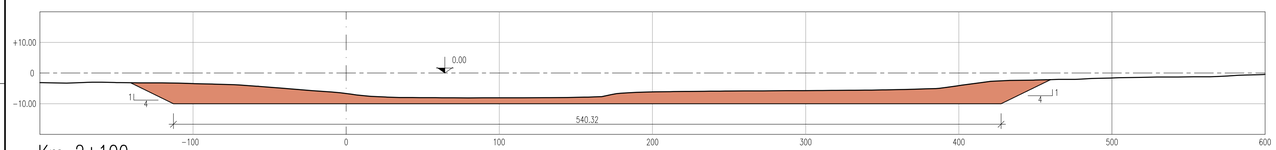
Km 1+800
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



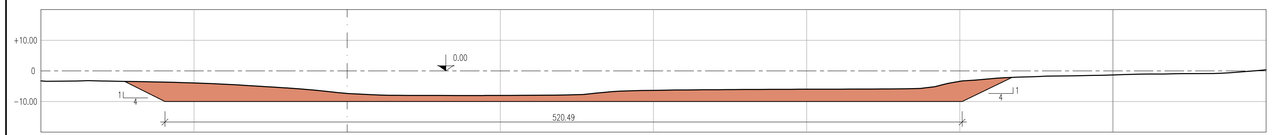
Km 1+900
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



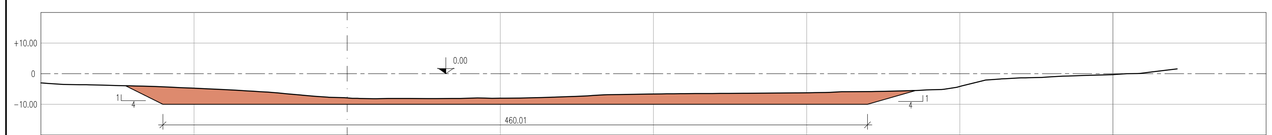
Km 2+000
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



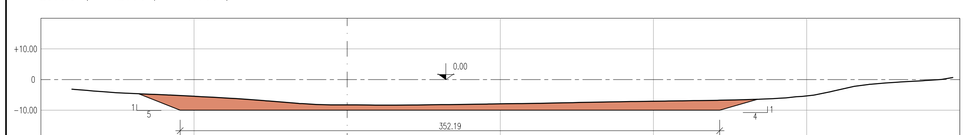
Km 2+100
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



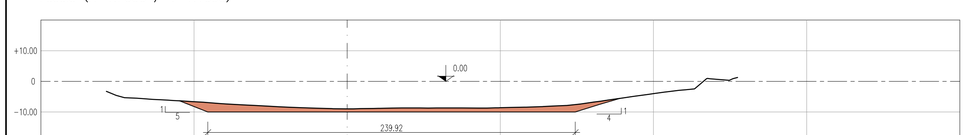
Km 2+200
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



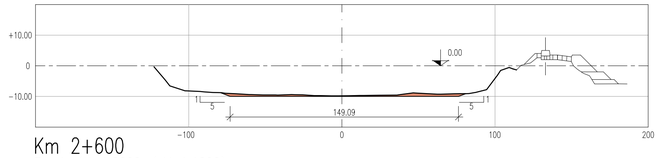
Km 2+300
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



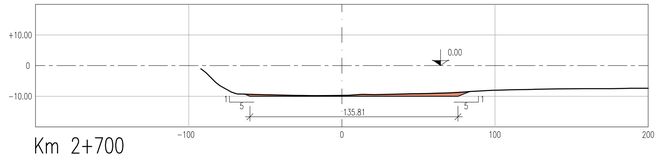
Km 2+400
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



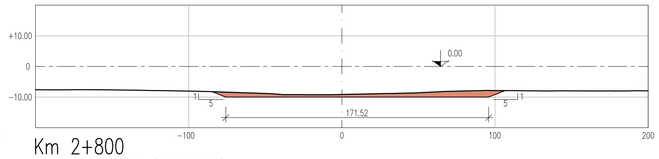
Km 2+500
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



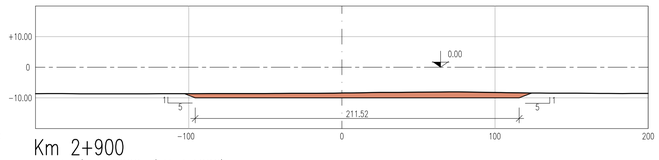
Km 2+600
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



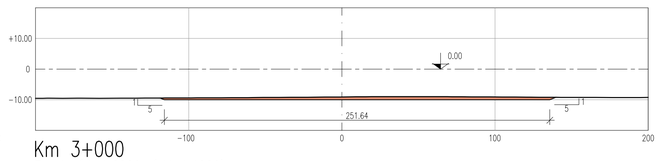
Km 2+700
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



Km 2+800
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



Km 2+900
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



Km 3+000
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)



Km 3+100
Escala (H=1:2000 / V=1:1000)

0	Emissão do desenho	22/09/2017
Revisão	Descrição	Data

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

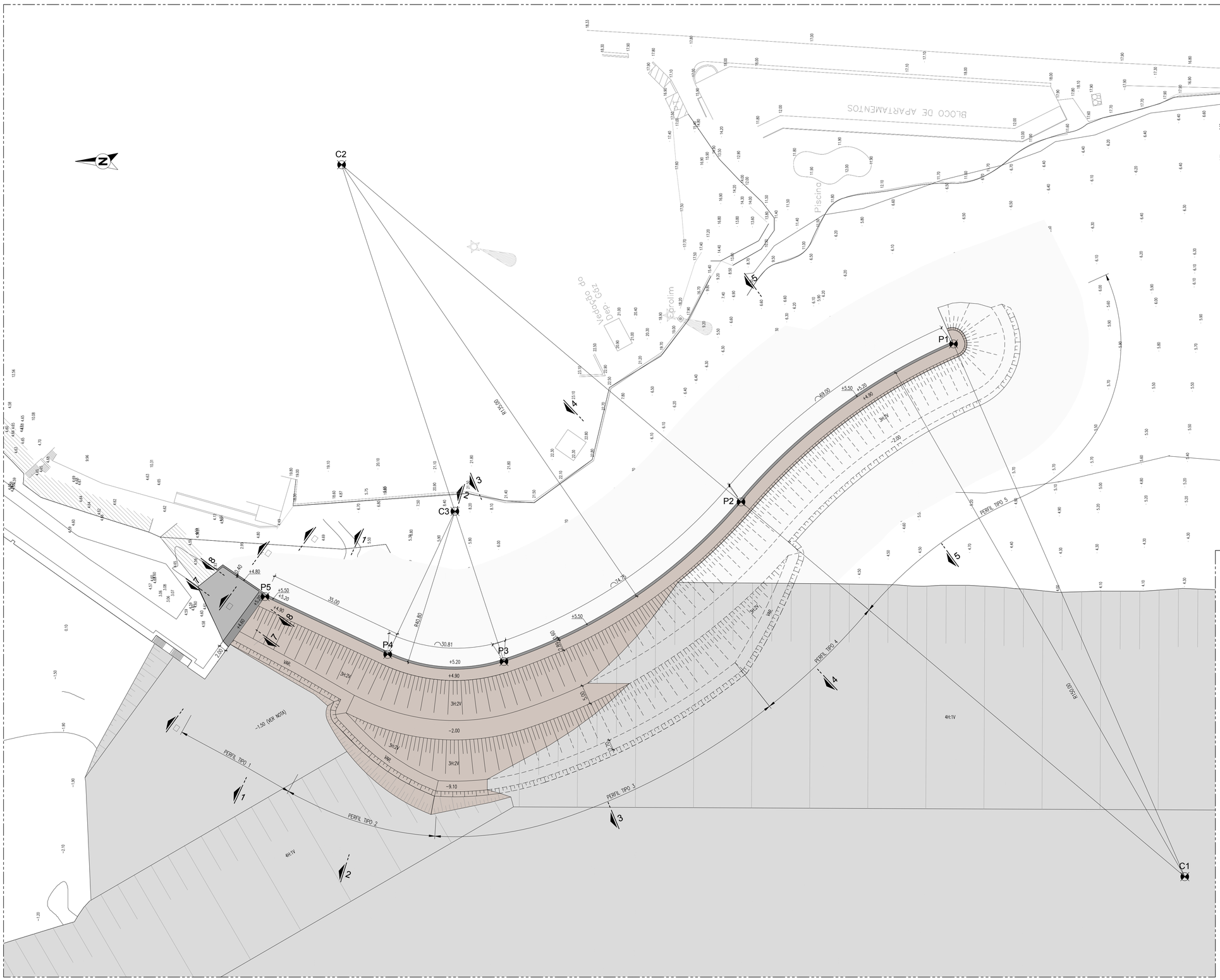
CANAL DE NAVEGAÇÃO
PERFIS (FOLHA 2/2)

Proj.	TERESA TITO
Des.	ANA TRINDADE
Ver.	TERESA TITO
Aprov.	MORIM OLIVEIRA

Escala:
H=1:2000 / V=1:1000

Nº Desenho:
T1102-2-PE-OBM-DWG-CN-003-0

Data:
SETEMBRO 2017



PLANTA

Escala 1:500

PONTOS	COORDENADAS	
	M (m)	P(m)
P1	-34 564.31	-282 579.81
P2	-34 605.12	-282 524.93
P3	-34 646.34	-282 463.71
P4	-34 644.48	-282 433.67
P5	-34 629.58	-282 402.02
C1	-34 701.91	-282 639.53
C2	-34 518.02	-282 421.79
C3	-34 607.56	-282 451.04

NOTA:

- SE A COTA DO TETO DO SUBSTRATO ROCHOSO FOR SUPERIOR A -1.50 m(ZH), A DRAGAGEM SERÁ LEVADA ATÉ À ROCHA.

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

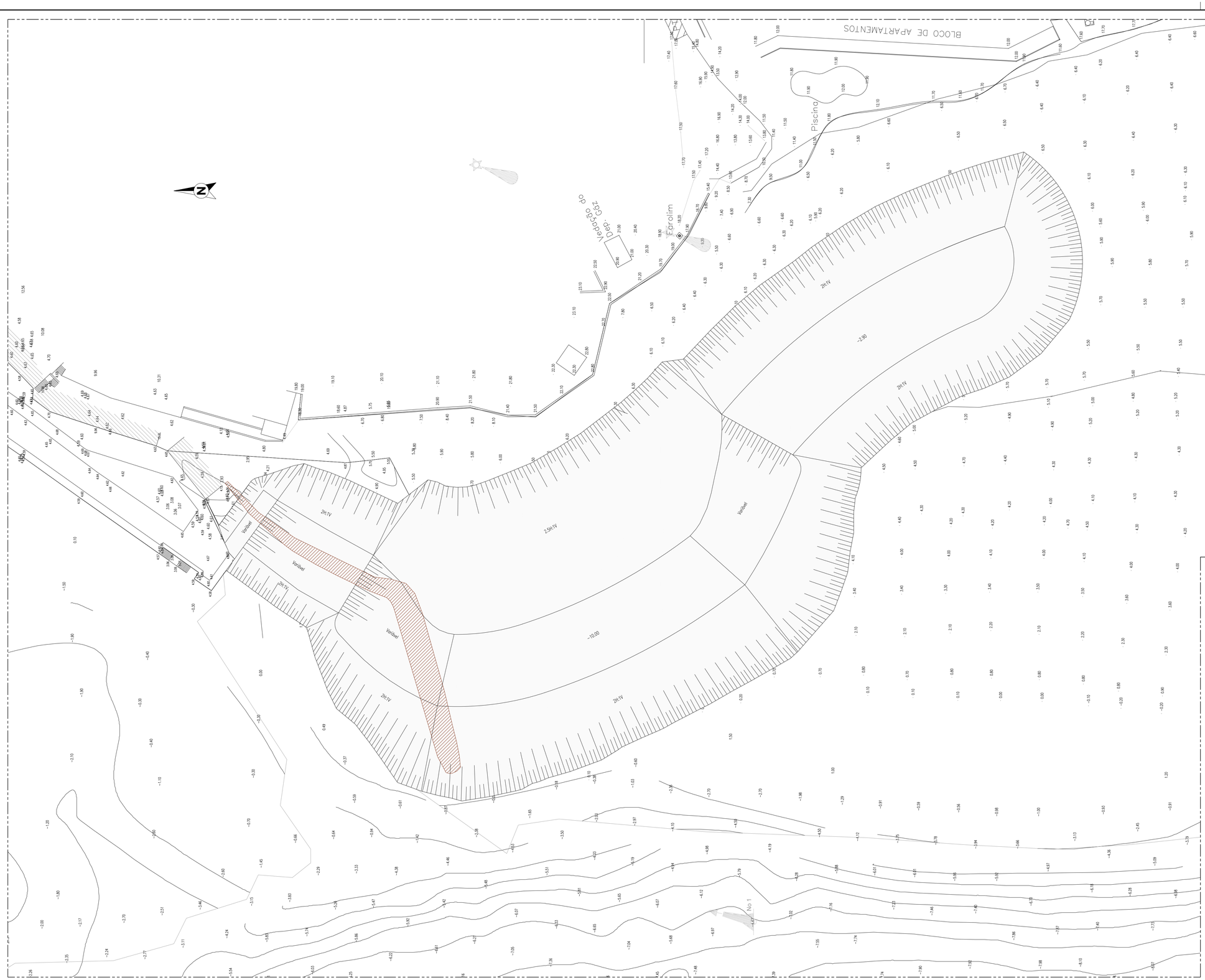
ZONA DO ISN E ESPORÃO
OBRA DE RETENÇÃO. PLANTA GERAL

Proj.	TERESA TITO
Des.	JOÃO CAMACHO
Ver.	TERESA TITO
Aprov.	MORIM OLIVEIRA

Escala: 1:500

Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-SN-001-0

Data: SETEMBRO 2017



PLANTA
Escala 1:500

NOTA:
- A PLANTA DE ESCAVAÇÃO E DRAGAGEM CONSTRUTIVA DEVERÁ SER REVISTA / CONFIRMADA COM BASE NOS RESULTADOS DOS TRABALHOS DE PROSPEÇÃO SÍSMICA DE REFLEXÃO.

LEGENDA:

- ESCAVAÇÃO / DRAGAGEM CONSTRUTIVA
- REMOÇÃO DE ENROCAMENTOS

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

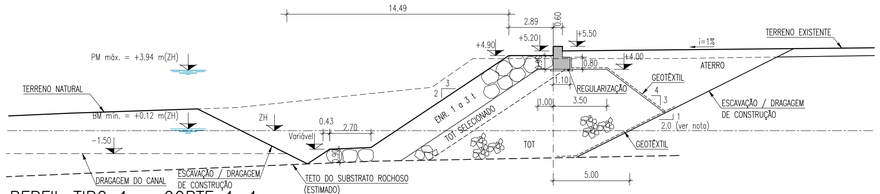
ZONA DO ISN E ESPORÃO
OBRA DE RETENÇÃO. ESCAVAÇÃO E DRAGAGEM CONSTRUTIVAS.
REMOÇÃO DE ENROCAMENTOS. PLANTA

Proj.	TERESA TITO
Des.	JOÃO CAMACHO
Ver.	TERESA TITO
Aprov.	MORIM OLIVEIRA

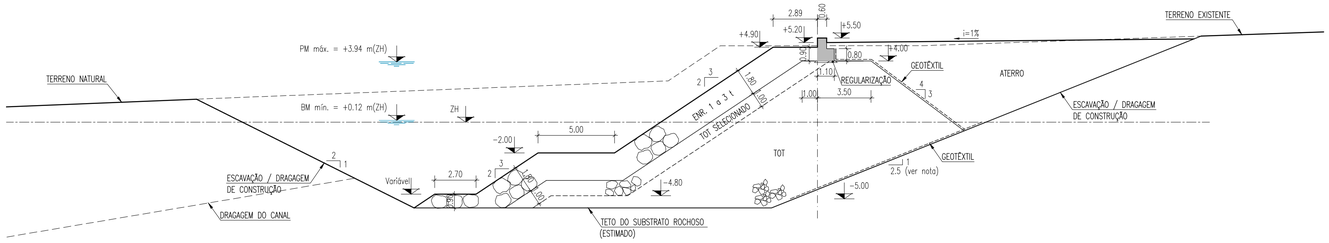
Escala: 1:500

Nº Desenho: T1102-2-PE-OBM-DWG-SN-002-0

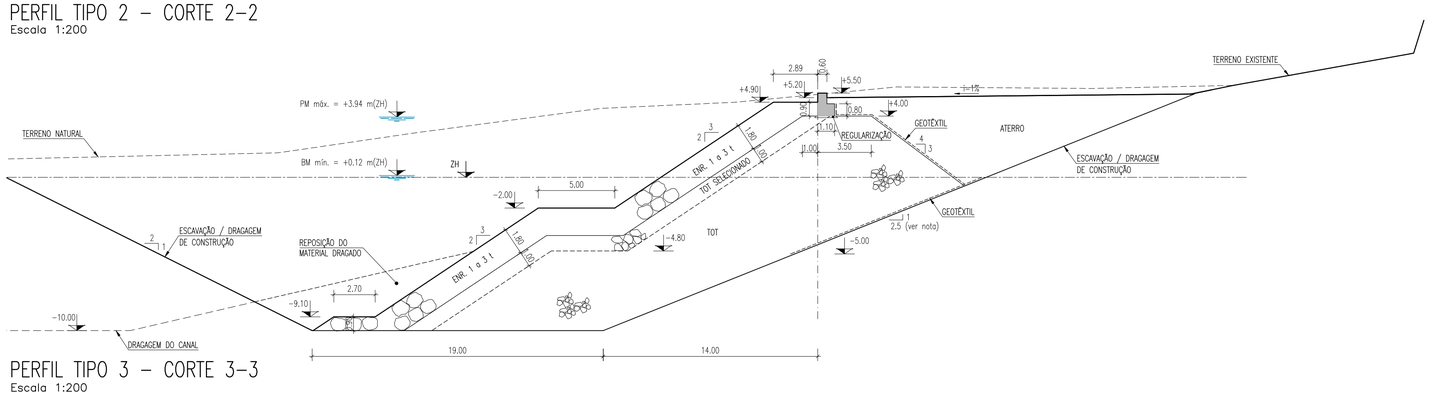
Data: SETEMBRO 2017



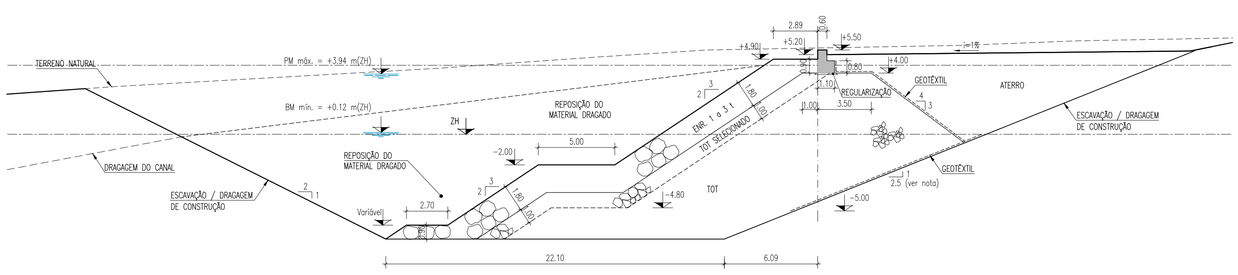
PERFIL TIPO 1 – CORTE 1-1
Escala 1:200



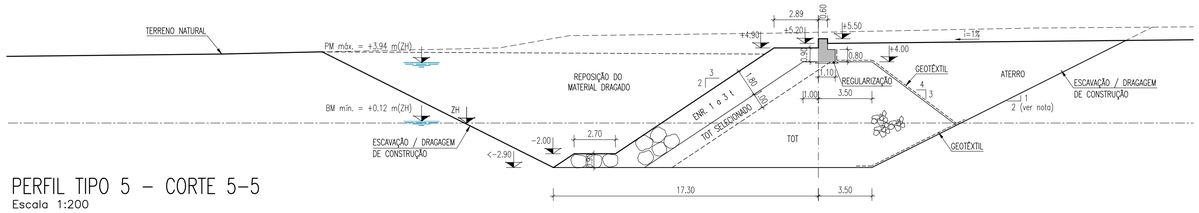
PERFIL TIPO 2 – CORTE 2-2
Escala 1:200



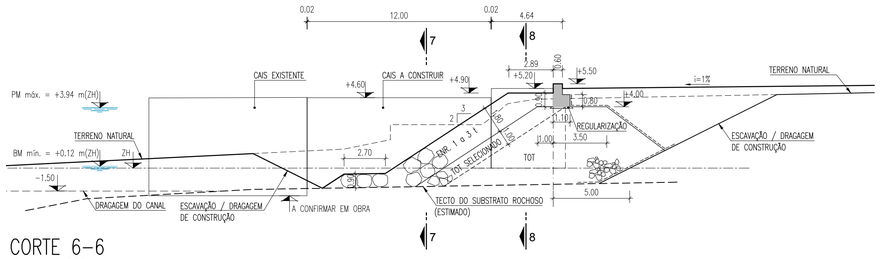
PERFIL TIPO 3 – CORTE 3-3
Escala 1:200



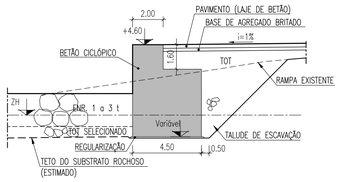
PERFIL TIPO 4 – CORTE 4-4
Escala 1:200



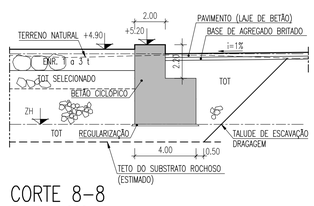
PERFIL TIPO 5 – CORTE 5-5
Escala 1:200



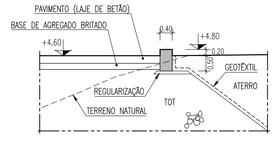
CORTE 6-6
Escala 1:200



CORTE 7-7
Escala 1:200



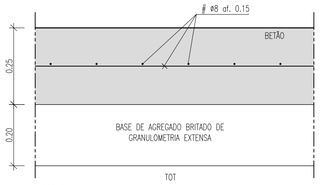
CORTE 8-8
Escala 1:200



CORTE 9-9
Escala 1:100

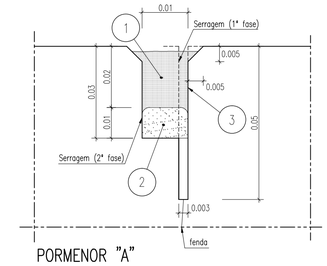
MATERIAIS						
BETÃO						
	NP EN 206 - 1					Recobrimento
	Classe de Resistência	Classe de Exposição Ambiental	Classe de Teor de Cloretos	Dmáx (mm)	Classe de Abaixamento	mm
Betão simples em geral	C35/45	XA2	Cl 1.0	20	S4	-
Betão Ciclópico	C35/45	XA2	Cl 1.0	20	S4	-
Betão armado em pavimentos	C30/37	XS1	Cl 0.2	20	S4	-
AÇO						
Em armaduras ordinárias	fyk= 500 MPa Class B (EN 10080)					

PAVIMENTO



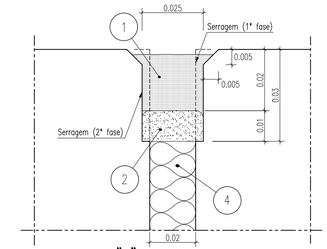
PORMENOR TIPO
Escala 1:10

SELAGEM DAS JUNTAS

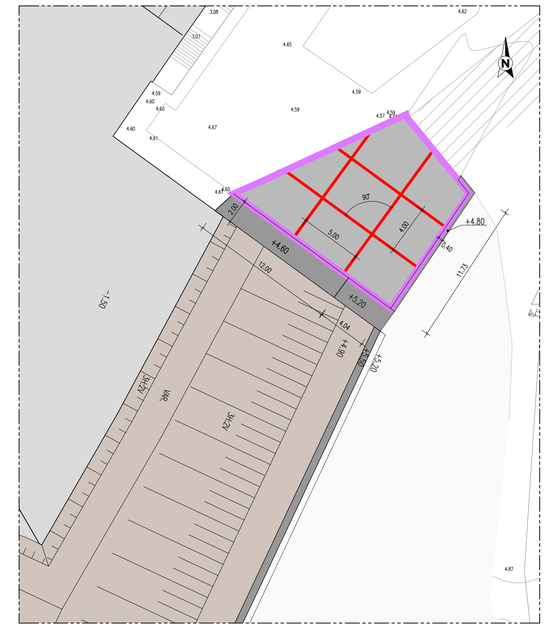


PORMENOR "A"
Escala 1:1

1 – PRODUTO DE SELAGEM TIPO "SIKAFLEX PRO 3"
2 – CORDÃO DE ENCHIMENTO DO FUNDO TIPO "SIKA"
3 – PRIMÁRIO DE ADERÊNCIA TIPO "SIKAPRIMER-3N"
4 – MATERIAL DEFORMÁVEL (ESFEROVITE)



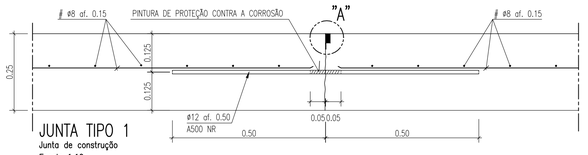
PORMENOR "B"
Escala 1:1



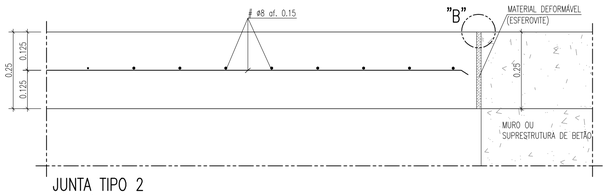
PLANTA
Escala 1:250

- JUNTA TIPO 1
- JUNTA TIPO 2

PORMENORES DAS JUNTAS



JUNTA TIPO 1
Junta de construção
Escala 1:10



JUNTA TIPO 2
Junta de isolamento
Escala 1:10

NOTAS:

- NOS TRECHOS CORRESPONDENTES AOS CORTES 1-1 E 5-5 O TALUDE DE DRAGAGEM/ ESCAVAÇÃO PODERÁ TER A MAIOR INCLINAÇÃO QUE FOR POSSIVEL EXECUTAR.
- NOS TRECHOS CORRESPONDENTES AOS CORTES 2-2 A 4-4 DEVERÁ SER MANTIDO O TALUDE DE 2.5H:1V, PARA GARANTIR A ESTABILIDADE DO PERFIL.
- OS PERFIS DA OBRA DEVERÃO SER REVISTOS / CONFIRMADOS COM BASE NOS RESULTADOS DOS TRABALHOS DE PROSPEÇÃO SÍSMICA DE REFLEXÃO.

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão do desenho	22/09/2017

Cliente

APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, S.A.

Projeto
Fase

PORTO DE PORTIMÃO
APROFUNDAMENTO E ALARGAMENTO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO
PROJETO DE EXECUÇÃO

Projetista

WW - CONSULTORES DE HIDRÁULICA E OBRAS MARÍTIMAS, S.A.

Título do Desenho

ZONA DO ISN E ESPORÃO
OBRA DE RETENÇÃO. CORTES

Proj.	TERESA TITO
Des.	ANA TRINDADE
Ver.	TERESA TITO
Aprov.	MORIM OLIVEIRA

Escala:
1:1
1:10
1:200
1:250

N° Desenho: T1102-1-PE-OBM-DWG-SN-003-0

Data: JULHO 2017