



ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA

EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO

Índice dos desenhos

- Desenho nº 1 - Localização.
- Desenho nº 2 - Batimetria actual.
- Desenho nº 3 - Planta da situação actual.
- Desenho nº 4 - Implantação.
- Desenho nº 5 - Disposição das amarrações.
- Desenho nº 6 - Planta de dragagens.
- Desenho nº 7 - Prolongamento do molhe poente. Planta e perfis tipo.
- Desenho nº 8 - Prolongamento do dique interior e quebra-mar interior.
Planta e perfis tipo.
- Desenho nº 9 - Aduelas, blocos, murete e superestrutura.
Geometria e betão armado.
- Desenho nº 10 - Alteração do talude norte. Planta e perfis tipo.
- Desenho nº 11 - Estruturas flutuantes. Acessos, estacas e pormenores de fixação.
- Desenho nº 12 - Redes técnicas. Traçado e pormenores.
- Desenho nº 13 - Redes de abastecimento de água e electricidade. Traçado.
- Desenho nº 14 - Acessórios de cais. Localização.
- Desenho nº 15 - Farol. Definição.
- Desenho nº 16 - Farol. Betão armado.
- Desenho nº 17 - Localização da zona de imersão de dragados.



Marina de Vilamoura

ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO



PROJECTO DE EXECUÇÃO



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

Março de 2009



ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA

EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO

Índice do texto

1	INTRODUÇÃO E OBJECTIVO	1
2	CONTEÚDO DO PROJECTO	2
3	DADOS DE BASE UTILIZADOS	3
4	SITUAÇÃO ACTUAL.....	4
5	CRITÉRIOS DE PROJECTO DAS OBRAS DE PROTECÇÃO E ESTACIONAMENTOS	
5.1	Critérios gerais	5
5.2	Critérios específicos.....	5
5.2.1	Largura dos acessos	5
5.2.2	Largura dos corredores de manobra (“fairways”)	5
5.2.3	Altura de onda.....	5
5.2.4	Dimensões das embarcações	6
6	DESCRIÇÃO GERAL DAS OBRAS A REALIZAR.....	7
6.1	Bacia de estacionamento	7
6.2	Dragagens	8
6.2.1	Características gerais	8
6.2.2	Qualidade dos dragados.....	8
6.3	Prolongamento do molhe poente.....	9
6.4	Prolongamento do dique da ribeira de Quarteira	9
6.5	Quebra-mar interior	9
6.6	Alteração do talude norte.....	10
6.7	Quebra-mares flutuantes, passadiços e “fingers”.....	11
6.8	Estacas e guias de parede	12
6.9	Pontes de acesso aos passadiços.....	14
6.10	Equipamento de serviço dos passadiços	14
6.11	Equipamento de segurança	14
6.12	Redes de apoio (água, esgoto e electricidade)	15
6.13	Dimensionamento das redes principais	15
6.13.1	Rede de distribuição de água.....	15
6.13.2	Recolha de esgotos	16

7	ESTUDOS DE PROPAGAÇÃO DA AGITAÇÃO	17
7.1	Objectivos e metodologia dos estudos	17
7.2	Condições utilizadas nos estudos de agitação	17
7.3	Apresentação do resultados dos estudos de agitação	18
7.3.1	Propagação no exterior	18
7.3.2	Propagação no interior da marina	22
7.4	Conclusões dos estudos de agitação	26
8	DIMENSIONAMENTO DO PROLONGAMENTO DO MOLHE POENTE	27
9	BIBLIOGRAFIA.....	27

Índice dos desenhos

Desenho nº 1 -	Localização.
Desenho nº 2 -	Batimetria actual.
Desenho nº 3 -	Planta da situação actual.
Desenho nº 4 -	Implantação.
Desenho nº 5 -	Disposição das amarrações.
Desenho nº 6 -	Planta de dragagens.
Desenho nº 7 -	Prolongamento do molhe poente. Planta e perfis tipo.
Desenho nº 8 -	Prolongamento do dique interior e quebra-mar interior. Planta e perfis tipo
Desenho nº 9 -	Aduelas, blocos, murete e superestrutura. Geometria e betão armado.
Desenho nº 10 -	Alteração do talude norte. Planta e perfis tipo.
Desenho nº 11 -	Estruturas flutuantes. Acessos, estacas e pormenores de fixação.
Desenho nº 12 -	Redes técnicas. Traçado e pormenores.
Desenho nº 13 -	Redes de abastecimento de água e electricidade. Traçado.
Desenho nº 14 -	Acessórios de cais. Localização.
Desenho nº 15 -	Farol. Definição.
Desenho nº 16 -	Farol. Betão armado.
Desenho nº 17 -	Localização da zona de imersão de dragados.

Índice dos anexos

Anexo A	Qualidade dos sedimentos a dragar no Anteporto da Marina de Vilamoura
Anexo B	Descrição dos modelos matemáticos de agitação

ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA

EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO

1 INTRODUÇÃO E OBJECTIVO

O presente Projecto refere-se à definição das alterações do dispositivo da Marina de Vilamoura correspondentes ao estabelecimento de postos de amarração na área livre no Anteporto para estacionamento de embarcações de recreio com comprimentos até 40 metros (classes VII a IX). As intervenções constarão da construção de infraestruturas fixas de protecção contra a penetração da agitação marítima e na implantação de um sistema de amarração flutuante com as respectivas fixações e acessos.

O objectivo da alteração do dispositivo na zona do anteporto da Marina de Vilamoura, situada na costa sul do Algarve (ver desenho nº 1) é o aumento da capacidade de acolhimento da náutica de recreio do Algarve relativamente às grandes embarcações, cuja procura tem aumentado significativamente, e para a qual a oferta é escassa.

No estudo preliminar aprovado pelas autoridades confirmou-se a neutralidade da solução escolhida relativamente ao regime sedimentar costeiro.

2 CONTEÚDO DO PROJECTO

O projecto está desenvolvido a nível de Projecto de Execução, de forma a permitir ao dono da obra iniciar o processo de escolha do empreiteiro que irá realizar as obras definidas.

Para esse efeito, apresentam-se:

- Plano das obras de protecção que permitirão a circulação e o estacionamento das embarcações de acordo com os critérios utilizados de segurança e comodidade utilizados em marinas;
- Definição do tipo de obras a realizar;
- Estudo de propagação da agitação marítima, que permite avaliar o grau de tranquilidade no interior do anteporto para a situação actual e para a situação após a realização das intervenções propostas;
- Definição das profundidades no interior do anteporto de forma a permitir a circulação e o estacionamento de embarcações em qualquer estado de maré, e que servirá de base ao estabelecimento de um plano de dragagens.

3 DADOS DE BASE UTILIZADOS

Na elaboração deste estudo foram utilizados os seguintes elementos de base:

- Carta Hidrográfica de Albufeira ao Guadiana. Instituto Hidrográfico. Escala 1:150.000;
- Levantamento hidrográfico da Marina realizado pelo Instituto Hidrográfico, em 2008 (ver desenho nº 2);
- Levantamento topográfico das obras de protecção realizado pela Marina de Vilamoura S.A., em Abril de 2008;
- Clima de agitação ao largo definido a partir de publicações do LNEC de 1999 e 2000 (ver [3] na bibliografia).

Dispôs-se ainda de cópias dos desenhos do projecto inicial da marina e de elementos geotécnicos utilizados nesse projecto inicial.

Deve notar-se que os dados existentes não permitem ter uma definição precisa da geometria das obras existentes, principalmente das suas partes imersas.

Antes do início da construção o empreiteiro deverá dispor de um levantamento topo-hidrográfico recente das zonas de implantação das obras. Esse levantamento deverá incluir uma inspecção por mergulhador nos casos em que não se consiga esclarecer o estado de conservação das obras.

4 SITUAÇÃO ACTUAL

O anteporto da Marina de Vilamoura tem uma geometria triangular que permite o escoamento sem problemas da Ribeira de Quarteira, o qual é dirigido na direcção da abertura entre molhes por um dique interior que corre paralelo ao molhe poente (ver desenho nº 3).

A área do anteporto é de cerca de 10 ha, o que permitiu a sua utilização pelas embarcações de pesca até à recente entrada em funcionamento do novo porto de pesca de Quarteira. Esta nova infraestrutura permitiu libertar totalmente a área do anteporto, que actualmente apenas é utilizado como acesso à marina.

Apesar da orientação da boca do anteporto, é facto conhecido que para algumas situações de agitação marítima, a ondulação pode atingir o plano de água interior da marina. Essa ondulação não põe em perigo as embarcações estacionadas, mas a sua intensidade não é compatível com o grau de tranquilidade exigível pelo grau de qualidade pretendido para a Marina de Vilamoura.

5 CRITÉRIOS DE PROJECTO DAS OBRAS DE PROTECÇÃO E ESTACIONAMENTO

5.1 Critérios gerais

Na definição das obras a realizar no anteporto da marina de Vilamoura foram tomados em consideração os seguintes condicionamentos:

- Necessidade de não perturbar o escoamento da Ribeira de Quarteira;
- Manutenção de boas condições de entrada e manobra das embarcações no anteporto;
- Manutenção de boas condições de acesso à bacia interior da marina.

Para além dos condicionamentos indicados considerou-se que:

- A implantação das obras deverá permitir a manobra e o estacionamento de embarcações com comprimento até 40 m;
- As obras de protecção deverão garantir um grau de tranquilidade adequado dessas embarcações;
- As obras deverão provocar a diminuição da agitação que actualmente atinge a zona da bacia interior da marina para algumas condições de agitação no exterior.

5.2 Critérios específicos

5.2.1 Largura dos acessos

- i. O canal de acesso aos corredores de manobra e à bacia interior da marina devem ter no mínimo uma largura de 40 m;
- ii. A largura do canal de entrada deverá ser no mínimo igual ao comprimento da maior embarcação que utiliza esse canal.

5.2.2 Largura dos corredores de manobra ("fairways")

- i. A largura dos corredores de manobra entre os passadiços de estacionamento deverá ter pelo menos 1,5 vezes o comprimento da maior embarcação estacionada nesses passadiços.

5.2.3 Altura de onda

- i. A altura de onda máxima admissível nos postos de amarração é de 0,20 m em situações de exploração normal;
- ii. A altura de onda máxima admissível nos postos de amarração é de 0,50 m em situações extremas (Período de retorno $T=50$ anos);
- iii. As ondas de esteira provocadas pelas embarcações no acesso à marina não deverão afectar a tranquilidade nos postos de amarração do Anteporto, pelo que a velocidade das embarcações deverá ser limitada.

5.2.4 Dimensões das embarcações

As dimensões principais das embarcações estão indicadas no Quadro 1.

Quadro 1

Classe	Comprimento	Boca	Largura total do posto de amarração (excluindo "finger")
VII	20 - 26	5,7	6,7
VIII	26 - 35	6,9	7,9
IX	35 - 40	8,3	9,9

6 DESCRIÇÃO GERAL DAS OBRAS A REALIZAR

6.1 Bacia de estacionamento

A área no anteporto da Marina de Vilamoura disponível para estacionamento de embarcações, corresponde a um trapézio com cerca de 4,2 ha situado a poente do corredor de acesso à bacia de estacionamento interior. Esse trapézio tem a sua base maior com 230 m no limite norte do anteporto e a base menor com 110 m materializada por um quebra-mar interior que limita a zona de estacionamento a sul. A distância entre as bases do trapézio é de cerca de 260 m. A área de estacionamento é limitada a poente pelo dique de guiamento da ribeira de Quarteira.

Tendo em consideração os critérios utilizados para a distribuição dos postos de amarração, a análise da área disponível permitiu chegar à conclusão de que o número máximo de linhas de postos de amarração possível de implantar no anteporto é 4. Assim prevê-se a construção de uma bacia de estacionamento constituída por 2 células com 4 linhas de amarração (ver desenho nº 4).

Admitiu-se que a largura mínima do corredor de manobra será de 1,5 vezes o comprimento da maior embarcação estacionada na célula correspondente. Considerou-se, no entanto, que, em face do espaço disponível, era desejável utilizar um critério mais folgado que o exigível na fixação das dimensões dos corredores de manobra.

Assim, na célula norte, situada entre o cais Alfa e o cais Beta-N, destinada a embarcações da classe VII, a largura do corredor de manobra mínima é de 39 m.

Na célula sul limitada pelos cais Beta-S e Gama, destinada às classes VIII e IX, a distância mínima é de 60 m.

Na face Sul do quebra-mar interior será implantado um passadiço flutuante com 90 m de comprimento, destinado a cais de espera.

De acordo com a solução desenvolvida, a distribuição prevista para os postos de amarração é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2

Classe	Comprimento (m)	Número de postos de amarração				Total (Nº)	Total (%)
		Cais Alfa	Cais Beta-N	Cais Beta-S	Cais Gama		
VII	20 - 26	23	20	-	-	43	63,2
VIII	26 - 35	-	-	16	-	16	23,5
IX	35 - 40	-	-	-	9	9	13,3
						68	

6.2 Dragagens

6.2.1 Características gerais

A utilização do anteporto por embarcações de grandes dimensões implica o aprofundamento das zonas de estacionamento, manobra e acesso. De acordo com os critérios definidos em [1], para embarcações à vela de comprimento superior a 25 m a profundidade mínima deverá ser de 4,5 m acrescidos de uma tolerância para ter em consideração a ondulação.

Tendo em consideração que no interior do anteporto a ondulação não deverá ser superior a 0,5 m nas situações em que o estado do mar permite o acesso à marina, e que esse valor será menor nos postos de amarração, considera-se que as cotas do fundo deverão ser na zona de entrada e no canal de acesso -4,50 m(ZH). Para a fixação deste valor teve-se em consideração que o valor da mínima baixa-mar é +0,16 m(ZH) e que em relação aos valores indicados nas tabelas de marés, o IH recomenda o aumento de 0,10 m correspondente à subida verificada no nível médio do mar.

Assim, a profundidade mínima que poderá ocorrer com os fundos dragados à cota -4,50 m(ZH) é 4,76 m ($=4,50+0,16+0,10$), a qual é suficiente se considerarmos que a cava da onda está cerca de 0,25 m abaixo do nível de repouso.

De acordo com os dados conhecidos têm sido realizadas dragagens de manutenção no anteporto e no canal de acesso ao mesmo. Os volumes dragados apontam para uma taxa de assoreamento dessas zonas da ordem dos 15.000 m³/ano. Destes cerca de metade corresponde ao assoreamento no canal de acesso. A quase totalidade dos assoreamentos dá-se a sul da bacia de estacionamento.

Tendo em consideração o exposto considerou-se que toda o anteporto será dragado à cota -4,5 m(ZH). A planta de dragagens é apresentada no Desenho nº 6. O volume de dragagens gerais previstas é da ordem de 158.000 m³.

Como os sedimentos a dragar pertencem à Classe 1 eles podem ser utilizados no enchimento de praias, tal como aconteceu com os dragados da construção do porto de Quarteira. Assim optou-se por definir como local de imersão dos dragados a faixa em frente às praias de Quarteira (Ver Desenho nº 17). A parte desses materiais que seja arrastada pela corrente lateral contribuirá para o reforço temporário da praia do Forte Novo.

6.2.2 Qualidade dos dragados

No Anexo A apresentam-se as características dos sedimentos a dragar.

6.3 Prolongamento do molhe poente

O prolongamento do molhe poente em 84 metros permitirá proteger o anteporto da penetração da agitação de Sul e Sudoeste, e não terá impactes significativos no que respeita à transposição sedimentar dos molhes de Vilamoura, já que não ultrapassa para o largo o enfiamento exterior das obras de protecção do porto de Pesca de Quarteira situado a pequena distância para nascente.

No prolongamento utilizar-se-á uma secção idêntica á do molhe existente (ver Desenho nº 7). A verificação da estabilidade da secção é apresentada no capítulo 8.

Refira-se que um prolongamento, em tudo semelhante ao que se pretende realizar, foi feito no molhe poente do Porto de Pesca de Quarteira, cuja inflexão para o troço terminal corresponde à cabeça do molhe construído inicialmente.

6.4 Prolongamento do dique da ribeira de Quarteira

O dique de guiamento da ribeira de Quarteira será prolongado em 87 m, com uma secção estrutural semelhante à actual. Mantém-se, a secção hidráulica de escoamento da ribeira, de forma a não criar perturbações no mesmo. Trata-se de uma estrutura de enrocamentos, em cujo coroamento será construído um prisma de betão até à cota +5,0 m(ZH) que servirá de caminho de acesso às embarcações, sendo limitada dos dois lados por muretes de protecção.

No interior desta superestrutura existirão tubagens de plástico que servirão para a colocação das diversas redes, conforme se descreve no capítulo 6.12.

A planta e os perfis do prolongamento estão representados no Desenho nº 8.

O dique tem taludes de 3(H):2(V), com enrocamentos com uma gama de pesos de 10 a 25 kN nos mantos de revestimento. O coroamento estará à cota +4,15 m(ZH).

6.5 Quebra-mar interior

A partir da extremidade do prolongamento do dique de guiamento da ribeira, será construído um quebra-mar interior paralelo ao limite norte do anteporto, cuja implantação está apresentada no Desenho nº 4 e cuja pormenorização está representada no Desenho nº 8. Na Figura 1 apresenta-se uma vista indicativa do tipo de estrutura a construir.

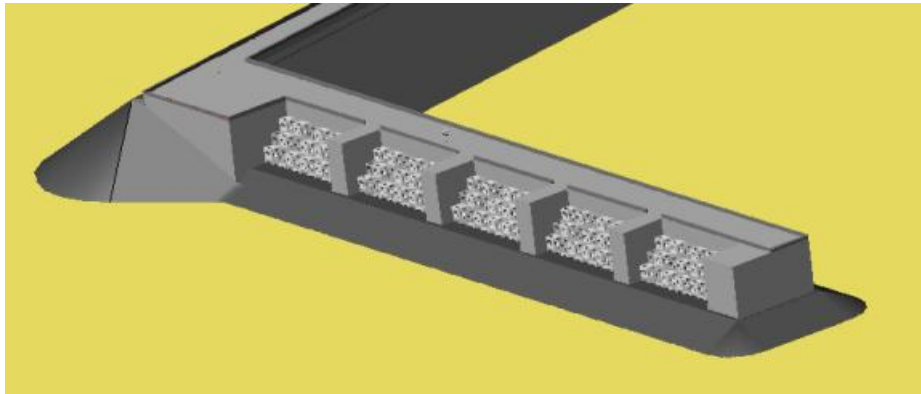


Figura 1

A função principal deste quebra-mar é a de proteger a bacia de estacionamento de embarcações. Na sua parte norte servirá igualmente como estrutura de fixação do passadiço de acesso às embarcações da classe IX.

A face sul deste quebra-mar terá uma estrutura de dissipação de energia constituída por cubos de betão vazados, contidos entre contrafortes constituídos por aduelas de betão (Desenho nº 9). Estes contrafortes servirão como fixações de um passadiço flutuante com funções de cais de espera.

Este quebra-mar será constituído por um prisma de enrocamento, sobre o qual assentará uma estrutura de aduelas de betão com 6 metros de largura e com coroamento à cota +5,0 m(ZH). Com este tipo de estrutura consegue-se uma economia de espaço relativamente a uma estrutura totalmente constituída por enrocamentos.

Os cubos vazados têm um peso de 30,2 kN e uma aresta de 1,4 m. As aduelas serão pré-fabricadas em betão armado, e o seu interior será preenchido por enrocamento e por betão simples. As células da periferia serão preenchidas com betão simples, enquanto as células interiores serão preenchidas com detritos de pedra. Nos contrafortes do lado sul o preenchimento será feito com betão simples em todas as células das aduelas.

6.6 Alteração do talude norte

Para otimizar o aproveitamento da área do anteporto, prevê-se a alteração do talude de dissipação de energia existente no seu limite norte. Esta alteração é possível sem prejuízo para as condições de agitação no anteporto, porque será construído um prolongamento do molhe poente, o que fará diminuir significativamente a energia que entra no anteporto. Também a construção do quebra-mar interior contribuirá para a diminuição da energia que poderá atingir o talude norte.

A intervenção consistirá em retirar uma parte do perfil de enrocamento na sua parte mais profunda, onde a inclinação do talude passará de 4(H):1(V) para 3(H):2(V). Esta operação será

realizada alterando apenas as camadas de enrocamento superficiais, não afectando deste modo a estabilidade estrutural deste talude.

Conseguir-se-á com esta intervenção aumentar o espaço disponível para o estacionamento de embarcações em cerca de 11 m ao longo de todo o talude norte do anteporto.

Os enrocamentos retirados, serão utilizados nesta obra.

A intervenção no talude norte está representada no Desenho nº 10.

6.7 Quebra-mares flutuantes, passadiços e "fingers"

Os quebra-mares flutuantes, os passadiços e os "fingers" a utilizar para a amarração das embarcações serão flutuantes, do tipo clássico utilizado na marina actual, e terão dimensões e características estruturais adequados às dimensões das embarcações (Desenho nº 5).

Serão equipados com acessórios de amarração, iluminação, segurança e fornecimento de energia, água e comunicações.

Os passadiços e fingers serão fixos por meio de estacas metálicas e guias de parede dimensionadas no capítulo 6.8.

As características das estruturas a utilizar nas amarrações estão indicadas no Quadro 3.

Quadro 3

	Ponte de acesso	Passadiço	Fingers	Quebra-mar	Estacas passadiço	Estacas fingers
CAIS ALFA	20x2	175,6x4	20x2 (11)	24x3 (1)	508 mm (7)	508 mm (1/f)
CAIS BETA - N	20x2	156,6x4	20x2 (9)	49x3 (1)	508 mm (8)	508 mm (1/f)
CAIS BETA - S			25x2 (7)			508 mm (1/f)
					Guias de parede	
CAIS GAMA	20x2	97x4	30x3 (4)	34x3 (1)	10	2x508 mm(2/f)
CAIS DE ESPERA	20x2	90x4	-	-	5	-

Neste projecto considerou-se que os passadiços terão 4 m de largura e os fingers terão 2 e 3 m de largura. Os comprimentos dos fingers serão 20, 25 e 30 m, respectivamente para as classe VII, VIII e IX. Os fingers terão estacas de fixação na extremidade. Os fingers de 30 m terão estacas de fixação intermédias.

Nas extremidades dos passadiços junto do canal de navegação os fingers serão constituídos por quebra-mares flutuantes, de forma a minimizar o efeito das ondas de esteira provocadas pelas embarcações no seu acesso á bacia interior da marina. Estes quebra-mares têm uma largura de 3 m e têm um calado superior aos passadiços de forma a reduzir ao mínimo a energia que passa sob os mesmos.

As ligações dos fingers aos passadiços serão reforçadas de forma a que em situações de forte solitação da estrutura de amarração, as diversas componentes mantenham um grau de solidarização elevado.

6.8 Estacas e guias de parede

A fixação dos passadiços e dos fingers dos cais Alfa e Beta será feita mediante estacas de aço com 508 mm de diâmetro exterior e uma espessura de 20 mm, cravadas no fundo.

A fixação dos passadiços do cais Gama e do cais de espera será feita mediante guias de parede, cuja pormenorização está indicada no Desenho nº 11. A fixação dos "fingers" do cais Gama será feita com estacas metálicas com as características iguais às descritas anteriormente.

O número de fixações de cada cais determinado a partir do "layout" do sistema de amarrações, está indicado no Quadro 4.

Quadro 4

Cais	Número de estacas no passadiço	Número de estacas nos fingers	Número de guias de parede
ALFA	7	12	-
BETA	8	18	-
GAMA	-	10	10
CAIS DE ESPERA	-	-	5

No cálculo da resistência considerou-se que as estacas de fixação dos fingers contribuem para a resistência total de cada cais, para o que as ligações entre os fingers e os passadiços terão um grau de rigidez elevado.

No Quadro 5 apresentam-se os cálculos das fixações dos sistemas de amarração, para uma situação de vento constante de 120 km/h, soprando nas duas direcções mais desfavoráveis. Consideraram-se factores de protecção (shield factors) de acordo com as construções existentes e a direcção do vento.

Os resultados mostram que:

- para o Cais ALFA o número de estacas necessárias é 8;
- para o Cais BETA o número de estacas necessárias é 19;
- para o Cais GAMA o número de fixações necessárias é 4 estacas e 7 guias de parede de 50 kN.

Comparando com o Quadro 4, verifica-se que, em todos os casos, o número de fixações a utilizar é superior ao mínimo necessário, garantindo-se assim a estabilidade dos cais relativamente a situações de vento excepcional, as quais constituem a acção mais desfavorável.

Quadro 5

Dimensionamento do sistema de fixação dos passadiços

Características das embarcações	Classe VII	Classe VIII	Classe IX
Comprimento (m)	26	35	40
Altura (m)	4,2	5,2	6,2
Área lateral (m ²)	109,2	182,0	248,0
Área frontal (E) (m ²)	36,4	60,7	82,7

Força de cada embarcação (kN) $F=0,72 \times E \times D \times S \times V^2$			
Velocidade vento (V)	120 km/h	33 m/s	
Factor de direcção (D)	3,25		
Factor de protecção (S)	F_VII (kN)	F_VIII (kN)	F_IX (kN)
1	95	158	215
0,5	47	79	107
0,3	28	47	64
Factor de direcção (D)	2		
Factor de protecção (S)	F_VII (kN)	F_VIII (kN)	F_IX (kN)
1	58	97	132
0,5	29	49	66
0,3	17	29	40

Sistema de fixação dos passadiços			
Passadiço	ALFA	BETA	GAMA
Força total (kN)	691	1656	666 (*)
Numero de fixações			
Estacas CHS 508 x 20 (85kN)	8	19	4
Estacas CHS 558.8 x 20 (101kN)	7	16	
Estacas CHS 609.6 x 20 (121kN)	6	14	
Guias de parede (50kN)			7
Guias de parede (75kN)			4
Guias de parede (100kN)			3

(*) - Considerou-se que 50% força é absorvida pelas estacas dos fingers

Nota: No cálculo da resistência das estacas considerou-se:

- que a força actua a uma distância de 8,5m do fundo
- uma reserva de espessura para corrosão de 2,65mm
- uma ficha de 5,5m
- um coeficiente de segurança de 1,5

Nota: No cálculo da força das embarcações sobre os passadiços utilizou-se a metodologia indicada em:

Tobiasson, B.; Kollmeyer, R. - *Marinas and Small Craft Harbors*, 2ª ed, Westviking Press, Medfield, Massachussets, 2001

Cálculo das forças das embarcações sobre os passadiços flutuantes

Passadiço ALFA				
Situação 1		Vento W		D=3,25
	Classe VII	Classe VIII	Classe IX	
S=1	0	0	0	
S=0,5	2	0	0	
S=0,3	21	0	0	
	691	-	-	691 kN
Situação 2		Vento NNW		D=2
	Classe VII	Classe VIII	Classe IX	
S=1	0	0	0	
S=0,5	23	0	0	
S=0,3	0	0	0	
	670	-	-	670 kN

Passadiço BETA - Norte				
Situação 1		Vento W		D=3,25
	Classe VII	Classe VIII	Classe IX	
S=1	0	0	0	
S=0,5	2	0	0	
S=0,3	20	0	0	
	662	-	-	662 kN
Situação 2		Vento NNW		D=2
	Classe VII	Classe VIII	Classe IX	
S=1	0	0	0	
S=0,5	22	0	0	
S=0,3	0	0	0	
	641	-	-	641 kN

Passadiço BETA - Sul				
Situação 1		Vento W		D=3,25
	Classe VII	Classe VIII	Classe IX	
S=1	0	1	0	
S=0,5	0	1	0	
S=0,3	0	16	0	
	-	994	-	994 kN
Situação 2		Vento NNW		D=2
	Classe VII	Classe VIII	Classe IX	
S=1	0	0	0	
S=0,5	0	0	0	
S=0,3	0	18	0	
	0	524	0	524 kN

Passadiço GAMA				
Situação 1		Vento W		D=3,25
	Classe VII	Classe VIII	Classe IX	
S=1	0	0	0	
S=0,5	0	0	2	
S=0,3	0	0	7	
	-	0	666	666 kN
Situação 2		Vento NNW		D=2
	Classe VII	Classe VIII	Classe IX	
S=1	0	0	0	
S=0,5	0	0	9	
S=0,3	0	0	0	
	-	0	595	595 kN

6.9 Pontes de acesso aos passadiços

Os acessos aos passadiços serão feitos por meio de pontes metálicas com pavimento de madeira, com um apoio articulado fixo na superestrutura do dique de guiamento da ribeira e com um apoio móvel sobre os passadiços flutuantes. As pontes terão 2 m de largura e 20 m de comprimento. No Desenho nº 11 apresentam-se de forma esquemática as pontes de acesso, já que a sua configuração exacta depende do fornecedor das mesmas.

Devido à configuração geral das obras, será necessário apenas um controlo de acesso a colocar na entrada do actual dique de guiamento da ribeira.

6.10 Equipamento de serviço dos passadiços

Nos passadiços e nos "fingers" existirão cabeços de amarração de 8 e 5 ton distribuídos de acordo com o Desenho nº 14.

Os passadiços disporão de equipamentos adequados ao fornecimento de água, ao fornecimento de energia e à ligação de televisão por cabo às embarcações. Estes equipamentos estarão disponíveis em armários fixos, localizados de modo a que cada um possa servir duas embarcações. Os armários disporão também de um módulo de iluminação do piso do passadiço.

Nos passadiços existirá também uma rede fixa de recolha de águas negras com um ponto de ligação para cada 2 embarcações. Esta rede funcionará por vácuo e terá um depósito e o respectivo compressor instalados na extremidade de terra do passadiço. O depósito será ligado a uma tubagem colocada ao longo da superestrutura do dique de acesso a qual conduzirá as águas negras para um ponto a definir da rede geral de esgotos.

Nos passadiços existirão pontos de recolha separativa de lixo (ecopontos). No dique, junto de cada ponte de acesso haverá um ponto de recolha não separativa.

As redes principais, colocadas na superestrutura do dique de guiamento da ribeira, disporão de caixas de derivação perto de cada ponte de acesso, onde serão ligadas as tubagens e os cabos de alimentação dos passadiços.

6.11 Equipamento de segurança

Em cada passadiço existirão pontos de segurança, nos quais existirão:

- Bóias de salvação com rolo de 50 m de cabo;
- Varas de 5 m com pega para auxílio a pessoas caídas na água;
- Extintores de incêndios com material adequado;
- Botoneiras de alarme com intercomunicador sem fios e com alimentação autónoma, ligado ao sistema geral de segurança da marina;

Existirão escada quebra-costas:

- Na extremidade de cada finger;
- Na extremidade do cais de espera.

6.12 Redes de apoio (água, esgoto e electricidade)

Ao longo do caminho de acesso situado na superestrutura do dique de guiamento da ribeira, no seu lado nascente, serão colocados tubos de plástico para passagem de cabos eléctricos e de transmissão de dados e para passagem de tubagem de abastecimento de água. Estas tubagens serão interrompidas por caixas de visita distanciadas no máximo de 15 m.

Existirão caixas junto das pontes de acesso destinadas à derivação das redes para os armários que conterão o quadro eléctrico de cada passadiço flutuante bem como a válvula de controlo do fornecimento de água ao mesmo. Destas caixas sairá um sistema de tubos que conduzirão a tubagem de água e os cabos eléctricos até aos passadiços.

No lado poente do caminho de acesso serão colocados tubos plásticos para passagem das tubagens de ligação do sistema de esgoto das embarcações (*pumpout*) ao sistema geral de esgotos.

Nos muretes laterais de protecção do caminho de acesso e da periferia do quebra-mar interior, serão colocados tubos e caixas destinadas ao sistema de iluminação do caminho de acesso.

As redes técnicas estão representadas no Desenho nº 12.

Para o dimensionamento da conduta de adução da água deverão ser tomada em conta o caudal e a pressão disponíveis na rede pública no ponto de inserção desta conduta.

6.13 Dimensionamento das redes principais

6.13.1 Rede de distribuição de água

Para a definição das condições de caudal e pressão na rede de alimentação de água à entrada da zona do anteporto, necessárias ao funcionamento das instalações da marina, consideraram-se as seguintes situações:

1. Enchimento do depósito dos grandes iates;

Considerando que a capacidade de armazenamento de água de um iate de 40 m é da ordem de 10 m³, tomou-se este como o valor a utilizar no dimensionamento. Se se pretender que o tempo de enchimento seja de cerca de ½ hora, o caudal necessário será de 5,56 l/s.

2. Funcionamento simultâneo de 2 bocas de incêndio.

Nas bocas de incêndio o caudal mínimo disponível deverá ser 3 l/s com uma pressão de 25 m.c.a.

A condição de dimensionamento será a correspondente ao escoamento de um caudal de 6 l/s até à extremidade do molhe interior, onde a pressão deverá ser de 25 m.c.a.

Não sendo conhecido o ponto de ligação à rede, considera-se que a tubagem de alimentação do anteporto será de PEAD com pressão nominal de serviço de 0,63 MPa e terá um diâmetro interior de 97,4 mm. À entrada do caminho de acesso às instalações náuticas deverá haver disponível um caudal de 6 l/s com uma pressão de 25 m.c.a.. A perda de carga nos cerca de 400 m de percurso será da ordem dos 2 m.

Nos passadiços as tubagens de água deverão ter também diâmetros de 110 mm de forma a garantir um enchimento rápido dos depósitos de água das embarcações.

O traçado da rede de abastecimento está definido no Desenho nº 13.

6.13.2 Recolha de esgotos

Os esgotos das embarcações serão recolhidos por um sistema de *pumpout* a colocar junto da extremidade nascente do cais de espera.

O dimensionamento da tubagem de elevação do esgoto a partir do sistema de *pumpout*, será feito em função do equipamento de que venha a ser adquirido para esse efeito e da distância à rede pública para onde será bombado o efluente.

No que respeita à zona de aspiração ela será constituída por 2 troços. O primeiro corresponde a uma mangueira que ligará a tomada de cais à válvula da embarcação, a qual terá um diâmetro de 50 mm e um comprimento de 15 m. O segundo corresponde à tubagem que liga a tomada de cais ao sistema de elevação, a qual será de PVC e terá um diâmetro de 75 mm de forma a que não se ultrapasse a altura de aspiração de 6 m.

O dimensionamento do sistema de elevação, que inclui a bombagem e a tubagem, depende da localização do ponto de lançamento do efluente na rede. Na superestrutura de acesso aos passadiços existirão tubos destinados ao enfiamento das tubagens de elevação de esgotos (ver Desenho nº 14).

7 ESTUDOS DE PROPAGAÇÃO DA AGITAÇÃO

7.1 Objectivos e metodologia dos estudos

Nos estudos de agitação realizados pretendeu-se avaliar:

- a altura de onda a utilizar no dimensionamento do prolongamento do molhe poente;
- o efeito das obras a construir sobre a intensidade da agitação no anteporto.

Para realizar estes estudos utilizaram-se os seguintes dois modelos matemáticos:

- Modelo MIKE21-NSW que permite estudar a propagação desde o largo até à entrada do anteporto reproduzindo os principais fenómenos que interessam para este caso, a refacção, o empolamento e as perdas de energia por atrito no fundo e por rebentação.
- Modelo MIKE21-BW que permite simular a agitação no interior do anteporto a partir das condições na entrada definidas na fronteira do domínio pelo modelo NSW. Este modelo permite simular os fenómenos da refacção, difracção, reflexão/absorção e perda de energia por atrito no fundo.

Os modelos estão descritos no anexo a este relatório.

7.2 Condições utilizadas nos estudos de agitação

Na propagação entre o largo e a costa utilizaram-se condições de fronteira correspondentes aos rumos mais frequentes ao largo, SE e W30S. Utilizaram-se períodos máximos de 6 s para o rumo ao largo SE e 8, 10 e 12 s para o rumo ao largo W30S.

Para o dimensionamento estrutural do prolongamento do molhe determinaram-se as condições de agitação sobre a batimétrica -5 m(ZH) na zona de implantação desta estrutura.

Determinaram-se os índices de agitação numa linha situada sobre a batimétrica -30 m(ZH) situada a cerca de 6 km da entrada do anteporto. Essa linha essa constitui a fronteira do modelo NSW com o qual se simulou a propagação para o interior da área portuária.

Para o modelo BW a fronteira foi estabelecida sobre a batimétrica -5 m(ZH), com os resultados do modelo NSW.

7.3 Apresentação do resultados dos estudos de agitação

7.3.1 Propagação no exterior

Tendo em consideração que os molhes do anteporto da Marina de Vilamoura se encontram em profundidades reduzidas, procedeu-se à verificação das condições de agitação que podem atingir o local. Para esse efeito determinaram-se as alturas máximas possíveis numa linha com 800 m de comprimento, paralela à costa sobre a batimétrica -5 m(ZH), para períodos médios entre 8 s e 14 s, para o rumo de W30S.

A cota do nível de água considerada foi de +3,90 m(ZH).

No Quadro 6 pode ver-se que, para mesmo para os maiores períodos, o valor da altura significativa se mantém abaixo de 4,5 m. Esta limitação mantém-se, mesmo no caso de a agitação ao largo ter uma altura significativa superior aos valores extremos que podem ser definidos por extrapolação dos dados de agitação existente como se pode ver na Figuras 5 em que se utilizaram valores de alturas de onda ao largo de 10 e 12 m . Este facto é justificado por o efeito das perdas de carga no fundo se estender numa distância de alguns quilómetros durante a propagação contribuindo para uma diminuição importante da energia da onda, e, em consequência, da sua altura.

Quadro 6 – Valores médios de Hs na batimétrica -5 m(ZH)

Hs ₀ (m)	Tm(s)		
	8	10	12
6	3.59	3.96	4.21
7	3.60	3.98	4.24
8	3.60	3.99	4.25

Relativamente ao rumo local, verifica-se que, como era de esperar, para cada período médio utilizado, esse rumo é praticamente independente da altura de onda. Os valores do rumo ao longo da mesma linha em que foram determinadas as alturas de onda, estão indicados no Quadro 7.

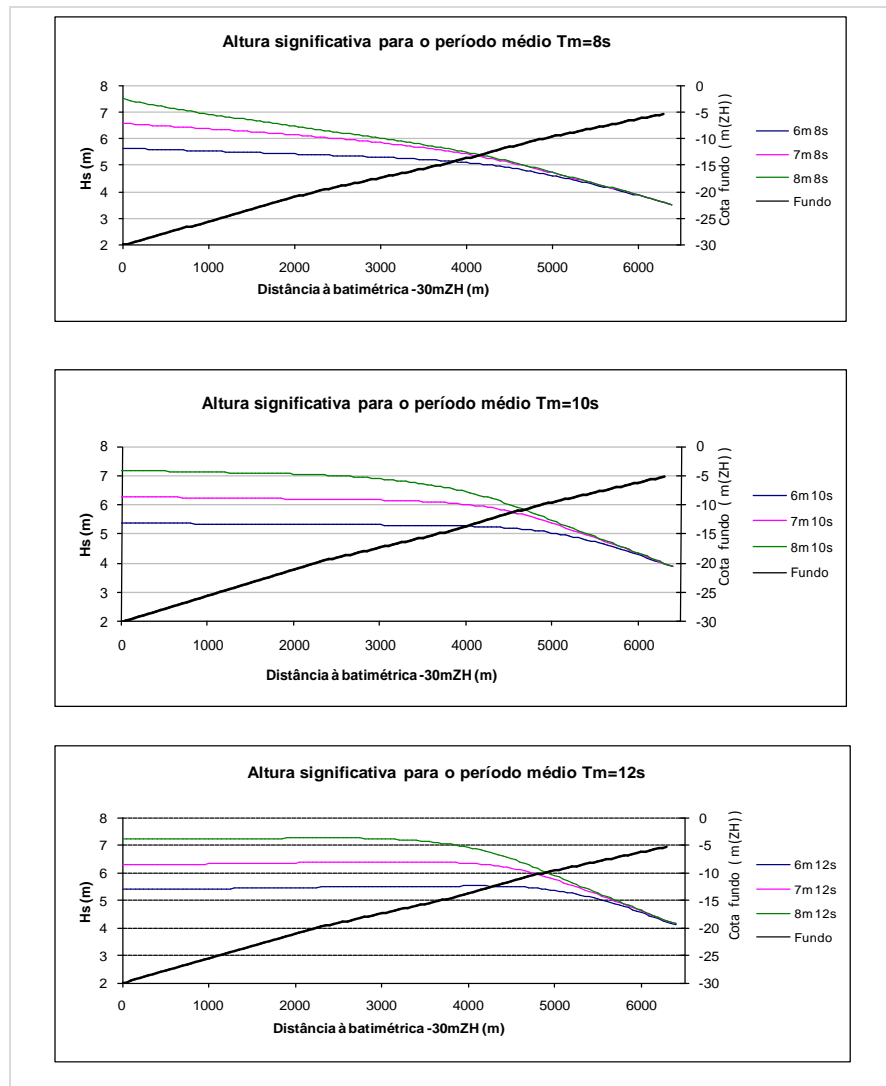
Quadro 7 – Valores médios do rumo na batimétrica -5 m(ZH)

Hs ₀ (m)	Tm(s)		
	8	10	12
6	212	209	207
7	212	209	206
8	211	208	206

Tendo em conta que a altura significativa correspondente ao período de retorno da ordem de 50 anos para os rumos próximos de SW não é superior a 8 m, a análise dos resultados dos cálculos mostra que a altura de onda máxima junto do prolongamento do molhe não deverá exceder 4,3 m.

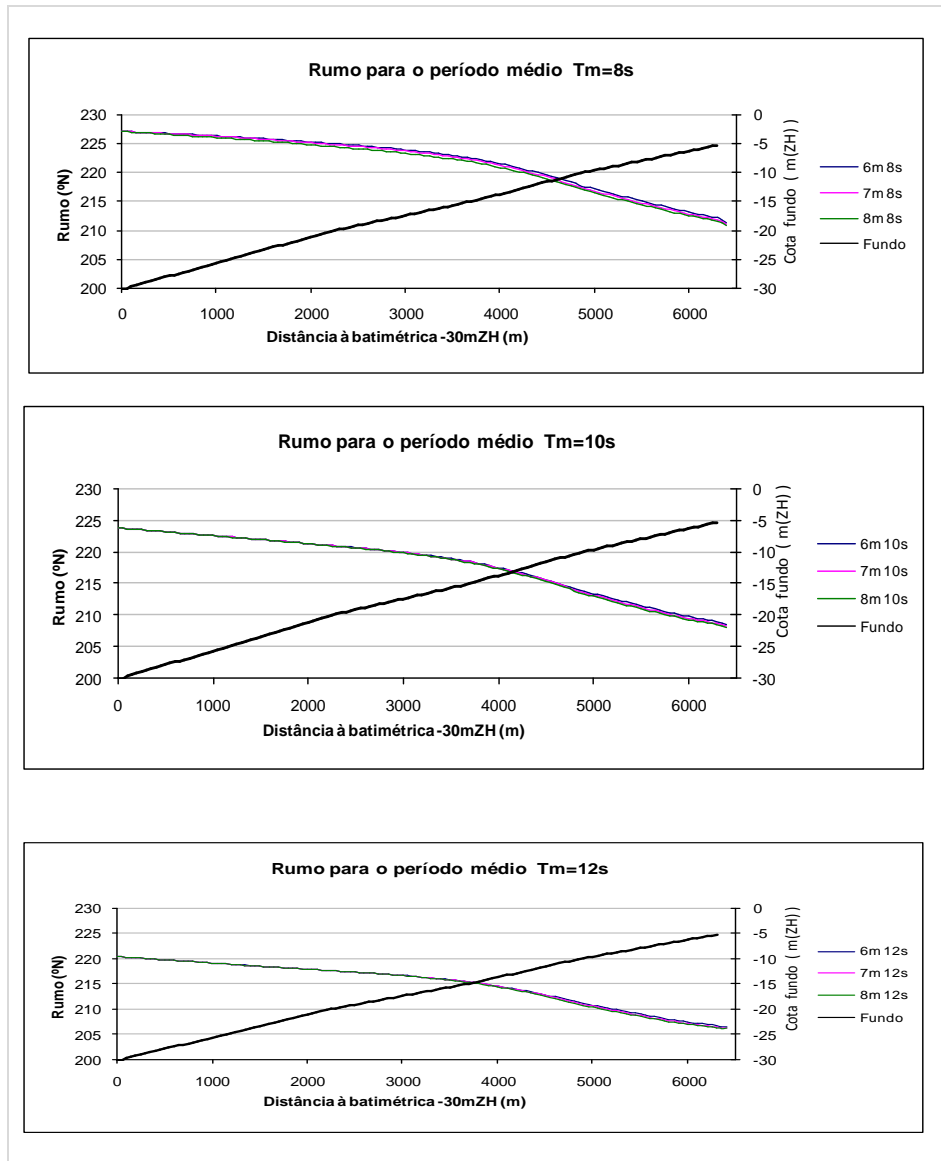
Na Figura 2 mostram-se os valores da altura significativa da onda proveniente de W30S ao longo de uma linha perpendicular à costa, traçada a partir da batimétrica -30 m(ZH) até á cabeça do molhe ponte (cerca de 6 quilómetros) para as diversas condições ao largo consideradas. A variação da altura de onda é bem visível, e, sendo a batimetria da zona bastante regular, essa variação tem que ser atribuída à perda de energia da onda por atrito no fundo e rebentação.

Figura 2



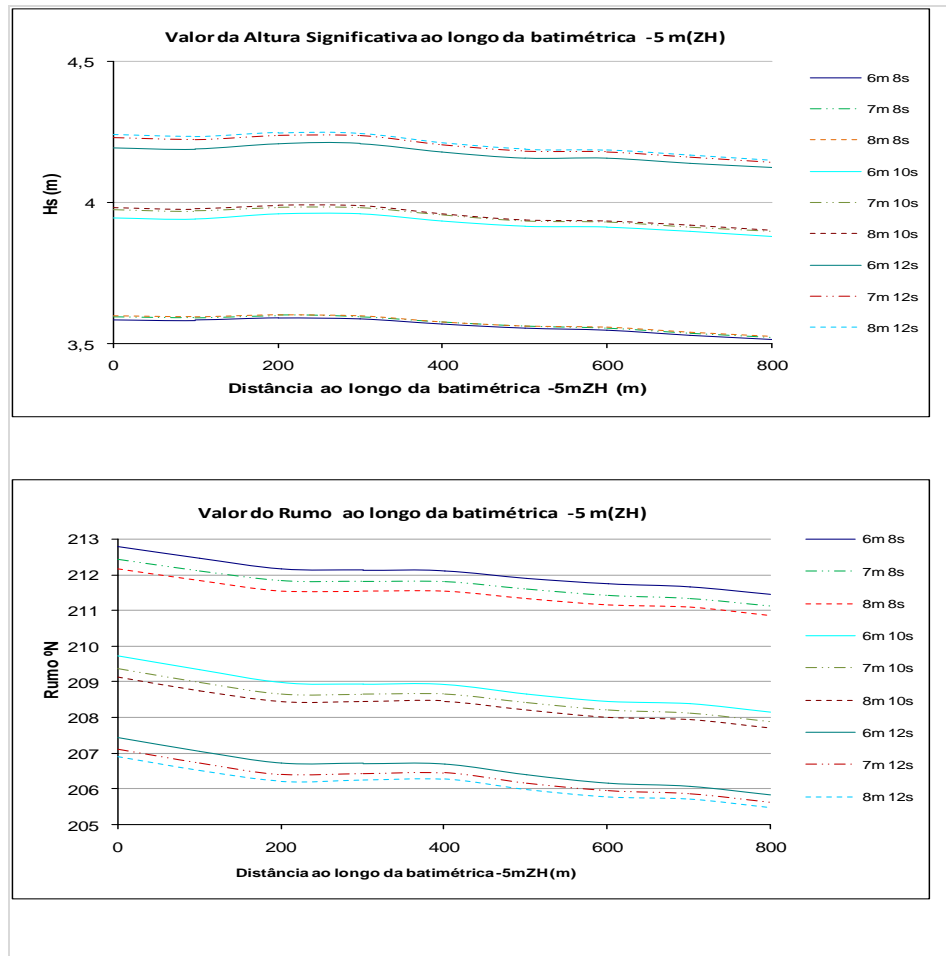
Na Figura 3 está indicada a variação do rumo da agitação ao longo da mesma linha em que foram calculadas as alturas apresentadas na Figura 2. Como era de esperar, os rumos são praticamente independentes das alturas de onda e têm valores próximos para os períodos considerados.

Figura 3



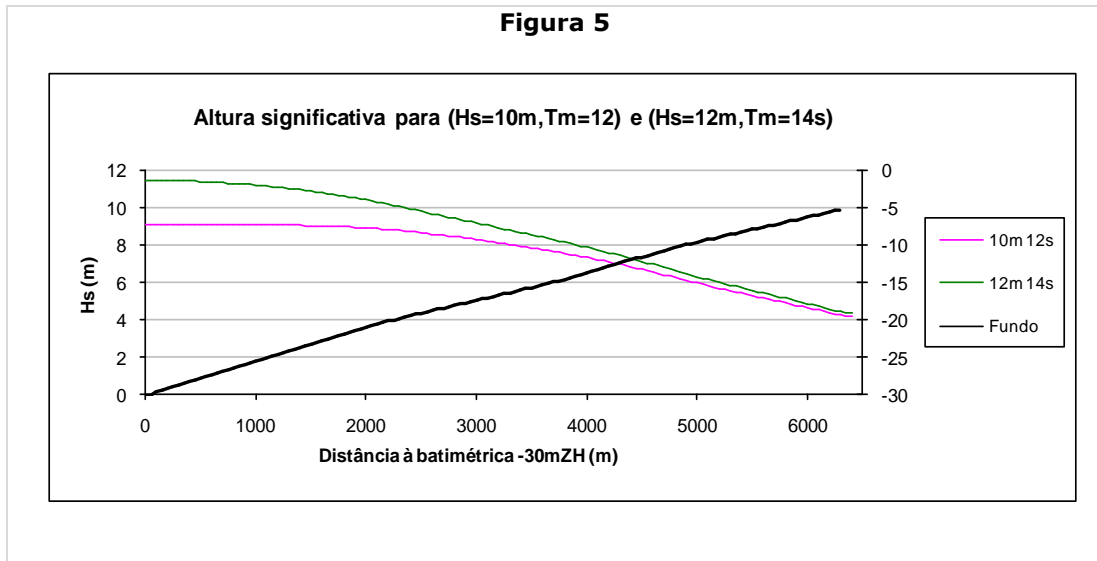
Na Figura 4 apresentam-se os valores da altura significativa e do rumo da agitação numa linha paralela à costa sobre a batimétrica -5 m(ZH). A cabeça do molhe poente actual situa-se a uma pequena distância a norte do centro dessa linha. Nesta figura é possível verificar a regularidade das condições de agitação na zona de implantação do prolongamento do molhe poente do anteporto da marina.

Figura 4



Com a finalidade de verificar o efeito das perdas de energia nas características da agitação que se propaga até à zona de interesse para este estudo, determinou-se para 2 casos de alturas de onda ao largo superiores às que podem ocorrer em situações extremas, qual seria a altura de onda sobre a batimétrica -5 m(ZH).

Como se pode ver na Figura 5, para um período de 12s e altura de 10 m, e para período de 14s e altura de 12 m, as alturas de ondas obtidas foram inferiores a 4,5m, o que demonstra que o valor de 4,3 m para a altura de onda de dimensionamento do prolongamento do molhe poente é um valor adequado.



7.3.2 Propagação no interior da marina

7.3.2.1 Situações estudadas

Com vista a poder avaliar a influência das obras na tranquilidade do plano de água do anteporto os estudos de agitação foram executados para as seguintes situações (Figura 6):

S0 - Situação actual da marina

S1 - Situação com obras interiores no anteporto + prolongamento molhe poente

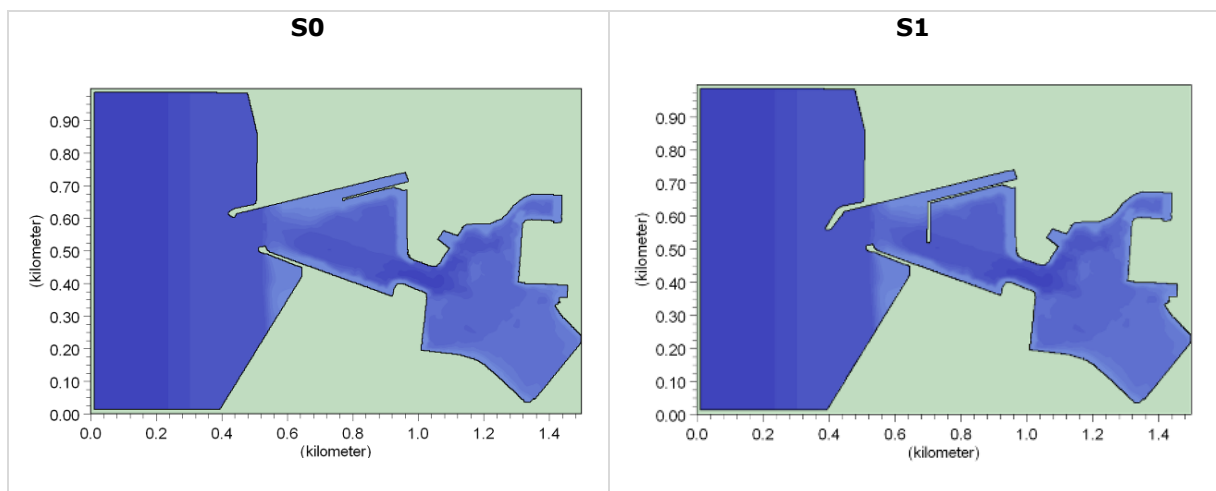


Figura 6 – Situações avaliadas nos estudos de propagação da agitação

Para analisar de forma objectiva os resultados dos estudos de propagação da agitação marítima dividiu-se a área do anteporto e marina em 5 zonas conforme se apresenta na Figura 7:

Zona 1 – Área limitada pela entrada no anteporto e pelo alinhamento do molhe a construir no interior do mesmo;

Zona 2 – Célula sul da bacia de estacionamento a construir no anteporto, correspondente às embarcações maiores;

Zona 3 - Célula sul da bacia de estacionamento a construir no anteporto, correspondente às embarcações mais pequenas;

Zona 4 – Corredor de acesso às zonas 2 e 3 e ao plano de água interior;

Zona 5 – Zona de entrada no plano de água interior.

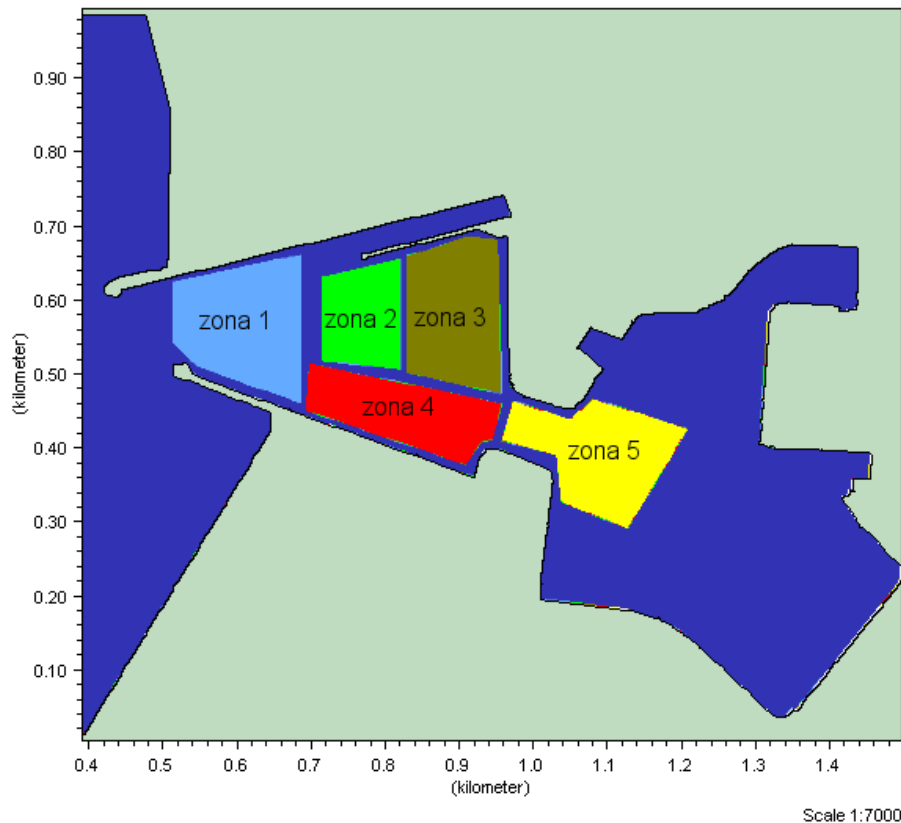
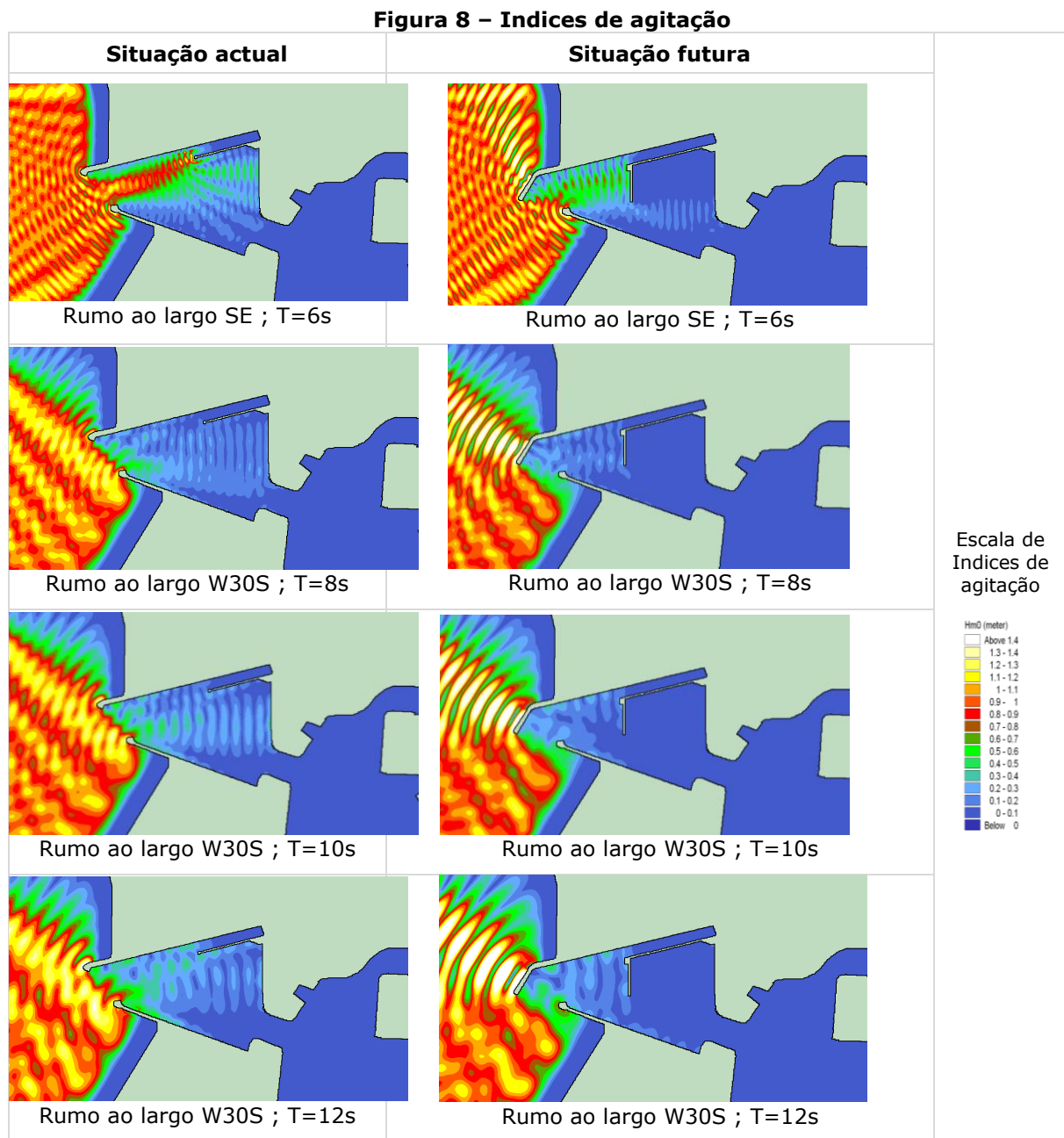
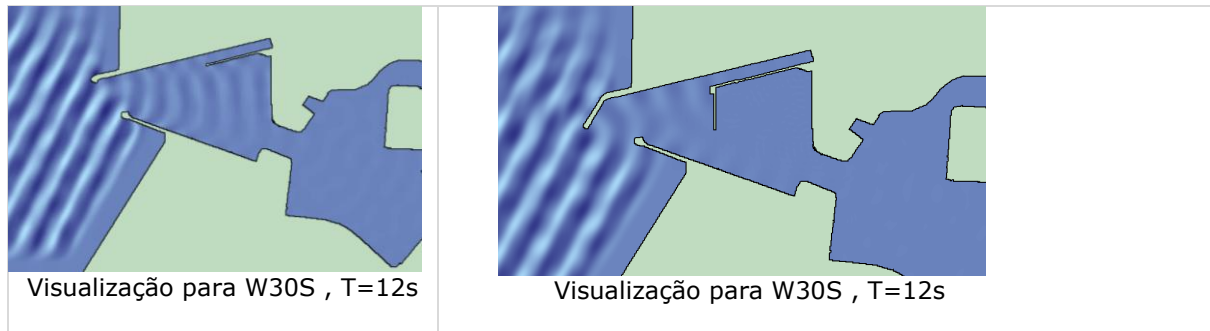


Figura 7 – Zonas utilizadas no estudo de propagação da agitação

Com o objectivo de avaliação os resultados da propagação da agitação no interior do anteporto, determinaram-se os valores médios dos índices de agitação nas 5 zonas para cada situação de cálculo, o que permitiu, por comparação entre os resultados obtidos para as situações actual e após as obras, quantificar o efeito das mesmas.

Figura 8 apresentam-se as distribuições dos índices de agitação, considerados como sendo a relação entre a altura de onda na fronteira do modelo colocada sobre a batimétrica -30 m(ZH) e a altura de onda em cada ponto do domínio. Em todas as situações calculadas pode verificar-se que os índices de agitação no interior sofrem uma redução generalizada no interior do anteporto, após a construção das obras previstas no projecto.





No Quadro 8 apresentam-se para cada zona e para cada situação de cálculo os valores dos índices de agitação médios antes e depois de executadas as obras.

Quadro 8 – Coeficientes de agitação médios antes e depois das obras

	SE 6s		W30S 8s		W30S 10s		W30S 12s	
	S0	S1	S0	S1	S0	S1	S0	S1
Zona1	0,58	0,38	0,24	0,12	0,26	0,12	0,33	0,16
Zona2	0,38	0,06	0,15	0,03	0,19	0,01	0,19	0,03
Zona 3	0,24	0,06	0,12	0,03	0,15	0,02	0,13	0,03
Zona 4	0,10	0,08	0,11	0,05	0,08	0,03	0,08	0,06
Zona 5	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02

No Quadro 9 apresenta-se para cada zona a relação entre os índices de agitação calculados depois das obras e para a situação actual.

Quadro 9 – Relação entre índices de agitação médios depois das obras e na situação actual

	R0	SE	W30S	W30S	W30S
	Tm	6s	8s	10s	12s
Zona1	S1/S0	66%	52%	48%	48%
Zona2	S1/S0	15%	21%	6%	16%
Zona 3	S1/S0	24%	26%	11%	23%
Zona 4	S1/S0	79%	42%	37%	82%
Zona 5	S1/S0	98%	63%	40%	66%

Os resultados mostram que as bacias de estacionamento (Zonas 2 e 3) estão bem abrigadas com a média dos índices de agitação a atingir valores máximos de 0,06 para as ondas de SE e 0,03 para as ondas de WSW.

Com excepção da Zona 1, os índices médios de agitação nas várias zonas são inferiores a 0,08 após a construção das obras.

Na análise dos resultados deve ter-se em consideração os seguintes aspectos:

- O modelo utilizado não tem em consideração as perdas de energia por rebentação entre a batimétrica -30 m(ZH) e a entrada no anteporto, calculando portanto os índices de agitação de forma pessimista;
- Os cálculos com este modelo foram executados com ondas de pequena altura, provocando uma diminuição das perdas de energia por atrito no fundo relativamente ao que aconteceria com ondas de maior altura.

Por consequência os resultados podem ser considerados pessimistas.

7.4 Conclusões dos estudos de agitação

Da análise dos resultados dos estudos de propagação da agitação marítima podem extrair-se as seguintes conclusões principais:

- A construção das obras de protecção previstas neste projecto provocará uma redução da agitação nas área previstas para as bacias de estacionamento no anteporto para valores inferiores a 30% da agitação que aí ocorre actualmente;
- Para as situações de agitação forte na costa algarvia, a altura máxima da onda na bacia de estacionamento do anteporto não ultrapassará valores da ordem dos 5% do valor no exterior. Para uma agitação ao largo de $H_s=6\text{m}$ (onda com pequena probabilidade de ocorrência), o altura de onda na bacia de estacionamento será inferior a 0,3 m;
- A agitação na zona de entrada da bacia interior da marina será reduzida para valores entre 40 a 60% dos valores actuais, atingindo alturas de 1 a 2 % da altura no exterior, para rumos ao largo do quadrante SW;
- A agitação na zona de entrada da bacia interior da marina terá valores ligeiramente inferiores aos actuais para a agitação de SE, atingindo valores máximos da ordem dos 5% da agitação no exterior.

8 DIMENSIONAMENTO DO PROLONGAMENTO DO MOLHE POENTE

No dimensionamento do manto resistente do prolongamento do molhe poente, utilizou-se o modelo de Van der Meer. Os cálculos são apresentados no Quadro 10.

Quadro 10

VERIFICAÇÃO DO PESO DOS ELEMENTOS DO MANTO DE UM QUEBRA MAR														
Fórmula de Van der Meer														
Obra: Prolongamento molhe poente do Anteporto de Vilamoura														
Dados:														
Nmaré=	3,90	m (ZH)	Nível de maré											
Cf=	-5,00	m(ZH)	Cota do fundo junto à obra											
ds=	8,90	m	Profundidade junto à obra											
cotg a=	2,0		Inclinação do talude da obra											
g_{Enr} =	26,00	kN/m ³	Densidade dos blocos de enrocamento											
g_w =	10,24	kN/m ³	Densidade da água do mar											
D=	1,539		Densidade relativa blocos											
P=	0,4		Porosidade talude											
S=	3,0		Nível de danos no talude de enrocamento com inclinação a 1(V):2(H): <i>Fracos</i>											
Cálculos:														
Hs (m)	H _{2%} (m)	T (s)	t (s)	Nz	Lo (m)	ds/Lo	ds/L	L (m)	surf similarity x _m	crit. surf similarity x _{mc}	(Plunging waves) H _{2%} /DDn50	Dn (m)	P _{blocos} (kN)	
3,6	5,0	8	6	2700	100	0,089	0,131	67,7	2,63	3,77	2,57	1,27	54	
4,0	5,6	10	6	2160	156	0,057	0,101	87,9	3,12	3,77	2,41	1,51	89	
4,3	6,0	12	6	1800	225	0,040	0,083	107,4	3,62	3,77	2,28	1,71	131	

Os enrocamentos a utilizar no manto resistente terão uma gama de pesos de 100 a 150 kN. A planta e os perfis do prolongamento do molhe estão apresentados no Desenho nº 7.

9 BIBLIOGRAFIA

- [1] – Tobiason, B. e Kollmeyer, R. –Marinas and Small Craft Harbors. Westviking Press. EUA. 2000
- [2] – Adie, D. - MARINAS , a working guide to their development and design. The Architectural Press Ltd, London, 3rd ed.,1984.
- [3] – Filipe, A.; Carvalho, M. e Capitão, R. – Regime geral observado da agitação marítima no Algarve. Relatório 205/99 NPP. LNEC, Núcleo de Portos e Praias, Set. 1999.

ANEXOS

ANEXO A

QUALIDADE DOS SEDIMENTOS A DRAGAR NO ANTEPORTO DA MARINA DE VILAMOURA

Neste anexo apresentam-se os elementos de caracterização dos sedimentos no Anteporto com vista à autorização da realização de dragagens e imersão dos respectivos dragagos no mar.

ANEXO B

DESCRIÇÃO DOS MODELOS MATEMÁTICOS DE PROPAGAÇÃO DA AGITAÇÃO

SISTEMA MIKE 21

Breve descrição do módulo - MIKE 21 NSW

Modelo espectral de propagação de ondas de vento

Introdução

O módulo MIKE21 NSW descreve a propagação, crescimento e decaimento de ondas de curto período em zonas costeiras. O modelo tem em consideração o efeito da refração e empolamento devido à variação de profundidade, efeito do vento e dissipação de energia por atrito no fundo e por rebentação. Pode também considerar-se o efeito das correntes.

O MIKE21 NSW constitui um modelo estacionário, paramétrico, direccionalmente decomposto. Para ter em conta o efeito das correntes, as equações básicas do modelo são derivadas a partir da equação de conservação para a densidade espectral associada à frequência da onda. A parametrização da equação de conservação no domínio das frequências é realizada introduzindo como variáveis dependentes os momentos de ordem zero e de ordem um do espectro de energia. A altura significativa, o período médio e a direcção média de propagação são determinadas a partir dessas variáveis.

Equações

As equações de conservação dos momentos de ordem zero e de ordem um do espectro de

$$\frac{\partial(C_{gx}m_0)}{\partial x} + \frac{\partial(C_{gy}m_0)}{\partial y} + \frac{\partial(C_{\theta}m_0)}{\partial \theta} = S_0$$

$$\frac{\partial(C_{gx}m_1)}{\partial x} + \frac{\partial(C_{gy}m_1)}{\partial y} + \frac{\partial(C_{\theta}m_1)}{\partial \theta} = S_1$$

em que:

$m_0(x,y,\theta)$ - Momento de ordem zero do espectro de agitação;

$m_1(x,y,\theta)$ - Momento de ordem um do espectro de agitação;

c_{gx} , c_{gy} - Componentes da velocidade de grupo c_g ;

c_θ - velocidade de propagação representando a alteração da agitação no domínio θ

θ - Direcção de propagação das ondas

S_0 , S_1 - Termos correspondentes a fontes

Os momentos são definidos por

$$m_n(\theta) = \int_0^{\infty} f^n A(f, \theta) df$$

em que f é a frequência absoluta.

A partir dos momentos $m_0(\theta)$ e $m_1(\theta)$ pode calcular-se o espectro direccional e a frequência média para cada direcção. As velocidades de propagação c_{gx} , c_{gy} e c_θ são obtidas usando a teoria linear.

Nas equações, os termos da esquerda representam os fenómenos da refração e empolamento. Os termos da direita S_0 e S_1 têm em consideração o efeito de adição de energia devido ao vento, e de dissipação de energia por atrito e por rebentação. A formulação dos termos relativos ao vento é baseada em fórmulas empíricas do Shore Protection Manual. A dissipação de energia por atrito no fundo é baseada numa lei quadrática para representar a tensão tangencial no fundo (Svendsen e Johnsson, 1980), e a descrição da rebentação é baseada nas expressões de Battjes e Janssen (1978). O modelo inclui o efeito da dissipação e da rebentação no cálculo da frequência média.

Os dados necessários ao funcionamento do modelo são os seguintes:

- Batimetria
- Correntes
- Vento
- Características da agitação na fronteira de barlamar

Parâmetros de calibração

Os principais parâmetros de calibração do MIKE21 NSW são os parâmetros de rugosidade do fundo relativamente às ondas e às correntes. Na prática, o factor mais importante para a calibração do modelo reside na exactidão dos dados: batimetria, condições de fronteira, campo de correntes e campo de ventos.

Técnica de solução

Para resolver as equações utiliza-se um esquema euleriano de diferenças finitas. Os momentos de ordem zero e ordem um são calculados numa grelha rectangular para um conjunto discreto de direcções.

Resultados

Os resultados dos cálculos podem ser armazenados na forma de valores discretos dos momentos m_0 e m_1 , ou na forma de parâmetros seleccionados: altura significativa, período médio, direcção média e desvio padrão da direcção.

Software de pré e pós-processamento

Os módulos de pré e de pós processamento do sistema MIKE21 permitem explorar com eficiência os modelos de agitação. De entre outras possibilidades indicam-se as seguintes:

- Desenhos de isolinhas de qualquer variável
- Desenho de variações no espaço de uma variável ao longo de qualquer linha no interior do modelo
- Desenhos tridimensionais de batimetria, níveis da superfície livre, etc.
- Análise estatística da variação no espaço de qualquer variável

Referências bibliográficas

Holthuijsen, L. et al- A Prediction Model for Stationary, Short-crested Waves in Shallow Water with Ambient Currents, Coastal Engineering 13. 1989

Battjes, J.; Janssen, I. - Energy loss and set-up due to breaking of random waves, Proc. 16th Coastal Engineering Conf. Hamburg. 1978

Svendsen, I. ; Johnsson, I. - Hydrodynamics of Coastal Regions, Den Private Ingeniorfond, Lyngby. 1980

CERC - Shore Protection Manual, U.S. Army Coastal Research Center. 1973

SISTEMA MIKE 21

Breve descrição do módulo - MIKE 21 BW

Modelo de propagação de ondas de curto período

Introdução

O módulo MIKE21 BW simula a propagação de ondas de pequeno período em profundidades pequenas e intermédias, até uma profundidade máxima de correspondente a $h/L0=0,22$. O MIKE21 BW reproduz a maior parte dos fenómenos ligados à propagação das ondas em batimetrias complexas que interessam à Engenharia Costeira, nomeadamente o empolamento, a refração, a difração, a reflexão parcial de ondas regulares ou irregulares. O modelo não reproduz a rebentação.

Com o módulo MIKE21 BW é possível estudar:

A penetração da agitação em bacias portuárias com ondas regulares e irregulares;

Ondas de longo período e ressonância de bacias portuárias;

Propagação de tsunamis, incluindo o runup.

Equações

O módulo MIKE21 BW resolve as equações de Boussinesq de conservação da massa e da quantidade de movimento, integradas na vertical. As equações incluem não-linearidades, e incluem o efeito da aceleração vertical (ou da curvatura das linhas de corrente) na dispersão da pressão.

Equação da continuidade:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} = 0$$

Equação da conservação da quantidade de movimento segundo OX:

$$n \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{p^2}{h} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\frac{pq}{h} \right] + n^2 gh \frac{\partial \zeta}{\partial x} + n^2 p \left[\alpha + \beta \frac{\sqrt{(p^2 + q^2)}}{h} \right] +$$

$$+ \frac{n^2 gp \sqrt{(p^2 + q^2)}}{ch^2} - nE \left[\frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} \right] - \frac{1}{3} nd^2 \left[\frac{\partial^3 p}{\partial x^2 \partial t} + \frac{\partial^3 q}{\partial x \partial y \partial t} \right] = 0$$

Equação da conservação da quantidade de movimento segundo OY:

$$n \frac{\partial q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{pq}{h} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\frac{q^2}{h} \right] + n^2 gh \frac{\partial \zeta}{\partial y} + n^2 q \left[\alpha + \beta \frac{\sqrt{(p^2 + q^2)}}{h} \right] +$$

$$+ \frac{n^2 gq \sqrt{(p^2 + q^2)}}{ch^2} - nE \left[\frac{\partial^2 q}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 q}{\partial y^2} \right] - \frac{1}{3} nd^2 \left[\frac{\partial^3 p}{\partial x \partial y \partial t} + \frac{\partial^3 q}{\partial y^2 \partial t} \right] = 0$$

$\zeta(x,y,t)$ - Nível da superfície livre acima do ZH

$p(x,y,t)$ - Caudal unitário na direcção OX

$q(x,y,t)$ - Caudal unitário na direcção OY

$h(x,y,t)$ - Profundidade

$d(x,y,t)$ - Profundidade em repouso

g - Gravidade

n - Porosidade

α - Coeficiente de resistência para escoamento laminar em meio poroso

β - Coeficiente de resistência para escoamento turbulento em meio poroso

c - Coeficiente de Chezy

E - Coeficiente de viscosidade turbulenta

Parâmetros de calibração

A calibração do modelo MIKE21 BW é feita a com base nos parâmetros de rugosidade do fundo, porosidade e coeficiente de viscosidade turbulenta, os quais podem ser especificados em função do espaço. Na prática, a calibração do modelo depende principalmente da batimetria e dos dados de fronteira.

Técnica de solução

Para resolver as equações utiliza-se um esquema implícito de diferenças finitas, em que se combinam uma técnica de “passo fraccionado” com um algoritmo ADI (Alternating Direction Implicit) conseguindo-se assim evitar a necessidade de iterações. Consegue-se uma exactidão de terceira ordem, através da centragem no tempo e no espaço de todas as derivadas e todos os coeficientes.

O esquema implícito é utilizado de tal forma que não ocorrem problemas de estabilidade desde que os dados sejam fisicamente razoáveis. Assim o passo temporal de cálculo é apenas limitado por questões de exactidão.

Dados necessários

Os dados necessários ao funcionamento do modelo são os seguintes:

- Batimetria
- Resistência do fundo
- Porosidade
- Viscosidade turbulenta
- Condições de fronteira: níveis ou fluxos.

Resultados

Os resultados do modelo são níveis e fluxos nas direcções OX e OY nos pontos da malha de cálculo.

Software de pré e pós-processamento

Os módulos de pré e de pós processamento do sistema MIKE21 permitem explorar com eficiência os resultados dos modelos de agitação. De entre outras possibilidades indicam-se as seguintes:

Desenhos de isolinhas de qualquer variável

Desenho de variações no espaço de uma variável ao longo de qualquer linha no interior do modelo

Desenhos tridimensionais de batimetria, níveis da superfície livre, etc.

Análise estatística da variação no espaço de qualquer variável

Visualização dinâmica da propagação (vídeo)

Referências bibliográficas

Abbot, M.B. , McCowan, A.D. , Warren, I.R. - Numerical modelling of free surface flows that are two-dimensional in plan - Transport models for Inland and Coastal Waters. Ed. M.B. Fischer, Academic Press, N.Y, 1981.

Abbot, M.B. , McCowan, A.D. , Warren, I.R. - Accuracy of short wave numerical models. Journal of Hydraulic Engineering, vol.110, nº 10, 1984.

Abbot, M.B. , Petersen, H.M., Skovgaard, O. - On the numerical modelling of short waves in shallow water. Journal of Hydraulic Engineering, vol.16, nº 3, 1978.

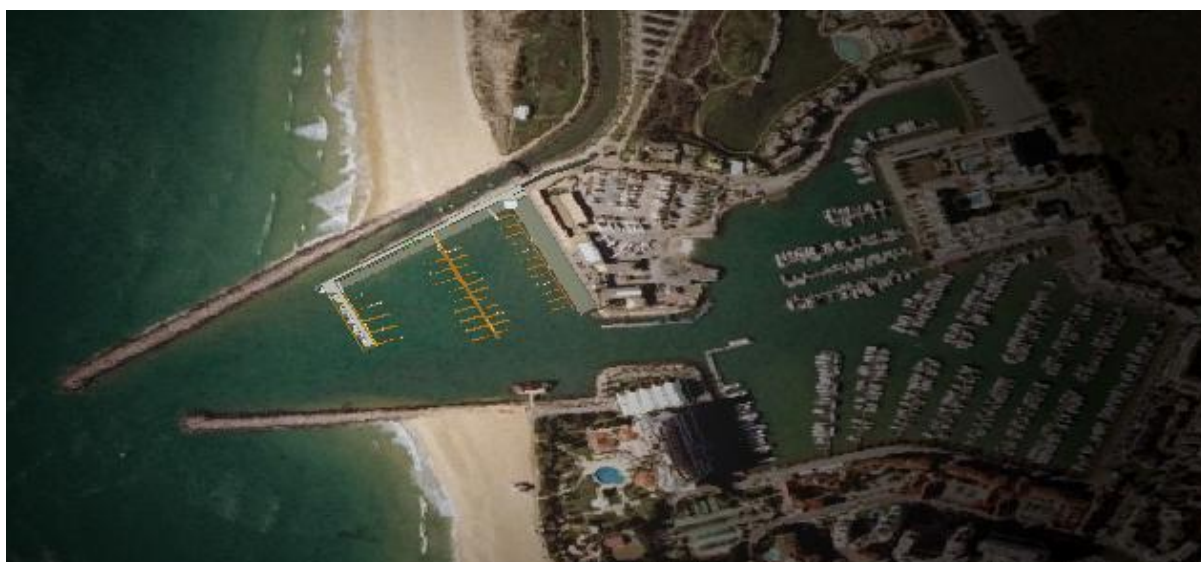
Madsen, P.A. , Warren, I.R. - Performance of a short wave Numerical Model, Coastal Engineering, 8, 1983.

Larsen, J. , Dancy, M. - Open boundaries in short wave Simulations - A new approach. Coastal Engineering , 7, 1983.



Marina de Vilamoura

ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



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

Março de 2009

ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ÍNDICE

ET - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	1
ET.1 - NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM.....	1
ET.2 - CIMBRES, CAVALETES, BAILÉUS E OUTRAS ESTRUTURAS PROVISÓRIAS	8
ET.3 - MONTAGEM, DESMONTAGEM E MANUTENÇÃO DO ESTALEIRO	10
ET.4 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO	16
ET.5 - LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO INICIAL.....	17
ET.6 - INSPECÇÃO SUBMARINA DOS FUNDOS.....	18
ET.7 - IMPLANTAÇÃO, PIQUETAGEM E TOLERÂNCIAS DA OBRA.....	19
ET.8 - DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES	22
ET.9 - DRAGAGENS.....	26
ET.10 - MATERIAIS PARA O FABRICO DE BETÕES E ARGAMASSAS	30
ET.11 - FABRICO E COLOCAÇÃO DO BETÃO.....	43
ET.12 - AÇO EM VARÃO PARA ARMADURAS DE BETÃO ARMADO	60
ET.13 - MOLDES PARA BETÃO	64
ET.14 - ARGAMASSAS. FABRICO E ASSENTAMENTO	70
ET.15 - PREENCHIMENTO DE JUNTAS DE DILATAÇÃO	73
ET.16 - OBRAS DE ENROCAMENTO	74
ET.17 - FABRICO E COLOCAÇÃO DE ADUELAS	79
ET.18 - BLOCOS DE BETÃO SIMPLES PRÉ-FABRICADOS	83
ET.19 - SUPERSTRUTURAS E MURETES DE COROAMENTO.....	86



ET.20 - EQUIPAMENTO FLUTUANTE, ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E ACESSÓRIOS	88
ET.21 - TUBOS DE POLICLORETO DE VINILO	95
ET.22 - TAMPAS DAS CAIXAS DE VISITA	96
ET.23 - CALEIRAS DE PVC.....	98
ET.24 - PORTÃO DE ACESSO	99
ET.25 - ASSINALAMENTO MARÍTIMO	100
ET.26 - SISTEMA DE RECOLHA DE LIXO.....	101
ET.27 - REDE ELÉCTRICA.....	102
ET.28 - REDE DE ABASTECIMENTO DE ÀGUA.....	104
ET.29 - BETUMINOSO PIGMENTADO	106

ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO

ET - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ET.1 - 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 (L.N.E.C.) e Documentos de Homologação de Laboratórios Oficiais que lhe sejam aplicáveis ou digam respeito e/ou especificações deste caderno de encargos;
- d) terem características que satisfaçam as boas normas construtivas;
- e) ser a melhor alternativa disponível no mercado do ponto de vista ambiental.

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 adoptadas pelo L.N.E.C.

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 16 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, aspecto, 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 aquela 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 L.N.E.C. 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 respectivo certificado de fabrico e garantia. Estes factos não dispensam porém a execução e procedimento das necessárias tarefas de recepção 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 actos 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 omissos 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 efectuados, 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 10 (dez) 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 respectivo 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 recepção 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 efectuada 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 respectivo 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 respectiva 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 acção dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança e protecção 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 trabalhos 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.

8.5 - Os resíduos resultantes da construção e da demolição das obras incluindo as embalagens dos materiais utilizados deverão ser quantificados e encaminhados de forma selectiva para destino final adequado aprovado pela Fiscalização, cumprindo toda a legislação em vigor relativamente a esta matéria, nomeadamente o Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março e a Portaria nº 417/2008, de 11 de Junho.

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, exceptuando-se os casos previstos nesta especificação.

ET.2 - 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 projectos 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 projectos, projectos 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 projectos 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 o Regulamento de Estruturas de Aço Para Edifícios, o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes e 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 Eurocode 5.

2.7 - Nos cálculos deverão ser tidas em conta todas as combinações de acções 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 projecto dos cimbres e dos cavaletes ter-se-á em particular atenção as contraflechas 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 e no Regulamento de Estrutura de Betão Armado e Pré-Esforçado, 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, se o houver.

ET.3 - MONTAGEM, DESMONTAGEM E MANUTENÇÃO DO ESTALEIRO

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos a observar na montagem, exploração e desmontagem do estaleiro.

2 - ENCARGOS COM O ESTALEIRO

2.1 - Constituirão encargos de montagem a vedação, a placa identificadora, os equipamentos, as construções provisórias, os escritórios, as instalações para o laboratório, as instalações para a Fiscalização, os armazéns, e ainda as redes e instalações de águas, esgotos e energia eléctrica e os telefones, bem como outras que for necessário implementar. Os custos da manutenção e da exploração do estaleiro estão incluídos nos trabalhos preparatórios, no artigo exploração e manutenção do estaleiro.

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 eléctrica.

2.3 - Serão também incluídos no capítulo de exploração e montagem 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 é o responsável pela escolha da localização do estaleiro, a qual será submetida à aprovação do Dono da Obra.

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

3.3- A organização do estaleiro e o projecto das instalações provisórias devem ser submetidos à apreciação da Fiscalização.

3.4 - O estaleiro deverá ficar circunscrito à zona de implantação definida, 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 m², com os dizeres respeitantes à obra, Dono da Obra, Empreiteiro, Projectista e entidade fiscalizadora, será fornecida e colocada pelo Empreiteiro de acordo com projecto a fornecer ou em alternativa 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 respectiva 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 danificação dos trabalhos, nomeadamente durante a noite, dias feriados e nos períodos de suspensão dos trabalhos.

6 - VEDAÇÕES PROVISÓRIAS

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

6.2 - Este tapume terá de ser conservado ao longo do decorrer dos trabalhos, nomeadamente no que se refere a pintura. Deve ser garantido o seu aspecto "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 fornecer e montar o equipamento necessário à conveniente execução dos trabalhos, como sejam andaimes, guias, tapetes rolantes, plataformas suspensas, passadiços, 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:

- a) Gabinete do director técnico de obra;
- b) Um gabinete para a Fiscalização com 9 m² equipado com secretária, com cadeira, estirador com banco, estante de arquivo e "placas" para fixação de desenhos;
- c) Sala de reuniões de trabalho para utilização pela Fiscalização e pelo director técnico da obra, equipada com uma mesa de reuniões, cadeiras, estante para arquivo e "placas" para fixação de desenhos;
- d) Uma instalação sanitária com lavatório, sanita, incluindo autoclismo, chuveiro e toalheiros, para utilização exclusiva da Fiscalização e director técnico da obra. Todas as instalações referidas serão providas de iluminação;
- e) Telefone no gabinete referido em b) e as instalações sanitárias serão 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 protecção 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 ao Regulamento das Instalações Provisórias do Pessoal Empregado nas Obras (Decreto-Lei n.º 46427 de 10 de Julho de 1965) 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 eléctrica, 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 eléctrica, 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 respectiva 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. O



plano de estaleiro deverá ter bem definidas as zonas de trabalho, de estacionamento de máquinas, de armazéns e depósitos de materiais, das instalações sanitárias e outras instalações para o pessoal e Fiscalização, o qual será submetido à aprovação do Dono da Obra.

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 projectos das redes de águas, esgotos e energia eléctrica.

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 respectivas instalações sanitárias.

18 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

18.1 - Os trabalhos correspondentes à montagem, exploração e manutenção e desmontagem do estaleiro correspondem a três artigos distintos no mapa de trabalhos.

19 - CONDIÇÕES DE PREÇO

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

19.2 - O preço a apresentar pelo Empreiteiro será dividido em três parcelas, correspondendo cada uma delas a:

- a) Montagem do Estaleiro;
- b) Exploração e Manutenção do Estaleiro;
- c) Desmontagem do Estaleiro.

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 Exploração e Manutenção do Estaleiro” que será o único aplicável quando ocorrerem prorrogações de prazo, aceites pela Fiscalização e que não sejam da responsabilidade do Empreiteiro.

19.4 - Quando ocorrerem 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.4 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos a observar na mobilização e desmobilização do equipamento.

2 - CONDIÇÕES GERAIS

2.1 - O equipamento a utilizar na obra pelo Empreiteiro deverá estar permanentemente em perfeitas condições de funcionamento.

2.2 - O local de estacionamento do equipamento, no final de cada dia, deverá ser aprovado pela Fiscalização.

2.3 - A retirada temporária ou definitiva de qualquer equipamento deverá ser aprovada pela Fiscalização, com base no pedido justificado a apresentar pelo Empreiteiro.

3 - ENCARGOS COM O EQUIPAMENTO

3.1 - O Empreiteiro deverá mobilizar o equipamento necessário à execução dos trabalhos, de acordo com o cronograma de mobilização previsto na sua proposta apresentada a concurso.

3.2 - Se as condições locais se vierem a revelar diferentes das previstas na sua proposta, o Empreiteiro deverá mobilizar os meios complementares necessários ao cumprimento do programa de trabalhos aprovado, sem direito a qualquer indemnização.

4 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

4.1 - Os trabalhos correspondentes à mobilização e à desmobilização do equipamento correspondem a dois artigos distintos no mapa de trabalhos.

5 - CONDIÇÕES DE PREÇO

5.1 - O preço a apresentar pelo Empreiteiro será dividido em duas parcelas, correspondendo cada uma delas a:

- a) Mobilização do Equipamento;
- b) Desmobilização do Equipamento.



ET.5 - LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO INICIAL

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos a observar na execução do levantamento topo-hidrográfico inicial da área dos trabalhos.

2 - EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO

2.1 - O Empreiteiro deverá executar um levantamento topo-hidrográfico de toda a área abrangida pelas obras, adicionada das áreas adjacentes onde seja expectável haver alterações das cotas em virtude dos trabalhos realizados.

2.2 - O levantamento deverá ser executado à escala 1/500 (o afastamento máximo entre pontos deve ser 5 m) e adoptar como plano de referência, o Zero Hidrográfico.

2.3 - Este levantamento, depois de aprovado pela Fiscalização, servirá de base às medições dos trabalhos.

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

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - O levantamento topo-hidrográfico corresponde a uma unidade.

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - O Empreiteiro apresentará um valor global para a execução do levantamento o qual compreende todos os encargos constantes nesta especificação.

4.2 - O pagamento do levantamento será feito após aprovação, pela Fiscalização, do respectivo relatório e desenhos.

ET.6 - INSPECÇÃO SUBMARINA DOS FUNDOS

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos a observar na execução da inspecção submarina dos fundos.

2 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

2.1 - A inspecção submarina dos fundos tem como objectivo averiguar a natureza dos fundos na área de implantação das obras, nomeadamente verificar a existência de zonas rochosas.

2.2 - A determinação da espessura das camadas arenosas será feita com recurso a meios expeditos, nomeadamente com vareta com jacto de ar comprimido.

2.3 - A inspecção submarina incluirá para além do levantamento da natureza das formações existentes, a captação de imagens em vídeo e a descrição das características, obtidas visualmente, dos materiais constituintes dos fundos.

2.4 - O relatório deverá incluir uma planta com a indicação dos diversos tipos de material detectados.

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - A inspecção submarina dos fundos corresponde a uma unidade.

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - O Empreiteiro apresentará um valor global para a execução da inspecção dos fundos o qual compreende todos os encargos constantes nesta especificação.

4.2 - O pagamento da inspecção será feito após aprovação, pela Fiscalização, do respectivo relatório.

ET.7 - IMPLANTAÇÃO, PIQUETAGEM E TOLERÂNCIAS DA OBRA

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições a observar na implantação e piquetagem da obra pelo Empreiteiro e tolerâncias a respeitar na sua execução.

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 recepção e aprovação do levantamento topo-hidrográfico inicial.

2.2 - O plano de referência das cotas do projecto é o Zero Hidrográfico.

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 os marcos que pretende adoptar 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, à Fiscalização, que procederá à verificação das marcas e, se for necessário, à sua rectificação, 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 - Na implantação de elementos de betão simples ou armado, com excepção de aduelas, serão respeitadas as seguintes tolerâncias:

- desvio máximo de 3 (três) centímetros em valor absoluto, medido em relação à piquetagem geral;
- desvio máximo de 1 (um) centímetro em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de um mesmo módulo estrutural;
- desvio máximo de 2 (dois) centímetros em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de módulos estruturais diferentes;
- os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de mais ou menos 1 (um) centímetro, e as larguras ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes não deverão apresentar insuficiências superiores a cinco milímetros.
- desvio de nivelamento final, altimétrico e planimétrico, máximo de 5 (cinco) milímetros em 5 (cinco) metros.

3.2 - Na implantação de aduelas serão respeitadas as seguintes tolerâncias:

- Na horizontal:..... ± 5,0 cm
- Na vertical:..... ± 5,0 cm
- Distância entre colunas de aduelas consecutivas..... < 2,0 cm

3.3 - As dimensões de elementos de betão simples ou armado respeitarão as seguintes tolerâncias:

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 ± 0,005xa
- $a > 50$ cm ± 2,0 cm

3.4 - Na colocação de armaduras passivas de aço em varão serão respeitadas as seguintes tolerâncias:

O posicionamento das armaduras deve ser tal que a altura útil dos elementos, d, satisfaça as tolerâncias, a seguir indicadas:

- para $d < 20$ cm ± 0,075xd
- para $20 < d < 40$ cm ± (0,05xd+0,5 cm)
- para $d > 40$ cm ± 2,5 cm



No que se refere ao intervalo entre varões na direção da largura do elemento a tolerância é de ± 6 mm.

A tolerância do recobrimento de armaduras é de -0,5 cm.

3.5 - Na colocação de enrocamentos, relativamente ao seu plano de referência, são admitidas as seguintes tolerâncias:

- Na horizontal:.....+ 0,5 m
- Na vertical:..... $\pm 0,2$ m
- Taludes (medido verticalmente em relação ao talude)+ 0,3 m

4 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

4.1 - A implantação e piquetagem da obra bem como a implementação e verificação das tolerâncias não dão origem a medição.

5 - CONDIÇÕES DE PREÇO

5.1 - A implantação e 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.

ET.8 - 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 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 projecto, nomeadamente:

- Demolição e remoção de duas consolas de betão localizados junto do enraizamento do dique interior;
- Demolição e remoção parcial do muro existente na superestrutura do dique interior para fundação do murete;
- Remoção parcial do talude de enrocamento na retenção norte para reperfilamento e no dique interior para construção da superestrutura.

2.2 - Nestes trabalhos inclui-se a limpeza do fundo do anteporto na cota -4,5 m(ZH) (remoção de redes, ancoras, ferros, etc.) e 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 vazadouro da escolha do Empreiteiro, cumprindo toda a legislação em vigor relativamente a esta matéria, nomeadamente o Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março, nomeadamente ao que respeita o Plano de Gestão de Resíduos.

4 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 - O Empreiteiro deverá apresentar, para aprovação da Fiscalização, o plano de demolições, indicando o equipamento e o pessoal que se propõe afectar e os processos e sequências de execução que se propõe adoptar.

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. Estes métodos devem permitir a remoção dos diferentes materiais com vista à sua reutilização.

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, 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 demolição, acompanhado das licenças e autorizações das entidades competentes.

4.5 - O plano de explosões deve incluir disposições para proteger as instalações existentes de quaisquer danos e incluir os seguintes dados:

- Data e hora do dia em que o rebentamento está programado;
- Número, localização do furo, diâmetro, profundidade e direcção 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;
- 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;
- Tipo, classe e marca do explosivo, dimensão dos cartuchos e peso total de cada explosivo em cada furo;
- Distribuição do explosivo (peso por unidade de comprimento, tanto para o perímetro como para as linhas de furos internamente adjacentes);
- Comprimento, tipo do material usado para buchas e espaçadores em cada furo;
- Quantidade total de explosivos em cada explosão e peso máximo de explosivo por intervalo dos retardos;
- 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;

- Providências para protecção de instalações existentes;
- Providências para aviso de/ou protecção de navios de qualquer espécie e/ou pessoas que se possam encontrar no mar, seja por que motivo for.

4.6 - O Empreiteiro deve cumprir estritamente toda a legislação, regulamentos e quaisquer outras directrizes comunicadas pela Fiscalização, relativos a transportes, armazenagem e uso de explosivos, sendo no entanto inteiramente responsável pelo cuidado, controlo, contabilização e uso correcto dos explosivos.

4.7 - O emprego de explosivos deverá obedecer ao prescrito nas disposições legais seguintes:

- 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).
- Dec.-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).
- Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, rectificado pela Declaração de Rectificação 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).
- Declaração de Rectificação n.º 20-AP/2001, de 30 de Novembro
(Introduz rectificações no Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro).
- Dec.-Lei 139/2002 de 17 de Maio
(Aprova o Regulamento de Segurança dos Estabelecimentos de Fabrico e Armazenagem de Produtos Explosivos).

4.8 - 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.

4.9 - 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.

4.10 - As explosões não serão permitidas a menos de 10 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.

4.11 - Nos casos em que a Fiscalização indicar, 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:

- Vertical.....±0,2 m
- Horizontal.....± 0,3 m

6 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 - As demolições e remoções das duas consolas de betão e do muro serão renumeradas por valor global (vg) e as remoções dos taludes de enrocamento serão medidas em volume (m³) com base nos desenhos do projecto.

6.2 - 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, baldeação e remoção de 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 em vazadouro, seleccionado pelo Empreiteiro, dos produtos da demolição;
- d) Todas as obras acessórias ou complementares que o Empreiteiro venha a ter necessidade ou conveniência em executar.

ET.9 - DRAGAGENS

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos a observar nos trabalhos de dragagem geral no anteporto e os necessários à construção das obras previstas.

1.2 - Considera-se dragagem a remoção de materiais abaixo da cota ZH (Zero Hidrográfico)

2 - MATERIAIS A DRAGAR

2.1 - Os materiais a dragar são os que vierem a ser encontrados para obtenção das cotas de projecto.

2.2 - Para além do material referido em 2.1, poderão ser encontrados obstáculos constituídos por restos de embarcações, de construções e aprestos marítimos.

3 - PRODUTOS DA DRAGAGEM

3.1 - Os produtos de dragagem utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definidos no projecto.

4 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 - As dragagens serão levadas aos níveis e perfis transversais indicados no projecto, 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 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 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.

4.5 - O plano de explosões deve incluir disposições para proteger as instalações e estruturas existentes de quaisquer danos e incluir os seguintes dados:

- Data e hora do dia em que o rebentamento está programado;
- Número, localização do furo, diâmetro, profundidade e direcção 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;
- 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;
- Tipo, classe e marca do explosivo, dimensão dos cartuchos e peso total de cada explosivo em cada furo;
- Distribuição do explosivo (peso por unidade de comprimento, tanto para o perímetro como para as linhas de furos internamente adjacentes);
- Comprimento, tipo do material usado para buchas e espaçadores em cada furo;
- Quantidade total de explosivos em cada explosão e peso máximo de explosivo por intervalo dos retardos;
- 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;
- Providências para protecção de instalações existentes;
- Providências para aviso de/ou protecção de navios de qualquer espécie e/ou pessoas que se possam encontrar no mar, seja por que motivo for.

4.6 - O Empreiteiro deve cumprir estritamente todas as leis, regulamentos e quaisquer outras directrizes comunicadas pela Fiscalização, relativos a transportes, armazenagem e uso de explosivos, sendo no entanto inteiramente responsável pelo cuidado, controlo, contabilização e uso correcto dos explosivos.

4.7 - O emprego de explosivos deverá obedecer ao prescrito nas disposições legais seguintes:

- 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).

- 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).

- Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, rectificado pela Declaração de Rectificação 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).

- Declaração de Rectificação n.º 20-AP/2001, de 30 de Novembro

(Introduz rectificações no Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro).

- Dec.-Lei 139/2002 de 17 de Maio

(Aprova o Regulamento de Segurança dos Estabelecimentos de Fabrico e Armazenagem de Produtos Explosivos).

4.8 - 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.

4.9 - 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.

4.10 - As explosões não serão permitidas a menos de 10 m 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.

4.11 - A zona de trabalhos deverá ser devidamente sinalizada, quer no mar, quer em terra, devendo as dragas e o restante equipamento flutuante permanecer em fundeadouros indicados pelas autoridades competentes, por intermédio da Fiscalização.

4.12 - 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 na bacia de estacionamento e no canal de acesso são as seguintes:

- Vertical: -0,2 m em relação à cota mínima do Projecto -4,5 m(ZH);
- Horizontal: $\pm 0,5$ m para cada lado das arestas inferiores do rasto das valas, previstas no projecto;
- Taludes: $\pm 0,5$ m medido verticalmente em relação ao talude previsto no projecto.

5.2 - A ocorrência de dragagens para aquém ou além do especificado no projecto, mesmo que dentro das tolerâncias admitidas, não deverá provocar alterações na obra relativamente ao projectado.

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), pela diferença entre o levantamento inicial e as cotas de projecto.

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 de dragagem, o transporte dos materiais dragados e a colocação em aterro ou deposição em vazadouro.

7.2 - Não serão pagos os volumes dragados para além dos volumes correspondentes às cotas definidas nos desenhos de projecto, mesmo que dentro das tolerâncias.

ET.10 - MATERIAIS PARA O FABRICO DE BETÕES E ARGAMASSAS

1 - ÂMBITO

1.1 - Prescrições gerais dos materiais a utilizar no fabrico de betões e argamassas, nomeadamente de:

- Agregados;
- Cimentos e outros ligantes hidráulicos;
- Água;
- Adjuvantes e aditivos para betões e argamassas.

2 - AGREGADOS PARA BETÕES E ARGAMASSAS

2.1 - Os agregados para betões e argamassas de ligantes hidráulicos devem satisfazer as exigências da Regulamentação e Normas aplicáveis nomeadamente as norma portuguesa NP EN 12620: Agregados para betão.

2.2 - Devem apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequadas para o fabrico dos betões e argamassas a que se destinam. Exige-se ainda que não contenham, em quantidades prejudiciais, partículas de argila ou de qualquer outro revestimento que os isole do ligante, partículas demasiadamente finas e partículas moles. Não devem ainda conter matéria orgânica e outras impurezas.

2.3 - Os ensaios a realizar para verificação das características dos agregados são os referidos na norma NP EN 12620.

2.4 - Sempre que haja que garantir que as quantidades de halogenetos, de sulfuretos, de sulfatos e de álcalis contidos nos componentes do betão não ultrapassam os valores especificados na normas em vigor, prevêm-se os seguintes ensaios de agregados:

- Determinação do teor em halogenetos solúveis;
- Determinação do teor em sulfuretos;
- Determinação do teor em sulfatos;
- Determinação do teor em álcalis solúveis na água.

2.5 - O Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização as características dos agregados que pretenda utilizar no fabrico de betões e argamassas. A granulometria dos agregados deve respeitar as exigências da Regulamentação e Normas aplicáveis. A sua determinação constitui

ensaio obrigatório. Os inertes deverão ainda ter módulo de finura que não se afaste mais do que 20% do módulo de finura dos inertes que serviram de base ao estabelecimento da composição do betão.

2.6 - O Empreiteiro deve proceder a determinações periódicas da granulometria dos diversos agregados a fim de garantir que a mesma se mantém constante. Sempre que a granulometria de qualquer categoria dos agregados for caracterizada por valores do módulo de finura que se afastem em mais de 20% dos valores aprovados pela Fiscalização, deverá submeter à aprovação uma composição granulométrica devidamente corrigida.

2.7 - Todos os ensaios serão realizados de acordo com os documentos normativos e especificações aplicáveis, nomeadamente as indicadas no ponto 7. O Empreiteiro apresentará para apreciação pela Fiscalização o plano de ensaios de agregados que se propõe realizar e a justificação de dispensa de alguns dos ensaios.

2.8 - Serão rejeitados todos os agregados cujos ensaios não garantam excelente durabilidade aos betões e argamassas.

2.9 - O Empreiteiro submeterá à aprovação pela Fiscalização o plano de obtenção de agregados, lavagem e selecção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

2.10 - A areia a utilizar no fabrico de betões e argamassas deverá, de preferência, ser natural e de grãos siliciosos.

2.11 - A utilização de areias marinhas carece de prévia aprovação pela Fiscalização, sendo obrigatória a sua lavagem com água doce.

2.12 - A pedra para o fabrico do betão poderá ser obtida por britagem (brita) ou por simples extracção de depósitos naturais (godo).

2.13 - O emprego de brita proveniente de rochas de natureza basáltica deverá ser sujeito a aprovação pela Fiscalização.

2.14 - No caso de utilização de godos, os elementos rolados devem ser de natureza siliciosa e não deverão apresentar as superfícies nem excessivamente polidas, nem revestidas, total ou parcialmente, por películas de natureza orgânica ou mineral.

2.15 - O agregado grosso deve ser sempre lavado, e com especial cuidado no caso de ser godo; quanto à areia, ela será convenientemente lavada e cirandada se tal se mostrar necessário na opinião da Fiscalização.



2.16 - A seleção e o armazenamento de agregados deverão ser feitos por lotes, abrangendo cada um as dimensões compreendidas dentro de determinados limites. Cada lote não deverá conter mais do que 10%, em peso, de partículas fora das suas dimensões limites, nem mais de 20%, em peso, de partículas lamelares. No caso dos agregados grossos, os elementos individuais devem de preferência ser isométricos, não devendo a proporção de partículas chatas ou alongadas exceder aqueles 20 % do peso total; considera-se uma partícula chata quando d/b for menor que 0,5 e alongada quando L/b for maior que 1,5, sendo b a largura, d a espessura e L o comprimento da partícula.

2.17 - A dimensão máxima do agregado grosso não deverá exceder $1/4$ a $1/5$ da menor dimensão da peça a betonar e nas zonas com armaduras não deverá exceder $5/8$ da distância entre varões a menos de justificação especial, não podendo exceder $3/4$ da distância entre varões.

3 - CIMENTOS E OUTROS LIGANTES HIDRÁULICOS

3.1 - O Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização as características dos ligantes que entram na confecção dos betões e argamassas.

3.2 - Os cimentos a utilizar deverão satisfazer ao prescrito no caderno de encargos e documentos normativos para o seu fornecimento e recepção, nomeadamente:

- Regulamento das Características e Condições de Fornecimento e Recepção dos Cimentos, Decreto-Lei n.º 208/85, de 26 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 85/92, de 7 de Maio;
- Regulamento da Marca Nacional de Conformidade com as Normas de Cimento, Portaria n.º 860/80, de 22 de Outubro e Portaria n.º 50/85, de 25 de Janeiro;
- Norma Portuguesa NP EN 197-1 – Cimentos. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes;
- Norma Portuguesa NP 4435 - Cimentos. Condições de fornecimento e recepção;
- Norma Portuguesa NP 4220 - Pozolanas para Betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.

3.3 - O cimento deve ser de fabrico recente e acondicionado de forma a ser bem protegido contra a humidade. O cimento deve ser fornecido a granel ou, excepcionalmente, em sacos.

3.4 - O armazenamento de cimento fornecido a granel deverá fazer-se em silos estanques à humidade e equipados com termómetros. 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.

3.5 - 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.

3.6 - A quantidade armazenada será a suficiente para que seja possível a sua utilização tendo esta lugar somente após o conhecimento dos resultados dos ensaios de recepção que permitam avaliar a sua qualidade. O tempo de armazenamento não ultrapassará em regra 90 dias.

3.7 - 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.

3.8 - O cimento a utilizar, de acordo com determinada composição dos betões e argamassas, não poderá apresentar características de qualidade inferiores às do lote que serviu de base ao estabelecimento da referida composição. Se outra regra não vier a ser acordada, o resultado dos ensaios de determinação da resistência mecânica à compressão aos 28 dias sobre argamassa normal não poderá ser inferior em 5 MPa à média dos valores atribuídos ao referido lote.

3.9 - O cimento Portland a utilizar nos betões e argamassas será da classe de resistência 42,5 se outro não for referido especificamente na cláusula técnica ou especificação aplicável ao elemento de construção ou parte de obra.

3.10 - Em alternativa ao cimento Portland recomendado poderá o Empreiteiro propor outros cimentos que conduzam a melhores condições de durabilidade dos betões e argamassas, desde que a tal não corresponda aumento de encargos para o Dono da Obra.

4 - ÁGUA

4.1 - A água a utilizar, tanto no fabrico de betões e argamassas como para a cura do betão, deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, óleos ou outras impurezas em solução ou suspensão.

4.2 - É proibida a utilização de água do mar ou salobra de poços quer para a amassadura de betões e argamassas quer para a cura do betão.

4.3 - A quantidade de impurezas da água de amassadura não deverá exceder os seguintes valores:

Impurezas	Quantidades máximas
Materiais em suspensão (resíduo suspenso)	2 gramas/decímetro cúbico
Sais dissolvidos (resíduo dissolvido)	(a) 35 gramas/decímetro cúbico
Matéria orgânica (consumo químico de oxigénio)	(b) 500 miligramas de oxigénio/decímetro cúbico

4.4 - Sempre que o entender, poderá a Fiscalização mandar proceder a análises de água, mesmo que esta aparente estar em condições de ser utilizada.

5 - ADJUVANTES E ADITIVOS PARA BETÕES E ARGAMASSAS

5.1 - Na composição dos betões e argamassas poderá o Empreiteiro utilizar, a expensas suas e observado que seja o disposto na regulamentação e normas aplicáveis, adjuvantes e aditivos cuja necessidade justifique, nomeadamente retardadores ou aceleradores de presa, inclusores de ar, dispersores, plastificantes, etc.

5.2 - Os adjuvantes e aditivos a utilizar em betões e argamassas têm como objectivo aumentar a durabilidade, reduzir a retracção e aumentar a trabalhabilidade sem o recurso ao aumento da relação água/cimento, a qual não deverá exceder 0,50.

5.3 - Nos betões das peças a pré-esforçar a aplicação de adjuvantes implicará uma justificação muito especial, com base em resultados experimentais devidamente garantidos por laboratórios oficiais idóneos.

5.4 - O Empreiteiro deverá sempre justificar e submeter a utilização de um adjuvante à aprovação da Fiscalização, sem a qual não poderá em caso algum ser utilizado, e devendo para o efeito apresentar certificado de origem, especificação do fabrico, composição, certificado de garantia, condições de armazenagem e sensibilidade dos betões e argamassas à dosagem de adjuvantes. Para além destes elementos poderá a Fiscalização mandar executar os testes necessários para verificar que o adjuvante produz, nos betões ou nas argamassas, o efeito pretendido. Também deverá ser comprovado ou verificado que o adjuvante tem comportamento neutro em relação às armaduras.

5.5 - Em zonas de selagem deverão ser utilizadas argamassas de alta resistência, as quais deverão ser submetidas à Fiscalização para aprovação. Essas argamassas serão pré-doseadas e fornecidas prontas a aplicar.



5.6 - Deve ser evitado o uso de adjuvantes que contenham cloretos, designadamente de cálcio. Se tal não for o caso o Empreiteiro deverá demonstrar que a quantidade total de halogenetos expressos em Cl- no conjunto dos componentes do betão ou da argamassa, expresso em percentagem referida à massa do ligante, seja inferior a 0,1.

5.7 - Os adjuvantes deverão ser fornecidos de preferência no estado líquido.

5.8 - 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.

5.9 - 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.

5.10 - 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.

5.11 - Para cada fornecimento de um tipo de adjuvante será constituída uma amostra representativa, a da homogeneização de porções retiradas de cada embalagem do lote.

5.12 - Os adjuvantes que tiverem idade superior a 6 (seis) meses de fabricação deverão obrigatoriamente ser reensaiados para verificação da sua eficiência.

5.13 - 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	—	<i>1 hora após</i>	—
• não mais do que	—	<i>3 horas e 30 min. após</i>	<i>1 hora antes</i>
• não mais do que	—	—	<i>1 hora e 30 min. após</i>
– Tempo de Fim de Presa			
• no mínimo	—	—	—
• não mais do que	—	<i>3 horas e 30 min. após</i>	<i>1 hora antes</i>
• não mais do que	—	—	<i>1 hora e 30 min. após</i>
– Resistência à Compressão			
• aos 7 dias, no mínimo	—	—	<i>10 % maior</i>
• aos 7 dias, no máximo	<i>10 % menor</i>	<i>10 % menor</i>	—
• aos 28 dias, no mínimo	—	—	<i>10 % maior</i>
• aos 28 dias, no máximo	<i>10 % menor</i>	<i>10 % menor</i>	—
– Resistência à Tracção			
• dias no mínimo	<i>3,5 %</i>	—	—
• dias no máximo	<i>7,0 %</i>	<i>3,0 %</i>	<i>3,0 %</i>

6 - ENSAIOS

6.1 - Todos os materiais a ser empregues serão ensaiados antes da sua aplicação de acordo com as exigências destas Especificações Técnicas. Os ensaios serão efectuados a cargo do Empreiteiro num laboratório escolhido por este e aceite pela Fiscalização.

6.2 - Serão mantidos no estaleiro, confiados à guarda da Fiscalização amostras dos materiais já aprovados que servirão de padrão.

6.3 - Além dos ensaios previstos, poderá a Fiscalização, sempre que o julgue conveniente, mandar realizar ensaios para verificação da qualidade dos materiais.

7 - DOCUMENTOS NORMATIVOS APLICÁVEIS

7.1 - Geral

NP EN 206-1 Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

7.2 - Ligantes

NP EN 197-1 Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.

NP 4435 Cimentos. Condições de fornecimento e recepção.

NP 4220 Pozolanas para Betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.

NP EN 196-1 Métodos de ensaio de cimentos. Determinação da resistência mecânica.

NP EN 196-2 Métodos de ensaio de cimentos. Análise química de cimentos.

NP EN 196-3 Métodos de ensaio de cimentos. Determinação do tempo de presa e da expansibilidade.

NP EN 196-6 Métodos de ensaio de cimentos. Determinação da finura.

NP EN 196-7 Métodos de ensaio de cimentos. Métodos de colheita e preparação de amostras de cimento.

NP EN 196-21 Métodos de ensaio de cimentos. Determinação do teor em cloretos, dióxido de carbono e álcalis nos cimentos.

LNEC E 29 Cimentos. Determinação da resistência mecânica.

LNEC E 49 Cimentos. Determinação do teor em sulfuretos.

LNEC E 56	Cimento Portland. Determinação do teor em álcalis solúveis em água.
LNEC E 59	Cimentos. Determinação da perda ao fogo.
LNEC E 61	Cimentos. Determinação do teor em sulfatos.
LNEC E 64	Cimentos. Determinação da massa volúmica.
LNEC E 65	Cimentos. Determinação da superfície específica.
LNEC E 66	Cimentos pozolânicos. Ensaio de pozolanicidade.
LNEC E 68	Cimentos. Determinação do calor de hidratação.
LNEC E 229	Cimentos. Ensaio de expansibilidade. Processo de autoclave.
LNEC E 231	Cimentos. Determinação do teor em halogenatos.
LNEC E 328	Cimentos. Preparação da pasta normal.
LNEC E 329	Cimentos. Determinação dos tempos de presa.
LNEC E 330	Cimentos. Ensaio de expansibilidade. Processo de Le Chatelier.
LNEC E 331	Cimentos. Determinação do resíduo de peneiração.
LNEC E 332	Cimentos. Preparação das amostras para análise química.
LNEC E 333	Cimentos. Determinação do teor em matéria insolúvel em solução de ácido clorídrico e de carbonato de sódio.
LNEC E 334	Cimentos. Determinação do teor em matéria insolúvel em solução de ácido clorídrico e de hidróxido de potássio.
LNEC E 339	Cimentos. Determinação do teor em sílica.
LNEC E 340	Cimentos. Determinação do teor em óxido de cálcio.
LNEC E 341	Cimentos. Determinação do teor em óxido de magnésio.

7.3 - Agregados

NP-957	Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em água superficial de areias.
NP-1039	Inertes para argamassas e betões. Determinação da resistência ao esmagamento.
EN 1926	Natural stone test. Determination of uniaxial compressive strength
NP-1380	Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas friáveis.

NP-1382	Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em álcalis solúveis. Processo por espectrofotometria de chama.
LNEC E 159	Agregados. Determinação da reactividade potencial.
LNEC E 196	Solos. Análise granulométrica.
LNEC E 222	Agregados. Determinação do teor em partículas moles.
LNEC E 223	Agregados. Determinação do índice volúmico.
LNEC E 237	Agregados. Ensaio de desgaste pela máquina de Los Angeles.
LNEC E 251	Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reactividade com os sulfatos em presença de hidróxido de cálcio.
LNEC E 253	Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em halogenetos solúveis.
LNEC E 355	Inertes para argamassas e betões. Classes granulométricas.
NP EN 12620	Agregados para betão
LNEC E 415	Inertes para argamassas e betões. Determinação da reactividade potencial com os álcalis. Análise petrográfica.

7.4 - Água

NP EN 1008	Água de amassadura para betão. Especificações para amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico do betão.
NP-411	Água. Determinação do valor do pH.
NP-413	Água. Determinação do teor em sulfatos.
NP-421	Água. Determinação da alcalinidade.
NP-423	Água. Determinação do teor em cloretos.
NP-505	Água. Determinação do teor em resíduo.
NP-625	Água. Determinação do teor em sódio. Processo gravimétrico.
NP-730	Águas. Determinação do teor em azoto amoniacal. Processo expedito.
NP-1414	Águas. Determinação do consumo químico do oxigénio de águas de amassadura e de águas em contacto com betões. Processo do dicromato de potássio.

NP-1415	Água. Colheita das amostras de águas de amassadura e de águas em contacto com betões.
NP-1416	Água. Determinação da agressividade para o carbonato de cálcio de águas de amassadura e de águas em contacto com betões.
NP-1417	Águas. Determinação do teor em sulfuretos totais de águas de amassadura e de águas em contacto com betões. Processo volumétrico.
NP-1418	Águas. Determinação do teor em sulfuretos dissolvidos de águas de amassadura e de águas em contacto com betões. Processo volumétrico.
LNEC E 202	Solos. Determinação da quantidade de sulfatos de um solo e da quantidade de sulfatos da água de um solo.
LNEC E 372	Água de amassadura para betões. Características e verificação da conformidade.
LNEC E 379	Águas. Determinação do teor de ortofosfatos por espectrofotometria. Processo de redução pelo ácido ascórbico
LNEC E 380	Águas. Determinação do resíduo em suspensão, do resíduo dissolvido e do resíduo total.
LNEC E 381	Águas. Determinação dos teores de sódio e de potássio por fotometria de chama.
LNEC E 382	Águas. Determinação do teor de nitratos. Método de redução com a liga de Devarda
LNEC E 417	Águas. Determinação do teor de zinco

7.5 - Betões

NP-87	Consistência do betão. Ensaio de abaixamento.
NP-414	Consistência do betão. Ensaio de espalhamento.
NP-1383	Betões. Preparação de provetes para ensaios de compressão e de flexão.
NP-1384	Betões. Determinação da massa volúmica do betão fresco.
NP-1385	Betões. Determinação da composição do betão fresco.
NP-1386	Betões. Determinação do teor em ar do betão fresco. Processo pneumático.



NP-1387	Betões. Determinação dos tempos de presa.
LNEC E 226	Betão. Ensaio de compressão.
LNEC E 227	Betão. Ensaio de flexão.
LNEC E 228	Betão. Determinação da trabalhabilidade vebê.
LNEC E 387	Betões. Caracterização de vazios por método microscópico
LNEC E 391	Betões. Determinação da resistência à carbonatação
LNEC E 396	Betões. Determinação da resistência à abrasão
LNEC E 397	Betões. Determinação do módulo de elasticidade em compressão
LNEC E 398	Betões. Determinação da retracção e da expansão
LNEC E 399	Betões. Determinação da fluência em compressão

7.6 - Aditivos e Adjuvantes para Argamassas e Betões

NP EN 480-1	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção: Métodos de ensaio - Betão de referência e argamassa de referência.
NP EN 480-2	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção: Métodos de ensaio - Determinação do tempo de presa.
NP EN 480-5	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção: Métodos de ensaio - Determinação da absorção capilar.
NP EN 480-6	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção: Métodos de ensaio - Análise por espectrofotómetro de infravermelhos.
NP EN 480-8	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção: Métodos de ensaio - Determinação do teor de resíduo seco.
NP EN 480-10	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção: Métodos de ensaio - Determinação do teor em cloretos solúveis.
NP EN 480-12	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção: Métodos de ensaio - Determinação do teor de álcalis dos adjuvantes.
NP EN 451-2	Métodos de ensaio de cinzas volantes. Parte 2: Determinação de finura por peneiração húmida.
LNEC E 374	Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação de conformidade.
LNEC E 375	Escória granulada de alto-forno moída para betões. Características e verificação da conformidade

LNEC E 377	Sílica de fumo para betões. Características e verificação da conformidade
LNEC E 384	Escória granulada de alto-forno moída para betões. Determinação do teor de material vítreo por difracção de raios X
LNEC E 385	Fíler calcário para betões. Determinação do valor do azul de metileno.
LNEC E 386	Fíler calcário para betões. Determinação do teor de carbono orgânico total.
LNEC E 412	Materiais em pó. Determinação da superfície específica. Método do B.E.T.
ISO 9556	Aciers et fontes - Dosage du carbone total. Méthode par absorption dans l'infrarouge après combustion dans un four à induction

ET.11 - FABRICO E COLOCAÇÃO DO BETÃO

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 - COMPONENTES DO BETÃO

2.1- Características dos materiais

2.1.1 - Os materiais a utilizar no fabrico do betão deverão obedecer à Especificação ET.10.

2.2 - Ensaio de recepção

2.2.1 - Os ensaios de recepção dos componentes do betão realizar-se-ão antes do início dos trabalhos e sempre que seja alterada a origem dos mesmos. Os ensaios de recepção serão realizados de acordo com a norma NP EN 206 e a Especificação ET.10.

2.2.2 - O controlo da qualidade dos componentes do betão será periodicamente realizado, tomando como princípio o seguinte regime de rotina:

- Cimento: mensalmente
- Inertes: semanalmente
- Água: semanalmente

2.2.3 - O período mencionado para o teste da avaliação de qualidade de água será modificado caso sejam detectadas flutuações das suas características.

2.2.4 - O Empreiteiro deverá apresentar as curvas granulométricas de cada classe de agregado.

2.2.5 - Diariamente, e sempre que sejam descarregados agregados nos respectivos silos, deverá ser determinada a humidade nos agregados, a fim de se ajustar a relação água-cimento.

2.2.6 - Para além dos testes mencionados, a Fiscalização, poderá exigir a realização dos ensaios que entenda por convenientes sobre os componentes do betão. As amostras poderão ser obtidas de qualquer ponto do estaleiro e serão encargo do Empreiteiro as despesas em mão de obra e equipamento, quer para a sua obtenção, quer para a realização dos ensaios.

3 - FABRICO E CONTROLE DO BETÃO

3.1 - Composição do betão

3.1.1- Na obra usar-se-ão os betões definidos no projecto de execução.

3.1.2 - As composições dos diversos betões a utilizar carecem de aprovação prévia da Fiscalização, que poderá exigir a apresentação dos estudos que conduziram às dosagens propostas para cada componente.

3.1.3 - O Empreiteiro obriga-se a mandar efectuar, no mesmo laboratório que se encarregar do estudo das características e composições dos betões, os ensaios necessários ao citado estudo. Em especial deverá determinar, além da sua resistência à compressão, o módulo de elasticidade instantâneo, a retracção, a fluência para vários níveis de tensão, a consistência, a porosidade e a permeabilidade.

3.1.4 - O Empreiteiro entregará à Fiscalização amostras dos mesmos inertes utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características.

3.1.5 - O Empreiteiro obriga-se a encarregar o laboratório que proceder aos estudos preliminares dos betões a controlar o seu fabrico, tendo principalmente em vista as correcções accidentais a fazer em consequência das variações da humidade, da granulometria e de outras causas.

3.1.6 - O cimento utilizado será também ensaiado, sistematicamente, no mesmo laboratório, segundo plano a estabelecer, rejeitando-se todo aquele que não possua as características 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, a menos que especificamente e por escrito essa alteração seja aprovada pela Fiscalização.

3.1.7 - Na composição dos betões poderá o Empreiteiro utilizar, observado que seja o disposto na referida NP EN 206 e na especificação LNEC E 374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade, adjuvantes cuja necessidade se justifique.

3.1.8 - O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o adjuvante que pretender utilizar, ficando desde já proibida a utilização de adjuvantes com base em cloretos ou que contenham quaisquer elementos corrosivos.

3.1.9 - Todos os encargos com o estudo e controle das características dos betões, aqui especificamente mencionados ou não, são de exclusiva conta do Empreiteiro e são considerados incluídos nos preços unitários respectivos.

3.1.10 - No betão de todos os elementos que estejam em contacto permanente ou possam estar em contacto prolongado com a água, será adicionada diatomite na percentagem de 5% do peso

de cimento (2,5 kg de diatomite por 50 kg de cimento) ou outro impermeabilizante que a Fiscalização aprove.

3.1.11 - A dosagem de cimento deverá oscilar entre 300 e 400 kg de cimento por metro cúbico de betão, salvo justificação em contrário apresentada pelo Empreiteiro a aprovada pela Fiscalização.

3.1.12 - O estudo da composição do betão é em todos os casos obrigatória. A utilização de betão de fabrico industrial, "betão pronto", não dispensa o Empreiteiro de submeter a respectiva composição à apreciação da Fiscalização, sempre que esta a solicitar. A relação água/cimento deverá ser limitada a 0,5.

3.1.13 - A Fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efectuados 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.

3.2 - Medição dos componentes

3.2.1 - 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.

3.2.2 - O doseamento dos agregados deve ser feito em peso, assim como do cimento.

3.2.3 - 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 exactamente aquela que o laboratório aprovado tiver indicado no seu estudo.

3.3 - Fabrico de betão

3.3.1 - 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, de acordo com as disposições legais em vigor.

3.3.2 - Não são admissíveis paragens da betoneira depois de iniciado o seu carregamento e antes de completamente esvaziada.

3.3.3 - O tempo de trabalho das betoneiras em cada amassadura deverá ser adaptado de acordo com o tipo de trabalho a realizar.

3.3.4 - 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 fracções.

3.3.5 - A consistência normal das massas de betão moldado, a verificar por meio de cone de Abrams ou de estrado móvel, deve ser tanto quanto possível a de terra húmida e a quantidade de água necessária será determinada nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com a resistência desejada e com os processos de vibração adoptados para a colocação do betão, salvaguardando o limite da relação água/cimento referido no ponto 3.1 desta especificação.

3.3.6 - A quantidade de água deverá ser frequentemente corrigida, de acordo com as variações de humidade dos inertes, para que a relação água/cimento seja a recomendada nos estudos de qualidade dos betões, não podendo exceder 0,5 como já referido.

3.3.7 - Quando houver necessidade de efectuar o fabrico de betão em condições de temperatura desfavoráveis, o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização as medidas especiais que pretende adoptar, devendo estas respeitar o disposto na NP EN 206 já referida.

3.4 - Controle de qualidade e recepção do betão

3.4.1 - Betão fabricado em estaleiro

- a) Durante as betonagens, para controlo e verificação da qualidade do betão executado, o Empreiteiro fabricará provetes cúbicos de 20 cm de aresta, de acordo com o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (R.E.B.A.P.) ou de 15 cm de aresta de acordo com a NP EN 206, para determinação da tensão de rotura por compressão, dentro da seguinte rotina, devendo as amostras serem obtidas de amassaduras diferentes, em momentos a indicar pela Fiscalização. Cada amostra será constituída em geral por três provetes (cubo).

O número de provetes a colher será sempre um múltiplo de três imediatamente superior ao número resultante da aplicação dos critérios seguidamente mencionados:

- 1 provete por cada 10 m³ de betão para betonagens de volume inferior a 30 m³ de betão, com o mínimo de 3 provetes (1 amostra);
- 1 provete por cada 15 m³ de betão para betonagens de volume igual ou superior a 30 m³ de betão e inferior a 120 m³ de betão, com um mínimo de 6 provetes (2 amostras);



- 1 provete por cada 15 m³ de betão para betonagens de volume igual ou superior a 120 m³, com um mínimo de 9 provetes (3 amostras) e um máximo de 21 provetes (7 amostras).

O número de provetes mínimo por período de quatro horas de trabalho será de três provetes (1 amostra), prevalecendo sempre o critério susceptível de fornecer mais informação.

- b) Os cubos serão feitos do betão de uma amassadura destinada a ser aplicada em obra e designada pela Fiscalização e só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização de acordo com as suas instruções, em moldes metálicos, e deverão apresentar as suas faces bem desempenadas.
- c) Os ensaios para avaliação das características do betão fresco serão realizados sobre uma amostra por cada 25 m³ de betão, tomando-se em conta as tolerâncias.

Para os abaixamentos tomar-se-ão os seguintes valores limites:

- Em estruturas de grandes dimensões (betão em massa) com armadura pouco densa 5 cm
- Em estruturas de densa armadura e elementos de pequena secção 7 cm
- Com transporte em conduta 10 cm

- d) Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos a fim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas. Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tipo de betão ensaiado. No cubo será gravado não só o número de ordem como também o tipo, classe e qualidade do betão a que diz respeito, a obra e a data do fabrico.

- e) Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- número do cubo;
- data de fabrico;
- data do ensaio;
- idade;
- tipo, classe e qualidade;
- dosagem;
- quantidade de água de amassadura;
- local de emprego do betão de onde foi retirada a massa para o fabrico do cubo;
- resistência obtida no ensaio;



- média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio;
- resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo as seguintes relações (R_i - Resistência aos i dias):

$$R_3 / R_{28} = 0,40$$

$$R_7 / R_{28} = 0,65$$

$$R_{14} / R_{28} = 0,85$$

$$R_{90} / R_{28} = 1,20;$$

- peso do cubo;
 - observações.
- f) A conservação dos cubos durante o endurecimento obedecerá ao que for determinado pela Fiscalização, de acordo com as condições climatéricas existentes.
- g) Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de 3 (três), será preenchido pela Fiscalização residente um “verbete de ensaio”, do qual constará o número dos cubos, a data de fabrico, a marca do cimento, o dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerem convenientes.
- O Empreiteiro receberá o duplicado do “verbete de ensaio”.
- h) Os cubos serão transportados para o laboratório de ensaio, devidamente acondicionados e por forma a que não se deterioreem.
- i) Com base no “verbete de ensaio”, e depois da Fiscalização ter fixado a data em que os cubos devem ser ensaiado, será entregue ao Empreiteiro um ofício do Serviço Fiscalizador, que acompanhará os cubos na sua entrega ao laboratório que há-de proceder aos respectivos ensaios. Para o efeito o Empreiteiro obriga-se a tomar as precauções necessárias por forma a que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e directamente ao Serviço Fiscalizador.
- j) Os cubos (provetes) serão ensaiados à compressão aos 7, 28 e 90 dias de idade, sendo ensaiado em cada data um dos provetes da amostra. Se se verificar que os testes aos 7 dias revelam uma tensão de rotura inferior a 70% da tensão média de rotura prevista para essa idade, proceder-se-á ao rebentamento do 2º provete da respectiva amostra e no caso de serem confirmados os valores anteriores, o fabrico e colocação do betão deve parar até serem avaliados as causas de tal desvio. Neste caso não haverá rebentamento de cubo aos 90 dias.



- k) Os valores característicos dos betões que resultam de uma distribuição estatística, serão determinados em cada semana para as respectivas amostras. Para além dos resultados acima referidos, serão calculados semanalmente os valores característicos tendo em conta a globalidade dos resultados das amostras até à data conhecidos. Todos os valores serão determinados independentemente para cada tipo de betão e para os resultados obtidos nos ensaios aos 7, 28 e 90 dias. Em qualquer dos casos os valores característicos dos betões devem satisfazer as condições fixadas na regulamentação em vigor e neste caderno de encargos.
- l) Sempre que o valor característico da tensão de rotura por compressão aos 7 dias de idade for inferior ao especificado no respectivo relatório do estudo da composição ou ao mínimo que, com base nos resultados anteriores, é razoável esperar para se obter aos 28 dias o valor característico da tensão de rotura do betão, ou sempre que o valor do coeficiente de variação for superior a 16% para os betões de qualidade 1, serão suspensas as betonagens com o tipo de betão em causa, averiguando-se imediatamente a causa que originou tais resultados e procedendo-se, com o acordo da Fiscalização às necessárias correcções.
- m) A Fiscalização reserva-se ainda o direito de além dos ensaios de rotina promover a realização de outros ensaios quando o achar necessário. Estes ensaios só serão da conta do dono da obra se os resultados obtidos forem concordantes com os resultados dos ensaios realizados pelo Empreiteiro.
- n) Sempre que se verifique uma das anomalias referidas em j) ou l) a Fiscalização, exigirá que se proceda, a cargo do Empreiteiro, a pesquisas da resistência real do betão colocado em obra, por um processo não destrutivo (análise de propagação, recolha de amostras intactas para ensaios de rotura por compressão). Esta pesquisa deve ser efectuada nos elementos betonados após o último ensaio que tenha dado resultados admissíveis.
- o) Sempre que a tensão de rotura por compressão, obtida no ensaio dum cubo aos 28 dias, seja inferior ao valor característico da tensão de rotura da respectiva classe, a Fiscalização procederá como em n), em relação a todos os elementos que foram betonados no dia em que foi colhida a amostra.
- p) A Fiscalização poderá modificar o esquema de rotina apresentado, face à apreciação dos programas de betonagem a apresentar pelo Empreiteiro, de modo a adaptá-lo às conveniências do progresso e controle da obra.

3.4.2 - Betão fabricado em central industrial

- a) Serão integralmente aplicáveis as regras definidas na cláusula anterior;
- b) Poderá ser dispensada a realização, total ou parcial, dos ensaios de recepção do betão fabricado em central industrial se a entidade proprietária da central apresentar prova de

que o fabrico e transporte de betão são controlados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou por outro laboratório oficial.

- c) A colheita das amostras efectuar-se-á durante a descarga do carro no local da obra, retirando-se em geral um provete por cada carro.

3.4.3 - Controle das Características de Durabilidade do Betão

- a) O controlo das características de durabilidade e aderência do betão poderá envolver os seguintes ensaios no betão efectivamente aplicado:

- ensaios de permeabilidade, "in situ" e em provetes no laboratório;
- ensaios de porosidade.

- b) Caso venham a realizar-se, estes ensaios serão definidos pela Fiscalização, tanto no que se refere às metodologias de ensaio como em relação às regras de aceitação.

3.5 - Equipamento para ensaios

3.5.1 - O Empreiteiro é obrigado a dispor no estaleiro de moldes para confecção de provetes para ensaio de compressão em número suficiente a aprovar.

3.5.2 - Os provetes deverão ter forma rigorosamente cúbica, com 20 cm de aresta segundo o R.E.B.A.P. ou 15 cm de aresta de acordo com a NP EN 206, devendo o Empreiteiro dispor das condições adequadas para a conservação dos provetes até à data do ensaio.

3.5.3 - O Empreiteiro deverá ainda dispor da aparelhagem necessária para os ensaios de abaixamento e espalhamento.

4 - TRANSPORTE DE BETÃO

4.1 - As distâncias entre os locais de instalação das betoneiras e os da colocação dos betões em obra serão as menores possíveis, devendo os processos, meios de transporte e percursos a utilizar desde a betoneira aos locais de aplicação dos betões bem como os tempos previstos para o transporte dos mesmos ser submetidos à apreciação e aprovação da Fiscalização.

4.2 - No caso de utilização de bombas de betão deverá ser indicado o rendimento da máquina, distância de transporte e diâmetro da tubagem.

4.3 - Não será permitido qualquer processo de transporte ou transbordo que possa causar segregações, assentamento ou fractura dos inertes mais grossos, excessiva secura, exagerada exposição à chuva e ao sol, ou a quaisquer outros efeitos que prejudiquem a sua qualidade.

5 - BETONAGEM, CURA , ACABAMENTO E DESMOLDAGEM

5.1 - Plano de betonagem

5.1.1 - Antes de iniciar as betonagens, deverá o Empreiteiro apresentar à Fiscalização o programa de trabalho da betonagem, em que se indiquem claramente a localização das juntas de trabalho.

5.1.2 - Quando sejam de recear os efeitos de retração, a Fiscalização poderá mandar deixar em aberto as juntas de betonagem, com a largura suficiente para que possam ser betonadas posteriormente.

5.2 - Preparação dos moldes ou superfícies a betonar

5.2.1 - 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.

5.2.2 - 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.

5.2.3 - 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 projecto já contempla um esquadro de maiores dimensões ou expressamente o proíba ou ainda em peças de acabamento da classe A4, conforme especificação ET.13.

5.2.4 - 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, jactos de ar ou água, ou picagem no caso de betão, para retirar toda a leitada endurecida.

5.2.5 - 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.

5.3 - Colocação do betão

5.3.1 - A betonagem deverá satisfazer ao estabelecido no R.E.B.A.P. e na Norma NP EN 206, atendendo ainda ao especificado no projecto e neste caderno de encargos.

5.3.2 - 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 climáticas e tendo em vista que todas as operações deverão decorrer antes de iniciada a presa.

5.3.3 - 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 centígrados, 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.

5.3.4 - 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.

5.3.5 - 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.

5.3.6 - 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 efectivação das operações a que se referem os números anteriores, bem assim como as dos cinco dias seguintes.

5.3.7 - A betonagem não será realizada em períodos de chuva intensa.

5.3.8 - 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. As disposições a adoptar dependerão de a água se encontrar ou não em movimento e da profundidade a que se realizar a colocação do betão, atendendo ao indicado nas alíneas seguintes:

- a) No caso de a velocidade da água ser superior a 3 m/min., independentemente da profundidade, o processo mais adequado de colocação do betão será por meio de sacos de tecido poroso (por exemplo juta), os quais serão preenchidos até cerca de 2/3 da sua capacidade, de modo a manterem deformabilidade que lhes permita emoldarem-se entre si e às superfícies com que ficarão em contacto;
- b) No caso de a velocidade da água ser inferior a 3 m/min., não haverá, em geral, que recear o deslavo do betão por acção dinâmica da água. No entanto, se a profundidade de colocação for superior a 0,80 m, deve ser depositado directamente no local a betonar, não devendo atravessar sem protecção a camada de água. Para isso poder-se-ão utilizar sacos, conforme anteriormente referido, ou dispositivos especiais, tais como baldes com abertura pelo fundo, funis, etc. No caso de utilização de baldes, deve evitar-se que os seus movimentos e descarga provoquem, por efeito de êmbolo, agitação prejudicial da água; no caso de utilização de funis, a extremidade destes não deve ser levantada acima da superfície da massa de betão;
- c) Em todos os casos de obras submersas, o betão deve ser colocado em regime, tanto quanto possível, contínuo, por camadas horizontais, devendo a velocidade de progressão da espessura não ser inferior a 0,30 m/hora. Em caso de interrupção, o recomeço da betonagem deve promover-se em um prazo não superior a 12 horas, sendo conveniente remover da junta a leitada que lá se tenha acumulado;
- d) Além dos processos indicados para evitar o deslavo do betão, poderá em certos casos ser recomendável o emprego de aceleradores de presa, com vista a reduzir o tempo em que o betão está fresco e pode ser afectado pela água.

5.3.9 - 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 contracção entre camadas de betão com idades diferentes.

5.4 - Compactação

5.4.1 - 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.

5.4.2 - 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 por forma 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).

5.5 - Interrupções da betonagem

5.5.1 - Em princípio, não serão permitidas interrupções de betonagem por período superior a 1 hora. Casos especiais deverão ser sempre submetidos à aprovação da Fiscalização.

5.5.2 - Sempre que o intervalo entre o fim de uma betonagem e o início de outra, sobre ou contra ela, for superior a 15 dias a superfície da primeira deve ser convenientemente picada e mantida húmida durante, pelo menos os 3 dias que antecedem a betonagem seguinte.

5.6 - Juntas de trabalho

5.6.1 - O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização a localização das juntas de betonagem de trabalho que não se possam evitar.

5.6.2 - Antes do recomeço da betonagem a superfície do betão endurecido será tratada de acordo com a regulamentação em vigor. Em casos especiais este tratamento poderá ser fixado de acordo com as características da obra ou da peça betonada, devendo sempre ser homologado pela Fiscalização.

5.6.3 - As juntas de betonagem só terão lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem as superfícies de betão serão tratadas convenientemente de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento: deixar-se-ão na superfície de interrupção pequenas caixas de endentamento e pedras salientes; se se notar presa do betão nas juntas, serão as superfícies aferroadas até ser retirada a "nata" e o agregado grosso ficar exposto e em seguida lavadas a

jacto de água a fim de se obter uma boa superfície de aderência. É absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem.

5.6.4 - Nas juntas onde se sobreponham elementos em elevação a executar posteriormente deverão ser, passadas 2 a 5 horas, limpas as áreas a ocupar por esses elementos superiores, tratando-se essas zonas de forma análoga à atrás indicada.

5.6.5 - Nas faces visíveis dos elementos em elevação (pilares, paredes, muros, etc.), as juntas só serão permitidas nas secções em que se confundam com as juntas de cofragem.

5.6.6 - Em elementos de betão “à vista” não serão toleradas escorrências ou diferenças de secção, pelo que as juntas de cofragem terão de ser convenientemente vedadas e as cofragens cuidadosamente apertadas entre si ou contra peças já betonadas, devendo para tal ser obrigatoriamente utilizados como vedante perfis de borracha macia ou equivalente.

5.6.7 - As juntas de betonagem das lajes serão lavadas com jacto de água, retirando-se alguma pedra que se reconheça estar solta.

5.6.8 - Nas juntas de betonagem onde se mostre aconselhável a critério da Fiscalização, serão empregues “cola” ou “argamassa” apropriada (em princípio à base de resinas epoxídicas) para assegurar a aderência entre a camada de betão fresco e o betão já endurecido e sem que o Empreiteiro tenha direito a qualquer indemnização por este trabalho. Se for utilizada argamassa, a espessura da camada não deve exceder os 2 centímetros.

5.6.9 - Se uma interrupção de betonagem conduzir a uma junta mal orientada, o betão será demolido na extensão necessária, por forma a conseguir-se uma junta convenientemente orientada; mas antes de se recommençar a betonagem, e se o betão anterior já tiver começado a fazer presa, a superfície da junta deverá ser cuidadosamente tratada e limpa por forma a que não fiquem nela inertes com a possibilidade de se destacar. A superfície assim tratada deverá ser molhada a fim de que o betão seja convenientemente humedecido, não se recommençando a betonagem enquanto a água escorrer ou estiver acumulada.

5.7 - Cura e protecção de betão na obra

5.7.1 - A cura do betão tem uma importância fundamental para que se atinja o objectivo de produzir um betão de alta qualidade e durabilidade. A cura do betão deverá ser concebida por forma a garantir o controlo da temperatura do betão.

5.7.2 - A cura e a protecção do betão deve começar imediatamente após a betonagem e pelo menos nas primeiras 72 horas o betão deve ser protegido de temperaturas ambientes inferiores a 0º centígrados.

5.7.3 - 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.

5.7.4 - O Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização o processo que pretende utilizar para a cura do betão.

5.7.5 - A protecção do betão deverá assegurar que o betão não seja arrastado ou afectado na sua composição, pela água da chuva.

5.7.6 - A cura deverá manter-se pelo período necessário para assegurar os objectivos anteriormente referidos, com um mínimo de 12 dias.

5.7.7 - O período de cura depende da composição do betão, das condições de temperatura e humidade.

5.7.8 - Deve ser evitado o trânsito sobre a camada betonada até 12 horas após a conclusão da betonagem.

5.8 - Desmoldagem

5.8.1 - Nas operações de desmoldagem deverá obrigatoriamente ser respeitado o disposto no R.E.B.A.P. e no presente caderno de encargos, em particular na Especificação ET.13.

5.8.2 - Excepto em casos especiais, devidamente fundamentados em ensaios em provetes e após acordo da Fiscalização, 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.

6 - REJEIÇÃO DOS BETÕES

6.1 - No caso de os resultados dos ensaios das amostras para pesquisa da resistência real, referida nas alíneas n) e o) da cláusula 3.4.1, confirmarem que o betão não atinge a resistência especificada, o betão será rejeitado e a Fiscalização poderá, se o julgar necessário, exigir a demolição da obra ou parte da obra em causa. Neste caso, o Empreiteiro poderá propor uma solução que anule os inconvenientes que possam advir dos defeitos verificados e que terá de ser aprovada pela Fiscalização.

6.2 - No caso da 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, o acordo para aceitação parcial poderá, a juízo da Fiscalização ser estabelecido 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 afectem 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:
 - b1) Se as características atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 85% das exigidas, o Empreiteiro sofrerá uma penalização no valor do preço unitário a aplicar à quantidade de obra em questão, ou proceder-se-á a ensaios de carga, por conta do Empreiteiro, que, se derem resultados satisfatórios, determinarão a aceitação da parte da obra em dúvida, sem outra penalização.
 - b2) as características determinadas forem inferiores a 85% das exigidas e a menos que a Fiscalização decida aceitar parcialmente o betão se a segurança estrutural não ficar em risco, o Empreiteiro será obrigado a demolir e reconstruir as peças deficientes, à sua conta .
- c) Quando se verificar uma situação correspondente à definida em b1) ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios de carga.
- d) As condições preconizadas para o ensaio de carga, a duração do ensaio, os ciclos sucessivos de carga e descarga e as medições a efectuar serão objecto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido de acordo com a Fiscalização.
- e) As despesas com a realização do ensaio de carga são da conta do Empreiteiro, não tendo o mesmo direito a receber qualquer indemnização.



- f) A sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adoptadas no projecto.
- g) O ensaio será considerado satisfatório, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:
- as flechas medidas não devem exceder os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;
 - as flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer aos seguintes, se os houver.

6.3 - Todo o betão relativamente ao qual se verifique a aplicação das cláusulas do número anterior será pago ao Empreiteiro a 85% do valor contratual se as características determinadas excederem 85% das exigidas ou a 50% daquele valor se forem inferiores, a não ser que a Fiscalização decida a sua demolição. Na hipótese de demolição só será pago o novo betão colocado, constituindo encargo do Empreiteiro o betão demolido, os custos da demolição e da recuperação das armaduras ou da sua substituição, bem como das cofragens necessárias para a recolocação do betão.

7 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

7.1 - Por metro cúbico, consoante as classes de resistência e qualidade definidas em projecto, sendo o volume medido de acordo com as dimensões geométricas das peças executadas constantes no mesmo projecto.

8 - CONDIÇÕES DE PREÇO

8.1 - O preço a fornecer pelo Empreiteiro para cada classe de resistência e qualidade de betão, aplica-se ao metro cúbico de betão colocado em obra, e compreende:

- Fornecimento e utilização dos equipamentos necessários;
- Estudos de composição granulométrica e respectivos ensaios;
- Fornecimento e colocação em estaleiro de todos os materiais;
- Fabrico de betão, transporte para os locais de aplicação e colocação em obra;
- Tratamento das juntas de betonagem;
- O custo dos ensaios de controlo de qualidade e recepção dos betões, do material das amostras, sua recolha e transporte ao laboratório;

- O fornecimento do equipamento para ensaios;
- Todos os encargos com a reparação de imperfeições existentes e danos devidos aos tirantes dos moldes ou à extracção de amostras;
- Operações de cura que forem julgadas convenientes.

ET.12 - 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 - CARACTERÍSTICAS

2.1 - O aço das armaduras para betão armado deverá ser da classe indicada no projecto, possuindo as características mínimas de forma a satisfazer as prescrições do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (R.E.B.A.P.) ou do Documento de Homologação oficial.

2.2 - Nenhuma armadura poderá conter óleos, zincagem, gorduras, tintas, escamas excessivas, calda de cimento ou outras matérias prejudiciais.

2.3 - A tolerância dos diâmetros dos varões deverá satisfazer ao especificado na norma NP 332, incluindo os varões de aço nervurado em que a tolerância será medida entre o diâmetro nominal e o diâmetro efectivo.

3 - ENSAIOS DE RECEPÇÃO

3.1 - Serão feitos ensaios de recepção, recolhendo-se 2 amostras, cada uma constituída por 3 provetes de cada diâmetro e tipo, por cada partida de aço entrada no estaleiro, sendo 1 amostra para ensaios de tracção e outra para ensaios de dobragem, ou pelo menos uma vez por mês.

3.2 - Estes ensaios serão realizados por conta do empreiteiro e de acordo com as normas portuguesas NP EN 10002-1 e NP 173.

3.3 - A Fiscalização decidirá as amostras a ensaiar, face às garantias que seja possível obter relativamente aos Certificados de Origem do aço, tendo em atenção o controle de produção do fabricante.

4 - EXECUÇÃO DAS ARMADURAS

4.1 - Corte e dobragem de varões

4.1.1 - O corte dos varões deve ser feito, de preferência, por meios mecânicos.

4.1.2 - A dobragem dos varões, em que se respeitará o estipulado no R.E.B.A.P. 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.

4.1.3 - Não é permitido aquecimento com maçarico a fim de facilitar a operação de dobragem.

4.1.4 - No caso de a temperatura ambiente ser baixa (inferior a 5° 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.

4.1.5 - Só é permitido efectuar 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.

4.2 - Emenda de varões

4.2.1 - As emendas de varões serão unicamente admitidas onde indicadas nos desenhos, ou de acordo com os artigos 84/85 do R.E.B.A.P. mediante aprovação da Fiscalização, não sendo admitidas emendas em varões de comprimento inferior a 3 metros.

4.2.2 - No caso de se pretender efectuar 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.

4.3 - Montagem das armaduras

4.3.1 - 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.

4.3.2 - No caso de se utilizar soldaduras por pontos de ligação de aços de qualidade diferente do aço A235, serão realizados ensaios obrigatórios com vista à verificação de que a soldadura não afecta as propriedades mecânicas das armaduras.

4.3.3 - Deverão ser respeitadas as dimensões indicadas no projecto e satisfeitas exigências dos artigos 77 e 78 do R.E.B.A.P. relativamente ao intervalo entre varões.

4.3.4 - 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 $\pm 0,075xd$



- para $20 < d < 40$ cm..... $\pm (0,05xd+0,5$ cm)
- para $d > 40$ cm..... $\pm 2,5$ cm

4.3.5 - No que se refere ao intervalo entre varões na direcção da largura do elemento a tolerância é de ± 6 mm.

4.4 - Armaduras ordinárias pré-fabricadas

4.4.1 - 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.

5 - TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DAS ARMADURAS

5.1 - O transporte e o armazenamento das armaduras devem ser efectuados de modo a evitar, entre a recepção 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.

5.2 - 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.

6 - COLOCAÇÃO DE ARMADURAS

6.1 - A colocação de armaduras nos moldes deve ser feita de modo a respeitar os recobrimentos previstos no projecto. Os posicionadores a utilizar devem ser convenientemente envolvidos pelo betão, não devem prejudicar a betonagem nem devem contribuir para o enfraquecimento da peça, quer directamente, quer facilitando a acção 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.

6.2 - A tolerância do recobrimento é de $-0,5$ cm.

6.3 - Não será permitida a colocação de armaduras sobre camadas de betão fresco.

6.4 - A colocação de malhas electrossoldadas terá que ser executada com a maior atenção e a respectiva fixação deverá ser conseguida através de dispositivos previamente aprovados pela Fiscalização.

7 - VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS

7.1 - O betão não deverá ser lançado sobre as armaduras antes da Fiscalização aprovar a sua colocação.

7.2 - Durante a execução das betonagens deverão evitar-se o mais possível a deformação e o deslocamento das armaduras.

8 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

8.1 - As armaduras serão medidas por quilograma, sendo a medição feita com base no projecto de execução (diâmetros nominais) e de acordo com as normas portuguesas em vigor (NP 332). Se não existir norma aplicável adoptar-se-á a massa específica de 7850 kg/m^3 .

9 - CONDIÇÕES DE PREÇO

9.1 - 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:

- Fornecimento, colocação e armazenagem do aço no estaleiro;
- Preparação das armaduras;
- Transporte para os locais de aplicação;
- Colocação em obra, incluindo ataduras com arame recozido, calços para o posicionamento correcto das armaduras, etc.;
- Perdas, sobrepeso e sobreposições não definidas nos desenhos e varões secundários necessários à montagem;
- Ensaios.

ET.13 - 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 cimbramentos deverão garantir que a forma e as dimensões dos elementos de betão, após a desmoldagem, sejam as indicadas nos desenhos de projecto, e deverão ser executadas de modo a satisfazerem ao prescrito no R.E.B.A.P. - “Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado” 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 confecção 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 projecto 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. Exceptuam-se os elementos com cofragem da classe A4 ou em que o projecto 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 rectangular ou circular, para equipamentos, elementos de construção e instalações técnicas (tubos de drenagens e para instalações eléctricas e de

telecomunicações etc.), de acordo com as indicações dos respectivos projectos. 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 projecto o que não dispensa o Empreiteiro de analisar os projectos 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 inspeccionadas 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 projecto deverão ser consideradas na execução das cofragens de modo a serem obtidas após a desmoldagem.

2.1.8 - Compete ao Empreiteiro a elaboração do projecto de cofragens e cimbres, incluindo os dispositivos de desmoldagem e descimbramento. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o projecto de cofragens e cimbres.

2.2 - Madeiras para Cofragens

2.2.1 - As madeiras a utilizar nos moldes, terão fibras direitas e unidas, não ardidadas 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 e 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..... $\pm 0,005a$
- $a > 50$ cm ± 2 cm

2.3.2 - Os limites de tolerância da implantação das secções de betão são os seguintes:

- três centímetros em valor absoluto, medidos em relação à piquetagem geral;
- um centímetro em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de um mesmo módulo estrutural;
- dois centímetros em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de módulos estruturais diferentes;
- 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;
- desvio de nivelamento final, altimétrico e planimétrico, 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, muretes, blocos e aduelas3 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 metros21 dias
 - c3) Vigas21 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 resistente28 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 directamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cércea, que será uma régua plana, no caso de superfícies rectas, 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 efectuar 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 projecto de cofragens e cimbres de acordo com o especificado em 3.



4.7 - Salvo indicação em contrário no projecto, 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 diluídos no preço do betão das peças respectivas.



ET.14 - ARGAMASSAS. FABRICO E ASSENTAMENTO

1 - ÂMBITO

1.1 - Condições técnicas a satisfazer no fabrico de argamassas e aplicação de argamassas em trabalhos de estrutura.

2 - COMPONENTES DA ARGAMASSA

2.1 - Os materiais a aplicar no fabrico de argamassas deverão obedecer às prescrições da Especificação ET.10.

3 - TIPOS, APLICAÇÃO E FABRICO DE ARGAMASSAS

3.1 - As argamassas a empregar serão dos tipos seguintes:

a) Tipo I – Argamassas de cimento e areia ao traço de:

- 600 kg de cimento do tipo I, classe 32.5;
- 1000 litros de areia.

e será empregada em juntas de construção ou de betonagem e em eventuais rebocos de superfícies de betão onde, por defeito de execução, se torne necessária a sua aplicação para reparação e a Fiscalização o permita.

b) Tipo II – Argamassas de cimento e areia ao traço de:

- 300 kg de cimento do tipo I, classe 32.5;
- 1000 litros de areia.

e será empregada em enchimentos e no assentamento de alvenarias.

c) Tipo III – Argamassas com ligante não retráctil e areia ou areia e brita, para selagem das caixas de ancoragem do pré-esforço, assentamento de aparelhos de apoio e de juntas de dilatação e de equipamentos de exploração portuária (cabeços de amarração, suspensão de defensas, arganéis, etc.).

As características do ligante proposto serão detalhadamente descritas, ficando ao critério da Fiscalização aceitá-las ou, até, impor outro à sua escolha.



O estudo da sua composição será proposto à Fiscalização para aprovação com, pelo menos, 90 dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.

As suas características mínimas serão as seguintes:

- a resistência da argamassa aos 28 dias não poderá, em caso algum, ser inferior à do betão das peças em que for aplicada, com um mínimo de 30 MPa;
- a expansão máxima nas primeiras 24 horas após a amassadura não poderá ser superior a 0,5%;
- a retracção a partir das 24 horas posteriores à amassadura e até aos 6 meses de idade, num ambiente com humidade relativa de 65%, não poderá ser superior à observada nas primeiras 24 horas;
- não deve ser observada qualquer exsudação.

3.2 - O fabrico de argamassas será, em princípio, feito por meios mecânicos, admitindo-se porém que seja fabricada manualmente em estrados de madeira ou de chapa de aço. Neste caso os materiais devem misturar-se em primeiro lugar a seco e só seguidamente se fará a adição da água necessária prosseguindo então a amassadura até que a massa fique homogénea e, no caso de argamassas de tipo III em conformidade com as especificações indicadas pelo fabricante do ligante.

3.3 - As argamassas serão fabricadas no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo rejeitadas todas as que comecem a fazer presa no amassadouro ou sejam remolhadas.

4 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

4.1 - As argamassas não dão lugar a medição.

5 - CRITÉRIO DE PREÇO

5.1 - A aplicação de argamassas não dá origem a qualquer remuneração específica, destinando-se a:

- de tipo I à reparação de defeitos de execução (que tenham sido aceites pela Fiscalização), sendo essa reparação encargo do Empreiteiro;



- de tipo **II** ao assentamento de alvenarias, sendo o preço das argamassas diluído no preço das alvenarias;
- de tipo **III** à selagem de caixas de ancoragem de pré-esforço e assentamento de aparelhos de apoio e de juntas de dilatação.

ET.15 - PREENCHIMENTO 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 aglomerado negro de cortiça. 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 ou equivalente.

3 - EXECUÇÃO

3.1 - Sobre as superfícies já executadas, que se devem encontrar limpas, sem rebarbas significativas, serão colocadas as placas de aglomerado negro de cortiça.

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 ou material equivalente.

4 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

4.1 - O preenchimento e selagem de juntas é medido por metro linear de junta a selar (ml).

5 - CONDIÇÕES DE PREÇO

5.1 - O preenchimento e selagem de juntas não dá origem a remuneração específica considerando-se os seus custos diluídos no preço do betão das peças respectivas.

ET.16 - 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:

- o reperfilamento do talude norte;
- o núcleo e o manto de protecção do prolongamento do dique de guiamento da ribeira e do molhe poente;
- o prisma de fundação e as retenções em talude do quebra-mar interior;
- o enchimento das células das aduelas;
- regularizações com rachão.

2 - CARACTERÍSTICAS DA PEDRA

2.1 - A pedra do enrocamento deverá ser sã, compacta, não frágil, isenta de substâncias estranhas, de alta resistência à acção dos agentes atmosféricos e ao ataque químico pela água do mar e ser praticamente inalterável por alternância de situações de emersão e de imersão.

2.2 - A pedra do enrocamento e deverá satisfazer as seguintes características mínimas:

- Peso específico da rocha saturada, com superfície seca: > 26 kN/m³
- Desgaste na máquina de Los Angeles: < 25%
- Índice de absorção: < 2%
- Tensão de rotura por compressão simples normal ao leito do estrato: > 100 MPa

2.3 - Os ensaios das pedras serão realizados em laboratório de reconhecida competência e deverão fornecer os seguintes resultados:

- Peso específico da rocha saturada com superfície seca;
- Desgaste na máquina de Los Angeles (E237 LNEC);
- Índice de absorção da rocha após imersão durante 30 (trinta) dias em água salgada a 15°C (quinze graus centígrados). Estes ensaios deverão fornecer indicações sobre o comportamento da rocha, em particular no respeitante a indícios de dissolução, abrandamento ou desintegração no fim do tempo de imersão;
- Tensão de rotura por compressão simples normal ao leito do estrato (EN 1926).

2.4 - Compete ao empreiteiro a escolha da origem da pedra submetendo à aprovação da Fiscalização a pedra 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.

2.5 - Os resultados dos ensaios referidos em 2.3 deverão ser apresentados à Fiscalização, juntamente com o pedido de aprovação da pedra.

2.6 - A Fiscalização poderá ordenar a repetição dos ensaios sempre que tenha razões para suspeitar que nalguma frente de exploração da pedra alguma das características da rocha piorou em relação às das amostras anteriormente ensaiadas.

2.7 - Na situação referida em 2.6, o custo dos ensaios será suportado pelo Empreiteiro no caso de as características das pedras ensaiadas não obedecerem aos valores mínimos estipulados em 2.2. Caso contrário os ensaios serão pagos pelo Dono da Obra.

3 - DIMENSÕES DOS BLOCOS

3.1 - O enrocamento classificado deverá ser constituído por pedras de peso indicado no projecto, satisfazendo as seguintes condições:

- não terem uma dimensão significativamente maior que as outras, com a menor dimensão não inferior a um terço da maior;
- terem uma forma angular;
- 75% (setenta e cinco por cento) das pedras que constituem o manto terem pesos iguais ou superiores ao valor médio da Gama respectiva.

3.2 - O enrocamento tot (todo-o-tamanho) deverá apresentar uma distribuição de pesos dos elementos das várias dimensões que seja compatível com as espessuras a aplicar e que respeite as seguintes condições:

- com peso inferior ou igual a 3 N: não serão admitidos;
- com peso inferior a 10 N: percentagem menor do que 5%;
- com peso superior a 1 kN: percentagem menor do que 15%;
- com peso superior a 15 kN: não serão admitidos.

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 afectar, os processos de colocação que pretende adoptar e a sequência de realização.

4.2 - O Empreiteiro só pode iniciar a execução dos trabalhos depois de ter sido aprovado o respectivo 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 projecto.

4.4 - Os taludes e níveis para a colocação de enrocamentos indicados no projecto 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 rectificação das obras em conformidade com o definido no projecto. Esses eventuais trabalhos decorrerão por conta do Empreiteiro.

4.8 - As pedras dos mantos de revestimento ou protecção, bem como das bermas, 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 protecção deverão ser construídos na sua espessura completa, a partir do fundo para o coroamento.

4.10 - A frente construtiva, nos mantos de revestimento ou protecção, deve evoluir sempre por forma a que o núcleo ou qualquer outra sub-camada 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 projecto, 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.

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 ±0,2 m
- Horizontal +0,5 m
- Taludes (medido verticalmente em relação ao talude) +0,3 m

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 projecto.

6.2 - A regularização das plataformas onde assentam elementos de betão é medida em área (m^2).

6.3 - 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:

- fornecimento do material e o transporte para os locais de utilização;



- colocação dos materiais em obra;
- reposição de material para compensar assentamentos ou arrastamentos produzidos por quaisquer agentes.

ET.17 - FABRICO E COLOCAÇÃO DE ADUELAS

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos a observar no fabrico de aduelas de betão armado e sua colocação em obra, incluindo o enchimento das células com enrocamento e betão.

2 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.1 - Os materiais a aplicar no fabrico do betão deverão obedecer à Especificação ET.10.

2.2 - O betão em aduelas será da classe de resistência C35/45 XS3 e terá um peso volúmico de 24 kN/m³.

2.3 - O aço em armaduras será da classe A500 NR e deverá obedecer Especificação ET.12.

2.4 - Os moldes deverão obedecer à Especificação ET.13.

2.5 - Os enrocamentos a aplicar nos enchimentos deverão obedecer às prescrições da Especificação ET.16.

3 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 - Fabrico de aduelas

3.1.1 - O fabrico e a colocação do betão em aduelas deverá obedecer à Especificação ET.11.

3.1.2 - Os moldes serão montados em plataformas perfeitamente horizontais, deverão ser indeformáveis sob a impulsão do betão e dos vibradores aplicados à massa e serão suficientemente estanques para evitar a fuga da argamassa pelas juntas. O projecto e a utilização dos moldes requerem prévia aprovação da Fiscalização.

3.1.3 - Cada aduela deverá ser betonada de maneira contínua, não sendo permitida a desmoldagem sem pelo menos três dias de presa.

3.1.4 - Após o fabrico, as superfícies das aduelas serão regadas com a seguinte frequência:

- nos primeiros sete dias, três vezes por dia;
- nos oito dias seguintes, duas vezes por dia;
- nos quinze dias seguintes, uma vez por dia.

3.1.5 - A rega será feita com água doce.

3.2 - Transporte e colocação de aduelas

3.2.1 - O Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização os meios que se propõe utilizar para suspensão, transporte e colocação das aduelas.

3.2.2 - O transporte das aduelas para depósito terá lugar após autorização da Fiscalização e desde que o Empreiteiro demonstre que os meios utilizados garantem que não se instalarão tensões prejudiciais na massa do betão.

3.2.3 - A colocação das aduelas em obra não poderá ter lugar antes de decorridos 28 (vinte oito) dias sobre o final da betonagem.

3.2.4 - Os dispositivos para suspensão e colocação em obra das aduelas de betão deverão, não só permitir a sua fácil remoção depois de colocadas, se a Fiscalização assim o entender, como ainda não deverão "ferir" o betão. Não será autorizado em caso algum a suspensão das aduelas utilizando dispositivos com garras.

3.2.5 - Poderão ser rejeitadas as aduelas cujas faces se apresentem empenadas, com vazios, com brita à vista ou com outros defeitos de fabrico ou sinais de deterioração.

3.2.6 - A operação de colocação das aduelas em obra só terá lugar após aprovação, pela Fiscalização, da plataforma do prisma de fundação onde assentarão.

3.2.6 - Serão substituídos todos os elementos deteriorados durante as operações de transporte e colocação em obra, sendo todos os encargos da responsabilidade do Empreiteiro.

3.2.7 - O Empreiteiro será responsável pela reparação de todas as imperfeições verificadas na colocação das aduelas, sejam elas devidas à falta de perícia ou competência do pessoal encarregado da sua colocação, a assentamentos irregulares dos enrocamentos de fundação, ou a outras causas.

3.3 - Actuação de Sobrecargas

3.3.1 - Sobre cada coluna de aduelas, após a sua colocação em obra, far-se-ão actuar, de acordo com as normas a aprovar pela Fiscalização, sobrecargas estáticas suficientes para, só por si, produzirem na base, sobre o enrocamento de fundação, tensões não inferiores às que se instalam quando estiver betonada a superestrutura de betão "in-situ".

3.3.2 - A duração da actuação das sobrecargas dependerá do tempo de estabilização dos assentamentos, verificado com base em observações e nivelamentos periódicos a que a Fiscalização procederá.

3.4.3 - As observações e nivelamentos só terminam quando as leituras revelarem que os assentamentos ou deslocamentos são praticamente nulos.

3.4.4 - Se, concluída a actuação das sobrecargas e consolidação das colunas, se verificar que as tolerâncias fixadas para o assentamento das aduelas foram excedidas, a Fiscalização poderá determinar o seu levantamento, a recarga e regularização do enrocamento de fundação e o reassentamento das mesmas aduelas.

3.4 - Enchimento das células e do espaço entre aduelas

3.4.1 - Após a actuação das sobrecargas, as células das colunas de aduelas e os espaços entre aduelas serão preenchidos com betão simples ou enrocamento.

4 - TOLERÂNCIAS

4.1 - Na colocação dos blocos e das aduelas aceitam-se as seguintes tolerâncias relativamente à posição indicada nas peças desenhadas:

- Na horizontal: ± 5 cm
- Na vertical: ± 5 cm
- Posição relativa entre colunas de aduelas consecutivas: ± 2 cm

5 - ENSAIOS

5.1 - Na execução das aduelas serão encargo e obrigação do Empreiteiro retirar amostras do betão para controlo de qualidade, de acordo com o especificado em ET.11.

6 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 - O betão utilizado no fabrico das aduelas é medido em volume (m^3), calculado com base na geometria indicada nos desenhos de projecto.

6.2 - O aço em aduelas é medido em kilograma (kg), calculado com base nos desenhos de projecto.

6.3 - O enrocamento em enchimentos é avaliado em volume (m^3), com base nos desenhos do projecto.

7 - CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 - Os preços apresentados pelo Empreiteiro deverão contemplar todas as tarefas necessárias para a realização dos trabalhos tal como estão definidos, incluindo a colocação em obra dos elementos.

7.2 - As aduelas deterioradas e rejeitadas pela Fiscalização, não serão pagas.

ET.18 - BLOCOS DE BETÃO SIMPLES PRÉ-FABRICADOS

1 - ÂMBITO

1.1 - Esta especificação aplica-se à execução e colocação dos blocos de betão vazados e maciços no lado sul do quebra-mar interior.

2 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.1 - Os materiais a aplicar no fabrico do betão deverão obedecer à Especificação ET.10.

2.2 - O betão em aduelas será da classe de resistência C35/45 XA2 e terá um peso volúmico mínimo de 24 kN/m³.

2.3 - Os moldes deverão obedecer à Especificação ET.13.

3 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 - O transporte dos blocos para depósito terá lugar após autorização da Fiscalização e desde que o Empreiteiro demonstre que os meios utilizados garantem que não se instalarão tensões prejudiciais na massa do betão.

3.2 - A colocação dos blocos em obra não poderá ter lugar antes de decorridos 28 (vinte oito) dias sobre o final da betonagem.

3.3 - As superfícies dos blocos serão regadas com a seguinte frequência:

- nos primeiros sete dias, três vezes por dia;
- nos oito dias seguintes, duas vezes por dia;
- nos quinze dias seguintes, uma vez por dia.

Nos primeiros três dias, a rega será feita com água doce. As regas seguintes poderá ser feita com água do mar, desde que isenta de partículas em suspensão e de matéria orgânica.

3.4 - Os dispositivos para suspensão e colocação em obra dos blocos de betão deverão, não só permitir a sua fácil remoção depois de colocados, se a Fiscalização assim o entender, como ainda não deverão "ferir" o betão. Não será autorizado em caso algum a suspensão de blocos utilizando dispositivos com garras.

3.5 - Os moldes deverão ser indeformáveis sob a impulsão do betão e dos vibradores aplicados à massa, e serão suficientemente estanques para evitar a fuga da argamassa pelas juntas. O projecto e a utilização dos moldes requerem prévia aprovação da Fiscalização.

3.6 - O Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização os meios que se propõe utilizar para suspensão, transporte e colocação dos blocos que, ou por terem ficado mal colocados, ou por qualquer outra razão, tenham de ser recolocados ou substituídos. Serão substituídos todos os elementos deteriorados durante as operações de transporte e colocação em obra, sendo todos os encargos da responsabilidade do Empreiteiro.

3.7 - A colocação dos blocos em obra deverá ser efectuada após a reparação de todas as imperfeições verificadas nos mantos de enrocamentos em que se apoiarão.

3.8 - A operação de colocação dos blocos em obra só terá lugar após aprovação pela Fiscalização de um plano a cumprir naquela operação, plano que cabe ao Empreiteiro apresentar.

3.9 - O Empreiteiro será responsável pela reparação de todas as imperfeições verificadas na colocação dos blocos, quer sejam atribuíveis a deficiências no fabrico, quer resultem de falta de perícia ou de cuidado do pessoal encarregado de proceder à sua colocação.

3.10 - Os blocos serão colocados de acordo com os desenhos apresentados no projecto.

4 - TOLERÂNCIAS

4.1 - Os blocos serão colocados respeitando o esquema de colocação indicado nas peças desenhadas, com uma tolerância de 5 cm (cinco centímetros), em todas as direcções.

5 - ENSAIOS

5.1 - Na execução dos blocos serão encargo e obrigação do Empreiteiro retirar amostras do betão para controlo de qualidade, de acordo com o especificado em ET.11.

6 - MEDIÇÕES

6.1 - O betão dos blocos é medido em volume (m^3), de betão usado na sua execução, calculado com base nos desenhos de projecto.



7 - CONDIÇÕES DE PREÇO

7.1 - Os preços apresentados pelo Empreiteiro deverão contemplar todas as tarefas necessárias para a realização dos trabalhos tal como estão definidos, incluindo a colocação em obra dos blocos.

7.2 - Os blocos deterioradas e rejeitadas pela Fiscalização, não serão pagos.

ET.19 - SUPERSTRUTURAS E MURETES DE COROAMENTO

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos a observar na execução de superestruturas e muretes de coroamento de betão.

2 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.1 - Os materiais a aplicar no fabrico do betão deverão obedecer às prescrições indicadas Especificação ET.10.

2.2 - O betão a aplicar será da classe C35/45 XS3, se for armado, ou, ou C35/45 XA2, se for simples, e terá um peso específico de 24 kN/m³.

2.3 - Os moldes deverão obedecer à Especificação ET.13.

2.4 - Os materiais a aplicar no preenchimento e selagem das juntas (aglomerado negro de coriça e mástique ou material equivalente) devem possuir características de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos das juntas, sem prejuízo das suas qualidades elasto-plásticas.

3 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1 - No fabrico e colocação do betão em superestruturas e muretes de coroamento deverão ser cumpridas as disposições da Especificação ET.11.

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 projecto das cofragens.

3.3 - As superfícies onde assentam os elementos de betão deverão estar perfeitamente regularizadas e planas.

3.4 - No caso de a superestrutura assentar sobre colunas de aduelas, a sua execução só poderá iniciar-se, mediante autorização da Fiscalização, depois das referidas colunas terem adquirido, pela acção das sobrecargas, a estabilidade suficiente e depois de colocados os enrocamentos e o betão nas células.

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 - Aquando da betonagem, serão deixados, embebidos na massa do betão, tubos de PVC e reservas para caixas de visita, para posterior instalação das redes técnicas.

3.8 - Juntas de Dilatação

3.8.1 - As juntas de dilatação, se não forem indicadas no projecto, terão um afastamento máximo de 15 m e a sua espessura será de 20 mm.

3.8.2 - As juntas serão preenchidas com aglomerado negro de cortiça e seladas com mastique.

4 - TOLERÂNCIAS

4.1 - Serão admitidas as seguintes tolerâncias:

- dimensão das peças ≤ 0,005 m
- 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.11.

6 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

6.1 - O betão “in situ” em superestruturas e muretes de coroamento é medido em volume (m³), sendo este medido de acordo com as dimensões geométricas das peças definidas no Projecto.

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 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 - EQUIPAMENTO FLUTUANTE, ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E ACESSÓRIOS

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos a observar no fornecimento e montagem dos quebra-mares, passadiços, “fingers”, pontes de acesso e acessórios.

2 - CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

2.1 - Quebra-mares, passadiços e “fingers”

2.1.1 - Os quebra-mares, os passadiços e os “fingers” flutuantes destinam-se à acostagem e à amarração das embarcações de recreio e são equipamentos do tipo aplicado na actual marina.

2.1.2 - Os quebra-mares terão 20 m (cais Alfa e Beta norte), 25 m (cais Beta sul) e 30 m (cais Gama) de comprimento e 3 m de largura. Os passadiços terão 195 m (cais Alfa), 175 m (cais Beta), 100 m (cais Gama) e 90 m (cais de espera) de comprimento e 4 m de largura. Os “fingers” terão 20 m (cais Alfa e Beta norte), 25 m (cais Beta sul) e 30 m (cais Gama) de comprimento e 2 m de largura nos cais Alfa e Beta e 3 m de largura no cais Gama. Os comprimentos indicados deverão ser ajustados à dimensão dos módulos do fornecedor do equipamento.

O equipamento flutuante será constituído por:

- flutuadores com um núcleo de poliestireno expandido (ou equivalente) protegido exteriormente por um material que lhes confira resistência quer ao impacto das embarcações e objectos flutuantes, quer aos raios ultravioleta;
- pavimento constituído por ripado de madeira de alta resistência e durabilidade;
- estrutura de aço reforçado galvanizado pintado, destinada à fixação dos flutuadores e ao suporte do pavimento.

2.1.3 - O equipamento flutuante será constituído por módulos, solidarizáveis entre si por meio de ligações flexíveis devendo estas fazer-se com blocos de elastómero e parafusaria de aço inoxidável (AISI 316). Não deverá haver contacto entre as ligações de aço inoxidável e a estrutura de aço galvanizado.

2.1.4 - O comprimento dos módulos será o comercializado pelos fabricantes devendo ser garantido o posicionamento dos “fingers” de acordo com o projecto.

2.1.5 - O equipamento flutuante deverá ser dimensionado para uma sobrecarga mínima de $4,0 \text{ kN/m}^2$, devendo ser garantido um bordo livre mínimo de 0,5 m sem carga.

2.1.6 - As dimensões dos elementos constituintes das estruturas e respectiva amarração deverão ser adequadas para resistirem aos esforços a que estarão sujeitas quer pela acção das sobrecargas de serviço quer pela acção dos agentes naturais (vento e agitação) e com deflexões máximas inferiores a 0,2 m.

2.1.7 - Os flutuadores deverão ser paralelepípedicos e a superfície exterior dos flutuadores deverá ser lisa, isenta de buracos, bolhas, fissuras, amolgadelas, ondulações ou riscos profundos. Deverá ainda ser resistente ao ataque dos organismos vivos, à acção da água salgada, da atmosfera ambiente, dos hidrocarbonetos e da luz solar.

2.1.8 - A madeira do pavimento deverá ser imputrescível, não atacável por fungos e insectos, isenta de defeitos, com um peso volúmico mínimo de 9 kN/m^3 e deve ter certificado de origem FSC "Forest Stewardship Council".

2.1.9 - O ripado de madeira deverá garantir uma superfície anti-derrapante e resistente ao desgaste. Será fixado com elementos de inoxidável (AISI 316) os quais deverão ficar recolhidos em cavidades, ou dispostos de maneira a garantir uma superfície desimpedida de qualquer obstáculo.

2.1.10 - A fixação dos diversos componentes do equipamento flutuante será definida pelo fabricante, tendo em atenção os requisitos de funcionamento e resistência e de modo a permitir a fácil substituição e/ou reparação dos mesmos.

2.1.11 - A distribuição dos flutuadores e as suas dimensões deverão ser estudadas pelo fabricante por forma a garantir a estabilidade transversal e longitudinal dos passadiços, devendo assegurar um rápido amortecimento de oscilações.

2.1.12 - No caso do módulo que suporta a ponte de acesso, que ficará acoplado ao passadiço deverá ser tida em conta, no dimensionamento dos flutuadores, a sobrecarga provocada pela mesma.

2.1.13 - Os passadiços deverão ser equipados com caleira técnica, cabeços de amarração de 80 kN, defensas de PVC e blocos multiuso de iluminação, água e energia eléctrica.

2.1.14 - Os materiais usados na construção do equipamento flutuante deverão ser adequados ao ambiente agressivo onde serão instalados.

2.2 - Pontes de acesso aos passadiços

2.2.1 - O acesso aos passadiços será realizado por pontes com 20 m de comprimento e 2 m de largura.

2.2.2 - A ponte será constituída por uma estrutura de aço e o pavimento de madeira exótica.

2.2.3 - A estrutura de aço deverá ser protegida contra corrosão constando esta de:

- Decapagem em oficina com grenalha de aço ao grau SA 2 ½;
- Metalização por projecção de zinco a quente com uma deposição de zinco não inferior a 225 µ.;
- Pintura constando de uma demão de primário e acabamento a tinta acrílica.

2.2.4 - O pavimento de madeira terá características idênticas ao pavimento do passadiço.

2.2.5 - A ponte de acesso deverá ser dimensionado para uma sobrecarga mínima de 4,0 kN/m².

2.2.6 - A ponte ficará apoiada superiormente na superestrutura de betão pelo que deverá ser fornecida com sistema de apoio adequado. No apoio inferior deverá dispor de roletes e de pestana metálica que garante a transição para o passadiço e permita o acesso a pessoas de mobilidade reduzida. Os roletes deverão correr sobre guias metálicas fixas no pavimento do passadiço com um comprimento de 1,0 m, as quais deverão inviabilizar o desvio lateral durante o movimento desse apoio. O rolete deverá ocupar a posição central da guia para a situação de nível médio de maré.

2.3 - Sistema de amarração do equipamento flutuante

2.3.1 - A amarração do equipamento flutuante será feita com estacas tubulares metálicas e com guias de parede composta por perfis metálicos.

2.3.2 - O sistema de amarração proposto será verificado pelo fornecedor do equipamento, para as forças indicadas no projecto.

2.3.3 - O sistema de amarração será constituído no mínimo por:

- Cais Alfa: 20 estacas fixas no equipamento flutuante por guias de estacas;
- Cais Beta: 28 estacas, das quais 8 serão encastradas no passadiço flutuante e as restantes serão fixas por guias de estacas;
- Cais Gama: 10 guias de parede e 10 estacas, das quais 5 serão encastradas nos “fingers” e as restantes serão fixas por guias de estacas na extremidade dos passadiços;

- Cais de recepção: 5 guias de parede.

2.3.4 - As estacas e as guias de parede não deverão individualmente ser menos resistentes que as indicadas no projecto.

2.3.5 - As estacas disporão de cabeças cónicas em fibra de vidro para identificação do cais.

2.3.6 - As guias de estaca deverão ser de aço galvanizado a quente com galvanização superior a 225μ e terão guiamento por blocos anti-abrasão.

2.3.7 - Os perfis metálicos deverão ser de aço galvanizado a quente com galvanização superior a 225μ .

2.3.8 - As estacas de aço a utilizar na fixação do equipamento deverão ser protegidas contra a corrosão por meio de pintura, a qual deverá ser submetida a aprovação da Fiscalização e respeitar no mínimo os seguintes requisitos:

- boa aderência à superfície metálica;
- boa penetração em todos os poros ou irregularidades do metal aquando da pintura;
- elevada impermeabilidade à água;
- existência de agentes inibidores para favorecer a inercia química do metal;
- baixa condutividade eléctrica.

2.4 - Escadas quebra-costas

2.4.1 - As escadas quebra-costas serão de aço inoxidável fixas nas guias de estaca instaladas nas extremidades dos fingers dos cais Alfa, Beta e Gama e nas extremidades do passadiço do cais de espera.

2.4.2 - As escadas quebra-costas deverão estar mergulhadas na água com uma altura mínima de 0,8 m e deverão ser devidamente sinalizadas.

2.4.3 - O aço inoxidável a utilizar será austenítico AISI 316, com textura compacta e homogénea, isento de inclusões, fendas e estrias ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização.

2.4.4 - O modelo da escada e o modo de fixação devem ser submetidos à aprovação da Fiscalização.

2.5 - Módulos multiuso

2.5.1 - Os módulos multiuso serão equipados com tomadas de electricidade e de água com tampas de protecção em material anti-corrosivo, com um sistema accionado por cartão magnético (água e electricidade) recarregável. A iluminação deverá rasante através de bornes alimentada por painéis solares.

2.5.2 - Os módulos disporão de seis tomadas de electricidade, compostas por duas tomadas trifásicas de 125 amp, 2 tomadas monofásicas de 63 amp e duas tomadas monofásicas de 32 amp. Os módulos disporão igualmente de quatro torneiras, em que duas torneiras terão 25mm e as restantes duas terão 12,5 mm.

2.5.3 - Será instalado um módulo multiuso por cada duas embarcações.

2.6 - Conjuntos de segurança

2.6.1 - Cada passadiço disporá de conjuntos de segurança. Cada conjunto é constituído por uma bóia de salvação com retenida, uma vara com pega para auxílio a pessoas caídas na água, um extintor de incêndios adequado, um “kit” de primeiros socorros e uma botoneira de alarme com sistema luminoso e sonoro e com alimentação autónoma, ligado ao sistema geral de segurança.

2.6.2 - Na superestrutura serão instaladas bocas de incêndio ligadas à rede geral de águas munidas de válvulas do tipo “stord” de diâmetro 50 mm.

2.6.3 - Em todos os cais existirão uma bomba de incêndio, com excepção do cais Beta onde existirão duas.

2.7 - Sistema de Pumpout

2.7.1 - Nos cais Alfa, Beta e Gama existirão sistemas fixos de pumpout junto de cada módulo multiusos de abastecimento de água e eléctrica.

2.7.2 - Na extremidade poente de cada passadiço existe uma estação fixa de pumpout.

2.8 - Armários de controlo

2.8.1 - Junto de cada ponte de acesso ao passadiço será instalado um armário de controlo equipado com um quadro eléctrico de distribuição e com válvula de corte de abastecimento de água.

2.8.2 - Todos os equipamentos deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização com base nas fichas técnicas e nas normas de segurança.

2.9 - Cabeços de amarração

2.9.1 - Os cabeços de amarração serão aço inox, com a capacidade de carga de 50 e 80 kN. Os modelos escolhidos deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização.

2.9.2 - Os cabeços deverão ser fornecidos com chumbadouros de fixação de aço inox com as mesmas características do aço dos cabeços. A sua resistência não deverá ser inferior à resistência do respectivo cabeço.

2.9.3 - As fixações dos cabeços não devem estar em contacto com a estrutura de aço galvanizado dos passadiços.

2.9.4 - As superfícies à vista dos cabeços deverão ser perfeitamente moldadas e limpas de rebarbas, de modo a serem eliminadas todas as asperezas que possam afectar os cabos de amarração.

2.9.5 - Os cabeços depois de colocados serão submetidos a ensaios de tracção, com as forças indicadas no projecto.

2.10 - Utilização de produtos químicos

2.10.1 - Os produtos químicos utilizados em todos os equipamentos devem ser isentos de componentes perigosos nos termos de Decreto-Lei nº. 82/95, de 22 de Abril, devendo ser disponibilizadas à Fiscalização as fichas técnicas e de segurança dos mesmos.

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - Os quebra-mares, os passadiços e os “fingers” serão medidos por comprimento (ml).

3.2 - As pontes de acesso serão medidas à unidade (un).

3.3 - As estacas e as guias metálicas serão medidas à unidade (un).

3.4 - As escadas quebra-costas serão medidas à unidade (un).

3.5 - O sistema de Pumpout de cada cais (estação e terminais) serão renumerados por valor global (vg).

3.6 - As bocas de incêndio e as bombas de incêndio móvel serão medidas à unidade (un).

3.7 - Os módulos multiusos serão medidas à unidade (un).

3.8 - As botoneiras de alarme serão medidas à unidade (un).

3.9 - Os conjuntos de segurança (extintor, bóia de salvamento, etc) serão medidas à unidade (un).

3.10 - Os armários de controlo serão medidas à unidade (un).

3.11 - Os cabeços de amarração serão medidas à unidade (un).

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - Os preços apresentados pelo Empreiteiro incluem o fornecimento, o transporte e a montagem do equipamento proposto, incluindo todos os acessórios necessários à sua fixação e os ensaios a executar.

4.2 - Os circuitos de cablagens e tubagens nos cais até aos módulos multiusos estão incluídos no fornecimento e montagem dos armários de controlo.

ET.21 - TUBOS DE POLICLORETO DE VINILO

1 - ÂMBITO

1.1 - A presente especificação tem por domínio os tubos e acessórios de policloreto de vinilo (PVC), para instalação das redes técnicas (água, electricidade, “pump-out”, etc.) e drenagem das caixas de visita, embebidas na superestrutura de betão do dique e do quebra-mar interior.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

2.1 - Os tubos e acessórios aplicados deverão ter as características de resistência necessárias à betonagem da superestrutura.

2.2 - As ligações entre os tubos deverão garantir que as juntas não apresentem irregularidades condicionantes à passagem dos cabos e das tubagens das redes técnicas.

2.3 - Na colocação dos tubos deve ser garantido o alinhamento rectilíneo dos mesmos.

3 - ACONDICIONAMENTO

3.1 - O modo de acondicionamento dos tubos, quando enrolados, não deve dar origem a bobines com diâmetro interior mínimo inferior a 18 vezes o seu diâmetro nominal.

3.2 - Os tubos serão guardados em locais onde se encontrem protegidos, nomeadamente de acções que conduzam ao seu esmagamento ou furação.

3.3 - No caso de armazenamento prolongado, os tubos devem ser colocados em recinto coberto e fora da exposição directa da luz solar, de acordo com as instruções do fabricante.

3.4 - Serão também tomadas precauções em relação ao calor excessivo e aos agentes químicos prejudiciais.

4 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

4.1 - A medição dos tubos será feita em comprimento (m).

5 - CONDIÇÕES DE PREÇO

5.1 - Os preços apresentados incluem o fornecimento e assentamento dos tubos e todas as tarefas indispensáveis à perfeita execução dos trabalhos.

ET.22 - TAMPAS DAS CAIXAS DE VISITA

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos a observar na execução de tampas metálicas das caixas de visita.

2 - CARACTERÍSTICAS DAS TAMPAS

2.1 - As caixas terão as dimensões indicadas nos desenhos do Projecto.

2.2 - As tampas metálicas serão constituídas por chapa e perfis de aço inoxidável AISI 316. O aço utilizar será austenítico AISI 316, com textura compacta e homogénea, isento de inclusões, fendas e estrias ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização.

2.3 - O metal de adição para soldadura dos perfis de aço inoxidável, deverá possuir as adequadas características metalúrgicas em face da natureza do metal base do processo de soldadura utilizado, do tipo de cordões a executar, das condições em que é efectuada a soldadura e ainda ao ambiente corrosivo a que vai estar sujeito. Deverá obedecer às seguintes normas: EN 1011 3:2001, EN 1011-3:2001 /A1:2003, EN 1600:1997, EN 12072:1999, EN 12073:1999, EN 1600:1997

2.4 - As tampas deverão ficar perfeitamente desempenadas sendo rejeitadas todas as que se apresentarem com defeitos.

2.5 - Para autonivelar a tampas metálicas será colocada uma argamassa tipo Sika Grout 218 ou equivalente na zona do perfil metálico de assentamento da tampa.

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - As tampas das caixas de visita são medidas à unidade (un).

3.2 - A medição da argamassa autonivelante será feita em comprimento (ml).

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - O preço apresentado pelo Empreiteiro inclui a construção das tampas, os perfis metálicos de assentamento das mesmas embutidos na superestrutura e todas as tarefas indispensáveis até à sua colocação em obra.



ET.23 - CALEIRAS DE PVC

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos das caleiras de PVC a instalar nas caixas de visita.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

2.1 - As caleiras deverão ter uma largura mínima de 200 mm e devem ser submetidas à aprovação da Fiscalização.

2.2 - A fixação das caleiras às paredes da superestrutura deverá ser feita com recurso a buchas químicas.

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - A medição das caleiras será feita em comprimento (ml).

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - Os preços apresentados incluem o fornecimento e assentamento das caleiras, os elementos de fixação e todas as tarefas indispensáveis à perfeita execução dos trabalhos.

ET.24 - PORTÃO DE ACESSO

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos do portão de acesso.

2 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.1 - O portão de acesso deverá ser objecto de projecto que inclua o sistema de controlo de abertura através do cartão magnético utilizado para fins de abastecimento de água e de electricidade. Incluirá também um intercomunicador ligado à central de segurança da marina, o qual deverá ser submetido à aprovação do Dono da Obra.

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - O portão de acesso será medido à unidade (un).

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - Os preços apresentados pelo Empreiteiro incluem o projecto, o fornecimento, o transporte e a montagem do portão, incluindo todos os elementos necessários à sua montagem.

4.2 - O sistema de controlo de acesso está incluído no fornecimento e montagem do portão.

ET.25 - ASSINALAMENTO MARÍTIMO

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos a observar no fornecimento e instalação da marca de assinalamento marítimo a instalar na extremidade do quebra-mar interior.

2 - CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

2.1 - A lanterna deverá ser alimentada através de energia solar e através de energia eléctrica alternativamente.

2.2 - A lanterna deverá ser à prova de água, com invólucro estanque.

2.3 - As características definidas de acordo com a autoridade marítima.

2.4 - A lanterna terá a fonte luminosa por LEDs de alta densidade e controlo ligado/desligado por célula fotoeléctrica.

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - A medição da lanterna será feita por unidade (un).

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - Os preços apresentados incluem o fornecimento, montagem, e todos os acessórios necessários à sua fixação.

ET.26 - SISTEMA DE RECOLHA DE LIXO

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos do sistema selectivo de recolha de lixo.

2 - CARACTERÍSTICAS

2.1 - O sistema de recolha selectiva de lixos deverá ser idêntico ao existente na actual Marina de Vilamoura e deverá ser submetido à aprovação do Dono da Obra.

2.2 - À entrada dos cais Alfa, Beta e Gama e ao longo destes existirão ECOPONTOS e sistema de recolha de lixo comum.

2.2 - No dique de acesso e no quebra-mar interior existirão papeleiras idênticas ao existente na actual Marina.

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - O sistema de recolha de lixos ECOPONTO, lixo comum e papeleiras serão medidas à unidade (un).

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - Os preços apresentados pelo Empreiteiro incluem o projecto, o fornecimento e a instalação do sistema de recolha de lixo e todos os elementos necessários a essa instalação.

ET.27 - REDE ELÉCTRICA

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos da instalação da tubagem, cabos eléctricos para abastecimento de energia às embarcações e iluminação exterior, colunas luminosas e luminárias encastradas e “leds” incluindo o sistema de alimentação.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

2.1 - A rede eléctrica deverá cumprir o Decreto-lei 393/85 de 9 de Outubro (Regulamento de Segurança de Instalações Eléctricas de Parques de Campismo e de Marinas).

2.2 - Tubagem

A tubagem será de PVC cinzento, com 4 Kg/cm² de pressão de serviço e com os diâmetros assinalados na peça desenhada.

A união da tubagem será feita com encaixe adequado, não se permitindo o abocardamento.

O término do tubo nas caixas será abaulado sem arestas vivas.

2.3 - Caixas de pavimento

As caixas de passagem terão as dimensões assinaladas em planta. Serão construídas em betão e terão um dreno no fundo, para evitar acumulação de água. As tampas deverão ficar estanques, de modo a evitar a entrada de água da chuva.

2.4 - Cabos eléctricos

Os cabos eléctricos serão do tipo XAV e terão as seguintes características:

- Secção e número de condutores indicados na peça desenhada;
- Características eléctricas: Tensão 600/1000 V;
- Condutores rígidos de cobre macio;
- Isolamento interior de polietileno reticulado;
- Baínha interior de PVC;
- Armadura de fitas de aço;
- Baínha exterior de PVC.

2.5 - Colunas/Luminárias

2.5.1 - Colunas luminosas

Serão instaladas colunas luminosas tronco-cónicas invertidas com 3,67 metros de altura, equipadas com lâmpada de iodetos metálicos de 150 W, com estanqueidade do bloco óptico IP 66, com interdistância de 10 metros. Serão do tipo da MOONTORCH.

2.5.2 - Luminárias

Será providenciada iluminação rasante, através de aparelhos encastrados providos de duas lâmpadas fluorescentes compactas de 9 W, do tipo 1616 da WALL.

2.5.3 - Terra de protecção

Os condutores de terra serão ligados ao circuito de terra de protecção do quadro eléctrico de abastecimento de energia.

2.6 - “Leds” de marcação dos pavimentos

2.6.1 - Nos pavimentos dos passadiços flutuantes e das pontes de acesso serão montados duas fiadas de “leds” de marcação, colocados de 6 em 6 metros.

2.6.2 - O circuito e os sistema de alimentação dos “leds” deverão ser propostos para aprovação da Fiscalização.

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - A medição dos cabos será feita em comprimento (ml).

3.2 - A medição das colunas luminosas e das luminárias será feita à unidade (un).

3.3 - A medição dos sistema de “leds” será feita por valor global (vg).

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - Os preços apresentados incluem o fornecimento e assentamento dos cabos, sistema de alimentação dos “leds”, os acessórios e todas as tarefas indispensáveis à perfeita execução dos trabalhos.

ET.28 - REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1 - ÂMBITO

1.1 - Disposições e condicionamentos da instalação da tubagens para abastecimento de água às embarcações, que inclui a ligação à rede existente.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

2.1 - Os tubos de polietileno de alta densidade (PEAD) deverão obedecer às normas PR EN 12201 e ISO 4427. Deverão possuir “Documento de Homologação” emitido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou outro laboratório oficial da União Europeia. Em substituição do “Documento de Homologação” o fabricante dos tubos deverá possuir o certificado de qualidade ISO 9001 ou ISO 9002.

2.2 - Os tubos deverão apresentar cor negra e uniforme devido à integração do negro de fumo na massa de polietileno.

2.3 - Devem ser marcados de modo indelével de 3 m em 3 m com as seguintes indicações:

- marca do fabricante;
- sigla PEAD ou outra reconhecida internacionalmente como indicado o polietileno de massa volúmica alta;
- diâmetro nominal exterior;
- classe de pressão.

2.4 - A classe de pressão dos tubos a utilizar é PN10.

2.5 - Os acessórios a aplicar serão de ferro fundido dúctil (FFD) e as suas características deverão obedecer à norma ISO 2531.

2.6 - Os acessórios deverão possuir “Documento de Homologação” emitido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou outro laboratório oficial da União Europeia.

2.7 - Nas uniões do tipo flangeado, as flanges terão a furação de acordo com as normas DIN 2502 e 2503.

2.8 - A rede de abastecimento de água deve respeitar as disposições do “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais” (Decreto-Regulamentar 23/95 de 23 de Agosto).

2.9 - As uniões das tubagens serão realizadas por soldadura topo a topo.

2.10 - Todas as tubagens e acessórios depois de montados ficarão devidamente alinhados e desempenados.

2.11 - A rede deverá ser submetida a ensaios de acordo com o especificado no Decreto-Regulamentar nº 23/95 de 23 de Agosto.

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - A medição da tubagem será feita em comprimento (ml).

3.2 - A medição dos acessórios será feita por unidade (un).

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - Os preços apresentados incluem o fornecimento e assentamento da tubagens, os acessórios, os ensaios necessários e todas as tarefas indispensáveis à perfeita execução dos trabalhos.

ET.29 - BETUMINOSO PIGMENTADO

1 - ÂMBITO

1.1 - Condições técnicas a satisfazer na camada de betão betuminoso com betume modificado e com adição de pigmentos a aplicar na superestrutura de betão do caminho de acesso do dique e do quebra-mar interior.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

2.1 - Os materiais, a aplicar no fabrico do betão betuminoso, incluindo os pigmentos e o modo de aplicação do mesmo, deverão ser propostos pelo empreiteiro, para aprovação pela Fiscalização.

2.2 - O empreiteiro deverá aplicar um betume modificado duro, resistente a temperaturas elevadas e com incorporação de pigmento com cor a escolher pelo Dono da Obra.

3 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

3.1 - O betão betuminoso aplicado no pavimento será medido em área (m²).

4 - CONDIÇÕES DE PREÇO

4.1 - O preço a fornecer pelo Empreiteiro aplica-se ao metro quadrado de betão betuminoso colocado em obra, e compreende a rega de colagem e a fresagem superficial da superestrutura de betão simples.

**ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA. EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO**

Mapa de Quantidades

GRUPO	Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant.	Custo (€)		
					Unitário	Parcial	Total
I		TRABALHOS PREPARATÓRIOS					
I	1	Montagem do estaleiro	un	1			
I	2	Mobilização do equipamento	un	1			
I	3	Exploração e manutenção do estaleiro	un	1			
I	4	Desmontagem do estaleiro	un	1			
I	5	Desmobilização do equipamento	un	1			
I	6	Execução do levantamento topo-hidrográfico da área de trabalho	un	1			
I	7	Execução de inspecção submarina dos fundos	un	1			
I	8	Desenvolvimento e especificação do Plano de Segurança e Saúde de acordo com o PSS na Fase de Projecto	un	1			
II		INFRAESTRUTURAS MARÍTIMAS					
II	1	DRAGAGENS, REMOÇÕES E DEMOLIÇÕES					
II	1.1	Dragagens					
II	1.1.1	Dragagem geral no anteporto					
II	1.1.1.1	Dragagem de material incoerente, incluindo transporte para os locais definidos no projecto	m ³	157.900.0			
II	1.1.1.2	Quebramento e dragagem de material coerente, incluindo transporte dos materiais a aterro ou a vazadouro	m ³	100.0			
II	1.1.2	Dragagem de construção das obras					
II	1.1.2.1	Dragagem de material incoerente na construção do molhe poente, incluindo transporte para os locais definidos no projecto	m ³	15.750.0			
II	1.1.2.2	Dragagem de material incoerente para construção do reperfilamento do talude norte, incluindo transporte dos materiais a aterro ou a vazadouro	m ³	7.100.0			
II	1.1.2.3	Dragagem de material incoerente na construção do dique e do quebra-mar interior, incluindo transporte para os locais definidos no projecto	m ³	16.860.0			
II	1.2	Remoções					
II	1.2.1	Remoção parcial do talude de enrocamento na retenção norte					
II	1.2.1.1	incluindo transporte do enrocamento sobranete para taludes da obra	m ³	8.440.0			
II	1.2.1.2	incluindo transporte para vazadouro	m ³	5.340.0			
II	1.2.2	Remoção parcial do talude de enrocamento para construção da superestrutura no dique interior, incluindo transporte dos materiais para taludes da obra	m ³	1.460.0			
II	1.3	Demolições					
II	1.3.1	Demolição e remoção de duas consolas de betão junto do enraizamento do dique interior	vg	1			

**ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA. EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO**

Mapa de Quantidades

GRUPO	Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant.	Custo (€)		
					Unitário	Parcial	Total
II	1	DRAGAGENS, REMOÇÕES E DEMOLIÇÕES - Continuação					
II	1.3.2	Demolição e remoção parcial do muro existente na superestrutura do dique interior para fundação do murete	vg	1			
II	2	RETENÇÃO NORTE					
II	2.1	Reperfilamento do talude de enrocamento existente numa extensão total de aproximadamente 210 m					
II	2.1.1	Fornecimento e colocação de TOT	m ³				
II	2.1.2	Colocação de TOT proveniente do reperfilamento do talude norte	m ³				
II	2.1.3	Colocação de enrocamento de 10 a 25 kN	m ³				
II	3	DIQUE DE GUIAMENTO DA RIBEIRA E QUEBRA-MAR INTERIOR					
II	3.1	Intervenção no dique existente					
II	3.1.1	Troço junto do enraizamento, composto por um talude de enrocamento com superestrutura de betão					
II	3.1.1.1	Fornecimento e colocação de betão da classe C35/45 XS3 no murete	m ³				
II	3.1.1.2	Fornecimento e colocação de aço A500 NR no murete	kg				
II	3.1.2	Troço composto por um talude de enrocamento					
II	3.1.2.1	Fornecimento e colocação de betão da classe C35/45 XS3 na superestrutura e no murete	m ³				
II	3.1.2.2	Fornecimento e colocação de aço A500 NR no murete	kg				
II	3.2	Prolongamento do comprimento do dique					
II	3.2.1	Enrocamentos					
II	3.2.1.1	Fornecimento e colocação de TOT	m ³				
II	3.2.1.2	Fornecimento e colocação de enrocamento 10 a 25 kN	m ³				
II	3.2.1.3	Colocação de enrocamento de 10 a 25 kN proveniente da remoção parcial do talude	m ³				
II	3.2.1.4	Fornecimento e colocação de ração de regularização	m ²				
II	3.2.2	Superestrutura incluindo murete					
II	3.2.2.1	Fornecimento e colocação de betão da classe C35/45 XS3	m ³				
II	3.2.2.2	Fornecimento e colocação de aço A500 NR	kg				
II	3.3	Quebra-mar interior					
II	3.3.1	Aduelas e blocos					
II	3.3.1.1	Fornecimento e colocação de betão da classe C35/45 XS3 em aduelas	m ³				
II	3.3.1.2	Fornecimento e colocação de betão da classe C25/30 X0 no enchimento das células das aduelas	m ³				
II	3.3.1.3	Fornecimento e colocação de aço A500 NR em aduelas	kg				

**ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA. EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO**

Mapa de Quantidades

GRUPO	Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant.	Custo (€)				
					Unitário	Parcial	Total		
II	3	DIQUE DE GUIAMENTO DA RIBEIRA E QUEBRA-MAR INTERIOR - Continuação							
II	3.3.1.4	Fornecimento e colocação de betão da classe C35/45 XS3 nos blocos							
		a) Vazados	m ³	623.0					
		b) Maciços	m ³	149.0					
II	3.3.2	Superestrutura e murete							
II	3.3.2.1	Fornecimento e colocação de betão da classe C35/45 XS3 na superestrutura	m ³	1.081.0					
II	3.3.2.2	Fornecimento e colocação de betão da classe C35/45 XS3 no murete	m ³	48.0					
II	3.3.2.3	Fornecimento e colocação de aço A500 NR no murete	kg	7.010.0					
II	3.3.3	Enrocamentos							
II	3.3.3.1	Fornecimento e colocação de TOT	m ³	3.380.0					
II	3.3.3.2	Fornecimento e colocação de enrocamento de 0,10 a 0,25 kN no enchimento de aduelas	m ³	1.267.0					
II	3.3.3.3	Fornecimento e colocação de enrocamento de 0,10 a 0,25 kN entre aduelas	m ³	530.0					
II	3.3.3.4	Fornecimento e colocação de enrocamento de 1 a 2 kN na protecção da fundação	m ³	1.170.0					
II	3.3.3.5	Fornecimento e colocação de ração de regularização	m ²	1.500.0					
II	3.4	Apoios das pontes de acesso							
II	3.4.1	Fornecimento e colocação de betão da classe C35/45 XS3	m ³	6.0					
II	3.4.2	Fornecimento e colocação de aço A500 NR	kg	573.0					
II	3.5	Selagem de juntas de dilatação com mastique ou equivalente, incluindo o aglomerado negro de cortiça e o mastique	ml	176.0					
II	3.6	Camada de betão betuminoso com betume modificado e com adição de pigmentos a aplicar na superestrutura de betão do caminho de acesso do dique e do quebra-mar interior, incluindo rega de colagem e fresagem superficial da superestrutura de betão simples	m ²	2.520.0					
II	4	MOLHE POENTE							
II	4.1	Enrocamentos							
II	4.1.1	Fornecimento e colocação de TOT	m ³	13.140.0					
II	4.1.2	Fornecimento e colocação de enrocamento 10 a 15 kN	m ³	4.480.0					
II	4.1.3	Colocação de enrocamento de 10 a 15 kN proveniente do reperfilamento do talude norte	m ³	1.500.0					
II	4.1.4	Fornecimento e colocação de enrocamento de 100 a 150 kN	m ³	16.870.0					

**ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA. EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO**

Mapa de Quantidades

GRUPO	Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant.	Custo (€)		
					Unitário	Parcial	Total
II	5	REDES TÉCNICAS					
II	5.1	Fornecimento e assentamento de tubos de PVC embebidos no betão para instalação das redes técnicas e drenagem das caixas de visita, incluindo todas as operações necessárias à colocação dos tubos no troço existente					
II	5.1.1	φ 110	ml	780.0			
II	5.1.2	φ 200	ml	2.855.0			
II	5.1.3	φ 250	ml	420.0			
II	5.2	Fornecimento e colocação de caleiras de PVC nas caixas de visita para apoio do tubagens, incluindo respectivos elementos de fixação					
		com 200 mm de largura	ml	42.0			
		com 600 mm de largura	ml	10.0			
II	5.3	Execução de caixas de visita embebidas na superestrutura, incluindo fornecimento e colocação das respectivas tampas e de todos os elementos de fixação e perfis conforme peças desenhadas					
II	5.3.1	Caixas de visita com tampas tipo I	un	29			
II	5.3.2	Caixas de visita com tampas tipo II	un	9			
II	5.4	Fornecimento e colocação de argamassa autonivelante tipo Sika Grout 218 ou equivalente nas caixas de visita	ml	147.0			
II	5.5	Redes de abastecimento de água					
II	5.5.1	Fornecimento e colocação de tubagem de PEAD DN110 PN6,3, para instalação da rede de incêndio no limite do terraplano junto do cais Alfa, incluindo abertura de vala e reposição do pavimento	ml	195.0			
II	5.5.2	Fornecimento e colocação de tubagem de PEAD DN110 PN6,3, na estrutura do dique existente, incluindo abertura de vala e reposição do pavimento	ml	100.0			
II	5.5.3	Fornecimento e colocação de tubagem de PEAD DN110 PN6,3, na superestrutura do dique a construir e no quebra-mar interior	ml	300.0			
II	5.5.4	Fornecimento e colocação de válvulas de segurança	un	7.0			
II	5.6	Rede Eléctrica					
II	5.6.1	Fornecimento e montagem, incluindo todos os materiais, acessórios e trabalhos de construção civil de apoio, das instalações seguintes					
II	5.6.1	Colunas luminosas com 3,67 m de altura, incluindo todos os acessórios de montagem, do tipo Moontorch, equipada com lâmpada de iodetos metálicos de 150 W	un	40.0			
II	5.6.2	Luminárias de encastrar providos de duas lâmpadas fluorescentes compactas de 9 W, do tipo 1616 da WALL	un	72.0			

**ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA. EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO**

Mapa de Quantidades

GRUPO	Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant.	Custo (€)			
					Unitário	Parcial	Total	
II	5	REDES TÉCNICAS - Continuação						
II	5.6.3	Cabos do tipo XAV, com montagem oculta em tubagem PVC, sendo dos seguintes tipos						
		a) XAV-U5G6	ml	500.0				
		b) XAV-U5G10	ml	500.0				
		c) XAV-R3x70+35+G35	ml	400.0				
		d) XAV-R3x185+95+G95	ml	370.0				
		e) XAV-R3(2x1x120)+120+G120	ml	130.0				
		f) XAV-R3(4x1x120)+(2x1x120)+2G120	ml	230.0				
II	6	EQUIPAMENTO FLUTUANTE, ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E ACESSÓRIOS						
II	6.1	CAIS ALFA , fornecimento e colocação, incluindo todos os elementos de fixação:						
II	6.1.1	Quebra-mar em betão ou aço reforçado galvanizado pintado, convés em madeira, com uma largura de 3,0 m	ml	24.0				
II	6.1.2	Passadiço em betão ou aço reforçado galvanizado pintado, convés em madeira, com uma largura de 4,0 m	ml	185.6				
II	6.1.3	Finger em aço reforçado galvanizado pintado, convés em madeira, com uma largura de 2,0 m	ml	220.0				
II	6.1.4	Ponte de acesso em aço metalizado e pintado, convés em madeira, flutuação auxiliar, 20 m de comprimento e 2,0 m de largura	un	1				
II	6.1.5	Estacas tubulares metálicas, encastradas, pintadas e com cabeça cónica, com 14,8 m de comprimento, diâmetro exterior 508 mm e 20 mm de espessura, incluindo guias encastradas ou fixadas no equipamento flutuante	un	19				
II	6.1.6	Fornecimento e instalação de acessórios de cais						
II	6.1.6.1	Módulos multiusos para abastecimento de energia, água e iluminação	un	11				
II	6.1.6.2	Escadas quebra-costas em aço inox	un	12				
II	6.1.6.3	Conjuntos de segurança constituídos por um extintor, uma bóia de salvamento, uma vara com pega de auxílio, um "kit" de primeiros socorros e um telefone ligado ao sistema geral de segurança	un	3				
II	6.1.6.4	Incêndio						
		a) Bocas de incêndio	un	7				
		b) Bomba de incêndio móvel	un	1				
II	6.1.6.5	Botoneiras de alarme	un	5				
II	6.1.6.6	Cabeços de amarração de 5 ton.	un	107				
II	6.1.6.7	Sistema de Pumpout, incluindo estação e terminais	vg	1				
II	6.1.6.8	Lixo						
		a) Ecoponto	un	4				
		b) Contentor de lixo comum	un	9				

ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA. EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO

Mapa de Quantidades

GRUPO	Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant.	Custo (€)		
					Unitário	Parcial	Total
II	6	EQUIPAMENTO FLUTUANTE, ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E ACESSÓRIOS - Continuação					
II	6.2	CAIS BETA , fornecimento e colocação, incluindo todos os elementos de fixação:					
II	6.2.1	Quebra-mar em betão ou aço reforçado galvanizado pintado, convés em madeira, com uma largura de 3,0 m	ml	49.0			
II	6.2.2	Passadiço em betão ou aço reforçado galvanizado pintado, convés em madeira, com uma largura de 4,0 m	ml	172.6			
II	6.2.3	Finger em aço reforçado galvanizado pintado, convés em madeira, com uma largura de 2,0 m	ml	355.0			
II	6.2.4	Ponte de acesso em aço metalizado e pintado, convés em madeira, flutuação auxiliar, 20 m de comprimento e 2,0 m de largura	un	1			
II	6.2.5	Estacas tubulares metálicas, encastradas, pintadas e com cabeça cónica, com 14,8 m de comprimento, diâmetro exterior 508 mm e 20 mm de espessura, incluindo guias encastradas ou fixadas no equipamento flutuante	un	26			
II	6.2.6	Fornecimento e instalação de acessórios de cais					
II	6.2.6.1	Módulos multiusos para abastecimento de energia, água e iluminação	un	17			
II	6.2.6.2	Escadas quebra-costas em aço inox	un	18			
II	6.2.6.3	Conjuntos de segurança constituídos por um extintor, uma bóia de salvamento, uma vara com pega de auxílio, um "kit" de primeiros socorros e um telefone ligado ao sistema geral de segurança	un	3			
II	6.2.6.4	Incêndio					
		a) Bocas de incêndio	un	1			
		b) Bomba de incêndio móvel	un	2			
II	6.2.6.5	Botoneiras de alarme	un	6			
II	6.2.6.6	Cabeços de amarração					
		a) 5 ton.	un	89			
		b) 8 ton.	un	88			
II	6.2.6.7	Sistema de Pumpout, incluindo estação e terminais	vg	1			
II	6.2.6.8	Lixo					
		a) Ecoponto	un	4			
		b) Contentor de lixo comum	un	7			
II	6.3	CAIS GAMA , fornecimento e colocação, incluindo todos os elementos de fixação:					
II	6.3.1	Quebra-mar em betão ou aço reforçado galvanizado pintado, convés em madeira, com uma largura de 3,0 m	ml	34.0			
II	6.3.2	Passadiço em betão ou aço reforçado galvanizado pintado, convés em madeira, com uma largura de 4,0 m	ml	107.0			

ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA. EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO

Mapa de Quantidades

GRUPO	Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant.	Custo (€)		
					Unitário	Parcial	Total
II	6	EQUIPAMENTO FLUTUANTE, ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E ACESSÓRIOS - Continuação					
II	6.3.3	Finger em betão ou aço reforçado galvanizado pintado, convés em madeira, com uma largura de 3,0 m	ml	120.0			
II	6.3.4	Guias de parede composta por perfis metálicos HEB280, com 5,1 m de comprimento	un	10			
II	6.3.5	Ponte de acesso em aço metalizado e pintado, convés em madeira, flutuação auxiliar, 20 m de comprimento e 2,0 m de largura	un	1			
II	6.3.6	Estacas tubulares metálicas, encastradas, pintadas e com cabeça cónica, com 14,8 m de comprimento, diâmetro exterior 508 mm e 20 mm de espessura, incluindo guias encastradas ou fixadas no equipamento flutuante	un	10			
II	6.3.7	Fornecimento e instalação de acessórios de cais					
II	6.3.7.1	Módulos multiusos para abastecimento de energia, água e iluminação	un	4			
II	6.3.7.2	Escadas quebra-costas em aço inox	un	5			
II	6.3.7.3	Conjuntos de segurança constituídos por um extintor, uma bóia de salvamento, uma vara com pega de auxílio, um "kit" de primeiros socorros e um telefone ligado ao sistema geral de segurança	un	2			
II	6.3.7.4	Incêndio					
		a) Bocas de incêndio	un	3			
		b) Bomba de incêndio móvel	un	1			
II	6.3.7.5	Botoneiras de alarme	un	4			
II	6.3.7.6	Cabeços de amarração de 8 ton.	un	50			
II	6.3.7.7	Sistema de Pumpout, incluindo estação e terminais	vg	1			
II	6.3.7.8	Lixo					
		a) Ecoponto	un	3			
		b) Contentor de lixo comum	un	5			
II	6.4	CAIS DE ESPERA, fornecimento e colocação, incluindo todos os elementos de fixação:					
II	6.4.1	Passadiço em betão ou aço reforçado galvanizado pintado, convés em madeira, com uma largura de 4,0 m	ml	90.0			
II	6.4.2	Guias de parede composta por perfis metálicos HEB280, com 5,1 m de comprimento	un	5			
II	6.4.3	Ponte de acesso em aço metalizado e pintado, convés em madeira, flutuação auxiliar, 20 m de comprimento e 2,0 m de largura	un	1			
II	6.4.4	Fornecimento e instalação de acessórios de cais					
II	6.4.4.1	Escadas quebra-costas em aço inox	un	2			

ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA. EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO

Mapa de Quantidades

GRUPO	Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant.	Custo (€)		
					Unitário	Parcial	Total
II	6	EQUIPAMENTO FLUTUANTE, ELEMENTOS DE FIXAÇÃO E ACESSÓRIOS - Continuação					
II	6.4.4.2	Conjuntos de segurança constituídos por um extintor, uma bóia de salvamento, uma vara com pega de auxílio, um "kit" de primeiros socorros e um telefone ligado ao sistema geral de segurança	un	2			
II	6.4.4.3	Bomba de incêndio móvel	un	1			
II	6.4.4.4	Cabeços de amarração de 8 ton.	un	9			
II	6.4.4.4	Sistema de Pumpout, incluindo estação e terminal	vg	1			
II	6.4.4.5	Lixo					
		a) Ecoponto	un	1			
		b) Contentor de lixo comum	un	1			
II	6.5	Fornecimento e colocação de papeleiras no caminho de acesso ao dique interior e no quebra-mar interior	un	13			
II	6.6	Fornecimento e colocação de 4 armários de controlo no topo das quatro pontes de acesso, circuitos de cablagens e tubagens até aos módulos multiusos	vg	1			
II	6.7	Fornecimento e colocação de "leds" de marcação do pavimento nos passadiços flutuantes e nas pontes de acesso distânciados de 6 m dos dois lados dos passadiços e das pontes, incluindo sistemas de alimentação fotovoltaica e ligação à rede geral de alimentação	vg	1			
II	7	SINALIZAÇÃO					
II	7.1	Farol					
II	7.1.1	Transladar a marca "Marina Vilamoura W" da sua actual posição para o extremo do prolongamento do molhe, incluindo a extensão da alimentação eléctrica a definir em obra	un	1			
II	7.1.2	Fornecimento e aplicação de betão C35/45 XS3, armado, no farol, incluindo cofragens	m ³	235			
II	7.1.3	Fornecimento e aplicação de betão de enchimento C30/37 XA2	m ³	0.6			
II	7.1.4	Fornecimento e colocação de armaduras de aço A500 NR no betão armado do farol	kg	4.250			
II	7.1.5	Fornecimento e colocação de rachão de regularização	m ²	84			
II	7.1.6	Fornecimento e colocação de tela geotextil, tecido agulhado, tipo Bidim B1 ou similar (110 gr/m ²)	m ²	92			
II	7.1.7	Fornecimento e colocação de escada metálica em aço galvanizado no interior do farol, de acordo com as peças desenhadas, incluindo todos os acessórios de fixação e pintura anti-corrosiva	un	1			



ALTERAÇÃO DO DISPOSITIVO DA MARINA DE VILAMOURA. EXECUÇÃO DE CAIS NO ANTEPORTO

Mapa de Quantidades

GRUPO	Artº	DESIGNAÇÃO	Un.	Quant.	Custo (€)		
					Unitário	Parcial	Total
II	7	SINALIZAÇÃO - Continuação					
II	7.1.8	Fornecimento e colocação de guarda corpos metálico em aço galvanizado no topo do farol, de acordo com as peças desenhadas, incluindo todos os acessórios de fixação e pintura anti-corrosiva	un	1			
II	7.1.9	Fornecimento e colocação de porta metálica (1) e janelas (2+1) em aço galvanizado no farol, de acordo com as peças desenhadas, incluindo todos os acessórios de fixação, fechos e fechaduras e pintura anti-corrosiva	un	1			
II	7.1.10	Pintura exterior do farol com tinta reflectora em faixas vermelhas e brancas	vg	1			
II	7.1.11	Fornecimento e colocação de luminárias equipadas com lâmpada de halógeno de 20 W, do tipo 8700 da BEGA ou equivalente, encastradas sob a pala superior da laje de cobertura do farol, para iluminação do respectivo fuste, incluindo o cabo eléctrico de alimentação de energia	un	4			
II	7.2	Fornecimento e instalação de uma nova marca fixa luminosa de BB no extremo do quebra-mar interior, com as características indicadas no projecto de assinalamento marítimo	un	1			
II	8	PORTÃO DE ACESSO					
II	8.1	Execução do projecto do portão de acesso aos passadiços a aprovar pelo Dono de Obra, incluindo o fornecimento e a instalação	un	1			
						TOTAL	