



PORTOS DOS AÇORES, S.A.

**EMPREITADA DE REPARAÇÃO DO MOLHE DO PORTO DAS LAJES
DO PICO, NO ÂMBITO DOS PREJUÍZOS DECORRENTES DO
FURACÃO LORENZO**

**PEÇAS DO PROCEDIMENTO
VOLUME 3 – PROJETO DE EXECUÇÃO
TOMO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

OUTUBRO, 2020



CONSULMAR
Projectistas e Consultores, Lda.

**EMPREITADA DE REPARAÇÃO DO MOLHE DO PORTO DAS LAJES DO PICO,
NO ÂMBITO DOS PREJUÍZOS DECORRENTES DO FURACÃO LORENZO
(O.1761.00)**

VOLUME 3 – PROJETO DE EXECUÇÃO

TOMO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONTROLO

VERSÃO INICIAL

Data do documento	Autor (sigla)	Responsável pela revisão (sigla)	Responsável pela verificação e aprovação (sigla)
Setembro, 2020	RGS	RGS	CMA

ALTERAÇÕES

Versão n.º	Data	Responsável pela alteração (sigla)	Responsável pela revisão (sigla)	Responsável pela verificação e aprovação (sigla)	Observações
A	10/2020	CMA		CMA	Especificações passadiços, outras

**EMPREITADA DE REPARAÇÃO DO MOLHE DO PORTO DAS LAJES DO PICO,
NO ÂMBITO DOS PREJUÍZOS DECORRENTES DO FURACÃO LORENZO**

PEÇAS DO PROCEDIMENTO

ÍNDICE GERAL

VOLUME 1 – CONVITE

VOLUME 2 – CADERNO DE ENCARGOS

PARTE I – CLÁUSULAS GERAIS

PARTE II – CLÁUSULAS ESPECIAIS

VOLUME 3 – PROJETO DE EXECUÇÃO

TOMO I – OBRA DA FASE 1

PARTE A – MEMÓRIA DESCRITIVA

PARTE B – PEÇAS DESENHADAS

TOMO II – OBRAS DA FASE 2

PARTE A – MEMÓRIA DESCRITIVA

PARTE B – PEÇAS DESENHADAS

TOMO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VOLUME 4 – MAPA DE MEDIÇÕES E DE QUANTIDADES DE TRABALHO

**VOLUME 5 – PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E
DEMOLIÇÃO**

VOLUME 6 – SEGURANÇA E SAÚDE

TOMO I – PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE EM PROJETO

TOMO II – COMPILAÇÃO TÉCNICA

EMPREITADA DE REPARAÇÃO DO MOLHE DO PORTO DAS LAJES DO PICO, NO ÂMBITO DOS PREJUÍZOS DECORRENTES DO FURACÃO LORENZO

ÍNDICE

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO	1
ESPG 001 – CONDIÇÕES GERAIS	9
ESPG 009 – MADEIRAS	18
ESPG 010 – TINTAS ANTICORROSIVAS.....	21
ESPG 045 – TUBOS EM PVC (POLICLORETO DE VINILO)	24
ESPG 048 – MATERIAIS DIVERSOS	28
ESPG 098 – AÇOS.....	30
ESPG 256 – FILME DE POLIETILENO	38
 1 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	 39
ESPG 006 – LEVANTAMENTOS AEROVIDEOGRÁFICOS	39
ESPG 017 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS	43
ESPG 018 – LEVANTAMENTOS MULTIFEIXE.....	47
ESPG 019 – DRAGAGENS	55
ESPG 020 – ATERROS.....	62
ESPG 022 – COLOCAÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM	69
ESPG 025 – ACESSÓRIOS METÁLICOS DE CAIS.....	73
ESPG 027 – GEOTÊXTEIS	78
ESPG 040 – BLOCOS DE BETÃO PRÉ-FABRICADOS.....	83
ESPG 042 – ARGAMASSAS E CALDAS.....	91
ESPG 043 – MOLDES E CIMBRES	96
ESPG 054 – ESTRUTURAS METÁLICAS.....	100
ESPG 066 – BETÕES	105
ESPG 068 – ARMADURAS	121
ESPG 069 – PREFABRICADOS	125
ESPG 108 – REDES GERAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	133
ESPG 115 – CAMADA DE SUB-BASE	146
ESPG 116 – PAVIMENTOS.....	152
ESPG 135 – ELEMENTOS DE BETÃO "IN SITU"	153
ESPG 141 – DEMOLIÇÕES	158
ESPG 143 – JUNTAS DE DILATAÇÃO	161
ESPG 153 – ENROCAMENTOS	164
ESPG 154 – CAIXOTÕES E ADUELAS DE BETÃO ARMADO	175
ESPG 173 – PINTURAS ANTICORROSIVAS	182
ESPG 192 – PASSADIÇOS FLUTUANTES.....	191
ESPG 250 – GARANTIA DA QUALIDADE	201
ESPG 251 – ESCAVAÇÕES	203
ESPG 252 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE AMBIENTE.....	210
ESPG 253 – REMOÇÃO E REUTILIZAÇÃO DE BLOCOS DE BETÃO	218

NOTA: As Especificações são apresentadas pela sequência crescente do número de código interno do projetista.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

ESPG 001 – CONDIÇÕES GERAIS

1 – Objetivo e âmbito

Definição das condições e regras de aplicação geral às empreitadas, relativas a:

- **Materiais** – Seleção, receção e aceitação dos materiais a aplicar em obra;
- **Execução dos trabalhos** – Definição das condições gerais e procedimentos a adotar.

A presente Especificação é de âmbito geral, sendo por isso aplicável ao conjunto da empreitada e fornecimentos associados.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 50/2008, de 19 de março, vem estabelecer que o procedimento de homologação apenas se aplica a produtos que não gozem de marcação CE ou cuja conformidade com especificações técnicas, em vigor em Portugal, não tenha sido certificada.

Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto que institui a aplicabilidade da NP EN 206-1 relativa ao Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

NP 916:1972 (ed.1) – Colheita de amostras. Terminologia.
Normas identificadas no Projeto e no PSS.

3 – Boletins de receção

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

3.1 – Na recepção de cada lote de materiais a incorporar em obra será elaborado pelo Empreiteiro um boletim de recepção, no qual deverão constar os seguintes elementos:

- Identificação da obra, designação do material ou do elemento;
- Número do lote;
- Proveniência;
- Data da entrada na obra;
- Decisão de recepção;
- Visto da Fiscalização.

3.2 – Ao boletim de recepção deverão ser anexados os seguintes documentos:

- Certificado de origem;
- Guia de remessa;
- Boletins de ensaio.

3.3 – Constitui obrigação do Empreiteiro, efetuar o arquivo dos boletins e seus anexos, assegurando a sua custódia, bem como o respetivo registo no Livro de Obra, em cumprimento do disposto no artigo 8.º Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto.

4 – Garantia da qualidade

4.1 – Interferências

4.1.1 – O Empreiteiro deverá planejar e coordenar todos os trabalhos de tal forma que elimine quaisquer interferências com instalações fixas e móveis existentes, designadamente vias de acesso terrestres e/ou marítimas, bem como entre as diversas atividades da empreitada.

4.1.2 – Na zona da intervenção, quando ocorram interferências, a Fiscalização deverá decidir onde e como deverá ser recolocado cada elemento em causa independentemente de se saber qual foi instalado primeiro.

4.1.3 – A localização do equipamento/maquinaria e/ou dos materiais deverá ser planeada com todos os elementos de apoio e mão-de-obra necessários a uma instalação bem planeada e coordenada.

4.2 – Execução dos trabalhos

4.2.1 – Não será aceite trabalho que não obedeça às normas em vigor e executado por pessoal especializado e experiente nas operações em causa.

4.2.2 – Assim, sem prejuízo das disposições e requisitos do PSS, antes de distribuir trabalhos abrangidos por estas Especificações Gerais, o Empreiteiro deverá fornecer à Fiscalização a

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

identificação do pessoal a mobilizar juntamente com documentação comprovativa das respetivas habilitações e experiência no tipo de atividade a levar a efeito.

4.2.3 – Todas as aprovações solicitadas à Fiscalização devem ser efetuadas por escrito. Apenas evidência escrita ou registo em ata de tais aprovações será aceite como prova.

4.3 – Equipamentos e materiais

4.3.1 – Todo o equipamento e materiais a incorporar na Empreitada, a menos que tenha sido aprovado diferentemente pela Fiscalização, deverão ser novos, isentos de imperfeições e/ou deficiências e dos modelos mais recentes produzidos pelos respetivos fabricantes.

4.3.2 – A marcação CE é obrigatória para todos os produtos de construção que satisfaçam em simultâneo os seguintes requisitos: estejam destinados a serem incorporados ou aplicados de forma permanente na empreitada, estejam colocados no mercado comunitário e relativamente aos quais existam normas harmonizadas (NH), aprovações técnicas europeias (ETA ou ETAG) ou ainda especificações técnicas nacionais cuja referência seja publicada no Jornal Oficial da União Europeia.

4.3.3 – Os produtos de construção relativamente aos quais não for obrigatória a marcação CE devem apresentar certificação da sua conformidade com normas ou especificações técnicas em vigor em Portugal.

4.3.4 – Para os produtos que não possam preencher nenhuma das condições anteriores a sua aplicação na empreitada fica condicionada à respetiva homologação pelo LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

4.4 – Materiais cuja marcação CE seja obrigatória

4.4.1 – O Empreiteiro terá de verificar se os produtos sujeitos a marcação CE que vai utilizar na empreitada são portadores desta marcação ou nos próprios produtos, ou nas etiquetas, ou nos documentos que acompanham o produto e se a marcação CE é acompanhada da informação que consta da Aprovação Técnica Europeia (ETA ou ETAG) do produto ou do Anexo ZA, o qual identifica as secções relativas às exigências ou requisitos essenciais, bem como outras disposições relativas à marcação CE, da norma harmonizada que transpõe a correspondente norma europeia de cada produto.

4.4.2 – Para além da informação mencionada antes, o Empreiteiro terá de apresentar atempadamente à Fiscalização, os seguintes documentos:

- i. A Declaração de Conformidade CE com a norma harmonizada do produto, feita pelo produtor (ou pelo seu agente estabelecido no Espaço Económico Europeu);
- ii. O Certificado:
 - ii.1 – de Conformidade do produto, no caso deste ser objeto, na norma harmonizada, do sistema de avaliação da conformidade 1 ou 1+;

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

- ii.2 – do Controlo da Produção em Fábrica do produto, no caso deste ser objeto, na norma harmonizada, do sistema de avaliação da conformidade 2 ou 2+;
- iii. No caso do produto ser objeto, do sistema de avaliação da conformidade 3, o Boletim de Ensaios emitido pelo laboratório de ensaios.
- iv. A ficha técnica do produto.

4.5 – Inspeção

4.5.1 – A responsabilidade pela inspeção dos materiais e pelo seu fabrico ou manufatura pertence ao Empreiteiro. Contudo, a Fiscalização reserva-se o direito de inspecionar o fabrico ou produção em qualquer momento, para se assegurar que os materiais e produtos, assim como os trabalhos em execução cumprem as Normas, Especificações e as melhores práticas officinais.

4.5.2 – A Fiscalização, em representação da Entidade Adjudicante (Dono da Obra), deve requerer os elementos identificativos e comprovativos da satisfação dos requisitos da marcação CE.

4.5.3 – A inspeção e verificação, por parte da Fiscalização, não retira ao Empreiteiro a total responsabilidade (incluindo os inerentes encargos) pela qualidade e rigor do trabalho em todos os pormenores, bem como, em caso de necessidade, a respetiva reparação ou correção integral.

4.6 – Verificação de dimensões e níveis

4.6.1 – O Empreiteiro é responsável pela coordenação e correta execução do trabalho no local da obra seja qual for a sua natureza.

4.6.2 – Atento o requisito anterior, deverá tomar conhecimento de todos os pormenores do trabalho e das condições de execução, bem como verificar todas as dimensões e níveis, antes de levar a efeito qualquer trabalho. Deve comunicar de imediato à Fiscalização eventuais discrepâncias.

4.6.3 – A inobservância dos procedimentos mencionados, torna o empreiteiro integralmente responsável pelos eventuais inconvenientes para a empreitada e terceiros.

4.7 – Alterações

4.7.1 – Todos os desenhos pormenorizados das alterações propostas pelo Empreiteiro, devem ser entregues atempadamente à Fiscalização para apreciação.

4.7.2 – Uma vez as alterações aceites pela Fiscalização, o Empreiteiro deverá elaborar e submeter à aprovação um projeto suficientemente pormenorizado e devidamente justificado, num prazo que não exceda trinta (30) dias da data da comunicação da aceitação.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

4.7.3 – A aceitação e aprovação de uma variante, por parte da Fiscalização, não dispensa o Empreiteiro das suas obrigações, continuando assim contratualmente responsável pelo bom e integral acabamento dos trabalhos e pela sua conclusão dentro do prazo ou prazos fixados no Contrato.

4.8 – Requisitos de segurança

Sem prejuízo das indicações do Plano de Segurança e Saúde, sempre que necessário ou solicitado pelo Dono da Obra, o Empreiteiro deverá fornecer:

- Toda a sinalização (terrestre e marítima ou outra);
- Os sinais de alarme, as barreiras de segurança;
- O equipamento de combate a incêndios ou outro,

a fim de garantir a segurança do pessoal, de instalações e veículos em todos os locais de trabalho e vias de circulação utilizadas por viaturas afetas à empreitada.

4.9 – Supervisão do fabricante

4.9.1 – É obrigação do Empreiteiro exigir ao fabricante do equipamento mais importante (em custo ou função) adquirido para a empreitada, que forneça os serviços de um técnico qualificado para inspecionar, verificar, ajustar e operar o equipamento instalado, imediatamente antes ou no momento em que o equipamento é posto ao serviço.

4.9.2 – Esta inspeção, verificação, ajustamento e operação não dispensa o Empreiteiro da sua responsabilidade em fornecer o equipamento devidamente instalado, testado e pronto a operar.

4.10 – Limpeza final

4.10.1 – Sem prejuízo dos requisitos em matéria ambiental, constantes do projeto e do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, ou de outra documentação ambiental aplicável (EIA, DIA, etc.), é obrigação do Empreiteiro proceder à remoção de todos os materiais em excesso, desperdícios, resíduos ou outros produtos, bem como nódoas, pinturas e manchas das áreas utilizadas ou de apoio à empreitada, efetuando a limpeza ou lavagem apropriada das superfícies afetadas.

4.10.2 – Os sabões, detergentes ou produtos de limpeza usados para as operações de limpeza final, não deverão ser prejudiciais a quaisquer pinturas ou acabamentos.

4.10.3 – Constitui encargo do Empreiteiro a remoção de todas as vedações, avisos e quaisquer outros dispositivos temporários, logo que as áreas afetadas tenham sido restituídas à sua condição original.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

4.11 – Regulamentos e normas

4.11.1 – São aplicáveis ao projeto e respetiva empreitada, bem como na construção de todas as instalações inerentes, os regulamentos e normas portuguesas em vigor. Em caso de inexistência de tais documentos para a matéria em apreço, deverá recorrer-se a normas referenciadas em cada Especificação técnica (geral ou particular) ou aos critérios de uso internacional mais generalizado.

4.11.2 – O Empreiteiro terá de garantir a disponibilidade a qualquer momento e em qualquer suporte, nos escritórios da obra, dum exemplar dos Regulamentos e Normas Portuguesas aplicáveis, em particular os indicados em qualquer elemento integrante do Processo de Procedimento ou documento de consulta.

5 – Proteção, manuseamento, entrega e armazenagem de produtos

Sem prejuízo do disposto em Caderno de Encargos, o Empreiteiro tem de cumprir os requisitos a seguir identificados.

5.1 – Proteção dos materiais e equipamento

5.1.1 – Todo o equipamento a incorporar na obra, deverá ser devidamente coberto e protegido de detritos, sujidade, lubrificantes e outras matérias estranhas, bem como da corrosão devida ao ambiente marítimo, quando for caso disso.

5.1.2 – Quando os materiais e equipamentos estejam para receber a pintura primária de oficina, a camada primária deve ser compatível com os materiais de pintura do estaleiro, como for especificado.

5.2 – Manuseamento

5.2.1 – Os materiais têm de ser recebidos, transportados e manuseados com as precauções necessárias à prevenção de quaisquer danos ou deficiências de funcionamento. Para isso serão usados dispositivos, meios de elevação e de manuseamento apropriados aos materiais em causa e às condições existentes.

5.2.2 – Os equipamentos deverão ser içados, manuseados e armazenados de acordo com as recomendações do fabricante. Não é permitido aço inoxidável em contacto com aço contendo carbono.

5.3 – Entrega

Todos os materiais serão inspecionados sendo efetuado o respetivo registo. Para isso serão rotulados, marcados e indelevelmente identificados, com particular atenção para os materiais

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

e elementos especiais, sendo sempre acompanhados dos respetivos certificados de origem e garantia, emitidos por entidades certificadas reconhecidas.

5.4 – Armazenagem

5.4.1 – Os materiais deverão ser armazenados adequadamente de modo a evitar a deterioração enquanto em depósito. Quando aplicável os materiais serão depositados de tal forma que não fiquem em contacto direto com o solo, pavimento ou em zonas contendo produtos derramados.

5.4.2 – Todos os materiais sujeitos a deterioração face às condições atmosféricas, deverão ser armazenados em espaços protegidos ou reunindo condições que garantam uma proteção adequada.

5.4.3 – Todo o aço inoxidável deve ser armazenado sobre madeira. Peças soltas, tais como fixadores, empanques, parafusos, porcas e elementos especiais, devem ser armazenados em ataduras em número suficiente a fim de assegurar a sua separação.

6 – Outras condições

6.1 – Quando omissos nas Especificações Particulares e nos Mapas de Medições, são da conta do Empreiteiro todos os trabalhos necessários para desenraizamentos, desmatações, arranques de árvores, demolição de velhas fundações, canalizações e desvios, etc. Os encargos inerentes serão distribuídos nos preços que integram a lista de quantidades.

6.2 – Se na empreitada estiver incluída a colocação de enrocamentos, ou outros materiais cuja medição seja feita em peso, o Empreiteiro terá de dispor no local dos trabalhos de uma balança aferida e calibrada (incluindo os certificados aplicáveis) e, nessa medida, aceite pela Fiscalização.

6.3 – A balança mencionada em 6.2 deverá imprimir o peso de cada veículo em triplicado, numa guia aprovada pela Fiscalização. A guia deverá conter as seguintes informações:

- Número do impresso;
- Número de identificação do veículo;
- Nome e identificação do condutor;
- Data e hora;
- Tipo de material transportado;
- Tara do veículo;
- Peso do material transportado.

6.4 – Se nada em contrário for estabelecido pela Fiscalização, todos os veículos carregados que cheguem ao estaleiro devem ser pesados em presença de um representante da Fiscalização, o qual deverá verificar e assinar cada uma das guias.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

6.5 – A Fiscalização poderá, em qualquer momento, exigir que qualquer veículo passe pela balança para verificação e, também, ordenar que seja feita a verificação da precisão da balança.

7 – Unidades de medição e preços

7.1 – As unidades de medição são as indicadas no mapa de quantidades. Serão da responsabilidade do Empreiteiro os encargos resultantes do fornecimento tecnicamente adequado e execução integral de todos os trabalhos, exceto se expressamente indicado em contrário.

7.2 – Todos os preços devem incluir as operações de aquisição, fornecimento, carga, descarga e transporte dos materiais até aos locais de aplicação e respetiva instalação e/ou montagem, seguros, segurança e de armazenagem, apropriados ao material/equipamento em causa.

8 – Trabalhos complementares

8.1 – Só serão considerados trabalhos **complementares** aqueles que forem completamente imprevisíveis à data de início dos trabalhos e como tal detalhadamente justificados pelo Empreiteiro.

8.2 – Desmatamentos e desenraizamentos nunca serão considerados trabalhos **complementares**.

8.3 – São também da conta do Empreiteiro e considerados trabalhos preparatórios:

8.3.1 – As escavações e remoções de terras para implantação de edifícios até uma profundidade de 0,20 m e distância de transporte de 100 m.

8.3.2 – Os trabalhos de aterro, rega, compactação, etc. para se alcançarem os níveis e as bases para os diversos pavimentos,

8.3.3 – O enchimento das covas, deixadas pelo arranque de árvores, arbustos ou remoção de outros obstáculos, que será cuidadosamente executado de forma idêntica ao enchimento de valas para canalizações.

8.4 – São ainda da conta do Empreiteiro as repetições de trabalho por motivos de aluimentos ou ocorrências semelhantes, bem como os destinados ao enxugo, quer durante o assentamento de coletores, construção de caixas ou outros, quer de rebaixamento do nível freático.

9 – Outras condições de aplicação geral

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Para qualquer matéria não abordada na presente Especificação e/ou nas outras especificações, deverá sempre o empreiteiro consultar previamente a Entidade Promotora ou a Fiscalização, não lhe assistindo qualquer direito se não proceder como aqui mencionado.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

ESPG 009 – MADEIRAS

1 – Objetivo

Definição das características e condições das madeiras a utilizar nos vários trabalhos de construção com carácter definitivo ou provisório.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

2.1 – Legislação portuguesa

Devem ser adotadas as indicações respeitantes à **marcação CE**, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), bem como as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

NP 180:1962 – Anomalias e defeitos das madeiras de construção.
NP 480:1983 – Madeiras serradas de resinosas. Dimensões, termos e definições.
NP 481:1983 – Madeiras serradas de resinosas. Dimensões. Método da medição.
NP 615:1973 – Madeiras. Determinação da retração.
NP 616:1973 – Madeiras. Determinação da massa volúmica.
NP 617:1973 – Madeiras. Determinação da dureza.
NP 618:1973 – Madeiras. Ensaio de compressão axial.
NP 619:1973 – Madeiras. Ensaio de flexão estática.
NP 620:1973 – Madeiras. Ensaio de flexão dinâmica.
NP 621:1973 – Madeiras. Ensaio de tração transversal.
NP 622:1973 – Madeiras. Ensaio de fendimento.
NP 623:1973 – Madeiras. Ensaio de corte.
LNEC CIT 33 – Utilização de madeiras em obras imersas.
BS EN 1313-1:2010 – Round and sawn timber. Permitted deviations and preferred sizes. Softwood sawn timber.

3 – Características gerais

Sem prejuízo de requisitos específicos do projeto, todas as madeiras deverão obedecer às seguintes características:

- a) - Deverão ser bem secas, com um grau de humidade < 20%;

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

b) - Não deverão apresentar quaisquer anomalias e defeitos, descritos na NP 180, que comprometam a sua estabilidade e resistência, como por exemplo:

- Madeira brunida;
- Falso borne;
- Falso cerne;
- Nós (quando viciosos ou em grandes quantidades);
- Madeira de árvore morta;
- Fendas (quando em número exagerado);
- Empenamento;
- Podridões;
- Madeira carunchosa.

c) - Deverão apresentar quinas vivas, e ser perfeitamente desempenadas, podendo a Fiscalização, no entanto, permitir o emprego de peças redondas, desde que não fique comprometida a segurança ou a perfeita execução dos trabalhos em que se aplicam;

d) - O peso específico mínimo de madeira para peças resistentes será de 5,50 KN/m³.

4 – Madeiras comuns (para moldes, cimbres, etc.)

4.1 – Características

4.1.1 – As madeiras para moldes, cimbres e outros, devem ser aplainadas e tiradas de linha e possuir secções que permitam assegurar a indeformabilidade das cofragens de qualquer tipo durante as operações de betonagem. Regra geral, terão uma espessura não inferior a 3 cm e as juntas serão a meia madeira, para que as superfícies exteriores das peças de betão resultem perfeitamente lisas e isentas de cavidades, com vista a dispensar-se a aplicação de rebocos de argamassa.

4.1.2 – As madeiras a utilizar em obras auxiliares dos moldes e para permitir as betonagens, tais como pontes de serviço, andaimes, escoramentos, etc., terão qualidades e dimensões adequadas aos fins a que se destinam, segundo as regras da arte e demais indicações.

4.2 – Determinações e ensaios de receção

Sem prejuízo de requisitos específicos do projeto as determinações e ensaios a que as madeiras devem ser submetidas para a sua completa caracterização e aprovação, sempre que a Fiscalização o exigir, são as definidas pelas normas portuguesas.

5 – Madeiras defensas e outras estruturas marítimas

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 – Características

5.1.1 – As madeiras para defensas deverão ser duras, com reconhecida resistência natural ao ataque de fungos, insetos e moluscos xilófagos (neste caso quando mergulhadas no mar abaixo do nível médio).

5.1.2 – A Fiscalização poderá permitir o uso de madeiras que não obedeçam às características de dureza e de resistência natural antes referidas, desde que sejam adequadamente tratadas com produtos preservativos, tais como:

- Produtos à base de sais de cobre;
- Creosote;
- Solução de creosote e alcatrão ou "epóxi-alcatrão".

Estes produtos serão aplicados pelo método de impregnação total sob pressão em autoclave ("full-cell") de acordo com os processos normalizados a propor pelo Empreiteiro. Neste último caso, a mínima retenção do produto preservativo deve ser de 3 kN/m³.

5.1.3 – Sem prejuízo de requisitos específicos do projeto ou indicação específica do fabricante, devidamente fundamentada, as madeiras para pavimentos de passadiços metálicos, flutuantes ou não, deverão ser duras e imputrescíveis, de preferência madeiras exóticas apropriadas.

5.1.4 – A demonstração das propriedades e características exigidas para madeiras a aplicar em estruturas marítimas, terão de ser demonstradas por certificado específico, emitido por entidade acreditada.

5.2 – Determinações e ensaios de receção

Aplicam-se as disposições da secção 4.2 da presente Especificação.

As tensões exigidas, **expressas em MPa** (10,2 kgf/cm²), serão as seguintes:

Flexão	Corte longitudinal	Compressão paralela	Compressão perpendicular
0,7	0,07	0,4	0,3

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

ESPG 010 – TINTAS ANTICORROSIVAS

1 – Objetivo

Definição das características e condições de utilização de tintas destinadas à constituição dum suporte físico-químico protetor de estruturas e acessórios metálicos (passadiços, estacas, cabeços, escadas, vedações, etc.).

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

2.1 – Legislação

Adopção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Normas

NP EN ISO 4618:2014-en – Paints and varnishes; Terms and definitions.

NP 42:2010 – Tintas e vernizes. Classificação.

NP EN ISO 1513:2012 – Tintas e vernizes; Exame e preparação de amostras para ensaio (ISO 1513:2010).

NP EN ISO 1514:2016-en – Paints and varnishes: Standard panels for testing (ISO 1514:2016).

3 – Características gerais

3.1 – As tintas a utilizar, na generalidade dos casos e salvo indicação em projeto, são:

- Condicionadores de metal "Wash-Primer";
- Primários anticorrosivos;
- Intermediários;
- Acabamentos.

3.2 – As películas de tinta devem satisfazer aos requisitos necessários à garantia de proteção eficaz durante um período mínimo aceitável, a saber:

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

- 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 inércia química do metal, e baixa condutividade eléctrica.

3.3 – Qualquer proposta de utilização de tintas por parte do empreiteiro, deverá ser acompanhada de documentos técnicos do fabricante, comprovativos de adequação à finalidade; designadamente a ficha técnica específica e certificados emitidos por entidade acreditada.

4 – Tintas para estruturas metálicas

4.1 – "Wash-Primer"

Deve-se aplicar uma demão de "wash-primer". Se, excepcionalmente, ficaram áreas por cobrir pode-se aplicar com cautela uma segunda demão. Nunca será autorizada a aplicação de mais de duas demãos de "wash-primer".

4.2 – Primários anticorrosivos

Os primários anticorrosivos constituem a primeira camada a aplicar sobre o metal preparado. Os primários devem desenvolver por secagem uma boa adesão ao metal-base onde são aplicados e terem poder anticorrosivo a grau elevado, impermeabilidade e resistência à água.

Os pigmentos anticorrosivos mais usados serão o zarcão e seus derivados e o cromato de zinco.

4.3 – Acabamentos

4.3.1 – Os acabamentos poderão ser feitos com tintas de alumínio, tintas alquídicas e tintas óleo sintéticas.

4.3.2 – O alumínio para estruturas deve possuir poder de cobertura, opacidade e impermeabilidade e secar dentro do período de 12 a 16 horas.

4.3.3 – No caso de estruturas em contacto com a água deve-se usar tintas de alumínio betuminoso.

4.3.4 – As tintas alquídicas são baseadas em resinas alquídicas e devem ser, sob o ponto de vista da durabilidade superiores aos esmaltes sintéticos de melhor qualidade, e secar dentro de um período de 6 a 10 horas. As tintas óleo-sintéticas devem ter características entre as tintas puramente oleosas e as tintas puramente alquídicas.

4.3.5 – A escolha da cor do acabamento, se não for indicada em projeto, é da competência da Fiscalização.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

5 – Tintas para estruturas metálicas exteriores

5.1 – Características

Os pigmentos dos primários anticorrosivos devem ser o zarcão ou o cromato de zinco, isolados ou combinados com outros produtos.

Os primários contendo zarcão não se devem empregar em contacto permanente ou intermitente com água salgada; os de cromato de zinco podem ser empregues nestas condições.

5.2 – Ensaaios de recepção

As tintas serão submetidas a ensaios correspondentes às especificações mais importantes de acordo com as normas aplicáveis.

Os ensaios mais representativos para avaliar a duração das tintas quando submetidas à ação de diferentes atmosferas (ensaaios de comportamento) são os ensaios de envelhecimento natural em ambientes perfeitamente diversificados e, em alternativa, ensaios de envelhecimento artificial acelerado e de corrosão pelo meio salino e humidade.

5.3 – Certificados

Qualquer produto a aplicar no contexto da presente especificação técnica, deverá ser submetido antecipadamente à apreciação da Fiscalização. Para isso terá de ser apresentada a adequada ficha técnica específica e o correspondente certificado de ensaio emitido por entidade acreditada.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

ESPG 045 – TUBOS EM PVC (POLICLORETO DE VINILO)

1 – Objetivo

Definição das características e condições a que devem satisfazer os tubos conhecidos pela designação de PVC rígido, de secção circular, em canalizações de água e de esgoto de águas residuais e pluviais em edifícios ou redes exteriores.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

2.1 – Legislação Portuguesa

Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de agosto de 1995.

Devem ser adoptadas as indicações respeitantes à **marcação CE**, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), bem como as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Material plástico

EN 253:2009+A1:2013-en – District heating pipes; Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks; Pipe assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene.

NP 1372:1978 – Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.

Policloreto de Vinilo (PVC)

NP EN ISO 580:2008-pt – Sistemas de tubagens e condutas de plástico; Acessórios termoplásticos injetados; Métodos de ensaio para avaliar visualmente os efeitos do aquecimento (ISO 580:2005).

NP EN 580:2007-pt – Sistemas de tubagens de materiais plástico; Tubos de policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U); Método de ensaio para a determinação da resistência ao diclorometano a uma temperatura especificada (DCMT).

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

NP EN 1329-1:2014 – Sistemas de tubagens em plástico para esgoto (temperatura baixa e elevada) no interior do edifício. Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U). Parte 1: Requisitos para os tubos, os acessórios e o sistema.

NP EN 1401-1:2010 – Sistemas de tubagens de plástico enterrados para drenagem e esgoto sem pressão; Poli (cloreto de vinilo) não plastificado (PVC-U); Parte 1: Requisitos para tubos, acessórios e sistema.

NP ENV 1401-3:2002 – Sistemas de tubagens em plástico enterrados para drenagem e esgoto sem pressão; Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U); Parte 3: Guia para a instalação.

NP EN ISO 1452-1:2010 – Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água, para drenagem e saneamento, enterrado e aéreo, com pressão; Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U); Parte 1: Generalidades (ISO 1452-1:2009).

NP EN ISO 1452-2:2011 – Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água, para drenagem e saneamento, enterrado ou aéreo, com pressão; Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U); Parte 2: Tubos (ISO 1452-2:2009).

EN ISO 1452-3:2010 – Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure; Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U); Part 3: Fittings (ISO 1452-3:2009, corrected version 2010-03-01).

EN ISO 1452-4:2009-en – Plastics piping systems for water supply and for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure; Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U); Part 4: Valves (ISO 1452-4:2009).

NP EN ISO 1452-5:2011 – Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água para drenagem e saneamento, enterrado e aéreo, com pressão; Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U); Parte 5: Aptidão ao uso do sistema (ISO 1452-5:2009, versão corrigida 2010-03-01).

NP ENV 1452-6:2006 – Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água; Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U); Parte 6: Guia para a instalação.

NP EN 1453-1:2004 – Sistemas de tubagens em plástico de tubos de parede estruturada para esgoto (temperatura baixa e elevada) no interior do edifício; Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U); Parte 1: Requisitos para os tubos e o sistema.

NP EN 1566-1:2000 (EN 1566-1:1998) – Sistemas de tubagens em plástico para esgoto (a temperatura baixa e elevada) no interior de edifícios. Policloreto de vinilo clorado (PVC-U). Parte 1: Requisitos para tubos, acessórios e sistema.

EN 1905:1998 – Plastics piping systems – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes, fittings and material – Method for assessment of the PVC content based on total chlorine content.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

NP EN 12200-1:2006 – Sistemas de tubagens de plástico para águas pluviais para uso externo e acima do solo. Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificações para tubos, acessórios e sistema.

NP EN ISO 13783:2002 – Sistemas de tubagens em plástico; Uniões com embocadura dupla em policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) resistente à tração axial; Método de ensaio para determinação da estanquidade e da resistência à tração, enquanto submetidas à flexão e pressão interior (ISO 13783:1997).

NP EN ISO 13844:2015 – Sistemas de tubagens em plástico. Uniões por embocadura com anéis de estanquidade em elastómero para tubos termoplásticos com pressão. Método de ensaio para determinação da estanquidade sob pressão negativa, com desvio angular e deformação (ISO 13844:2015).

NP EN ISO 13845:2015 – Sistemas de tubagens em plástico. Uniões, por embocadura com anéis de estanquidade em elastómero, para tubos termoplásticos com pressão; Método de ensaio para determinação da estanquidade sob pressão interior e com deflexão angular (ISO 13845:2015).

CEN/TS 12200-2:2003 – Plastics rainwater piping systems for above ground external use – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) – Part 2: Guidance for the assessment of conformity.

CEN/TS 1456-2:2003 – Plastics piping systems for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) – Part 2: Guidance for the assessment of conformity.

3 – Características gerais

3.1 – Tubagem

Os diâmetros exteriores e as pressões nominais dos tubos do material plástico são estabelecidos pela Norma apropriada.

A classe de pressão dos tubos a utilizar será a indicada no projeto ou, caso omissa, nas Especificações Particulares.

3.2 – Acessórios

Os acessórios serão de mesmo material da tubagem ou de ferro fundido. Em qualquer dos casos e para a mesma classe de pressão dos tubos, as flanges serão do tipo normalizado e, no caso de aplicação com válvulas, deverão ter o mesmo tipo de furação das flanges da válvula.

Não será permitida a dobragem de tubos para execução de curvas.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

3.3 – Ensaio de recepção

Os ensaios e determinações a que os tubos devem ser submetidos são regulados pelas Normas indicadas na presente Especificação.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

ESPG 048 – MATERIAIS DIVERSOS

1 – Objetivo

Definição das características genéricas de todos os materiais de possível utilização no âmbito da empreitada, incluindo ainda todos aqueles que não são objeto de Especificação.

2 – Legislação

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 50/2008, de 19 de março, vem estabelecer que o procedimento de homologação apenas se aplica a produtos que não gozem de marcação CE ou cuja conformidade com especificações técnicas, em vigor em Portugal, não tenha sido certificada.

Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

3 – Características gerais

Sem prejuízo de regulamentação específica respeitante à marcação CE, quando aplicável, os materiais devem satisfazer às condições técnicas de resistência e segurança impostas pelos Regulamentos nacionais ou internacionais especificamente aplicáveis.

4 – Normas

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais e normas internacionais. Na ausência de norma portuguesa específica deverão obedecer à norma europeia aplicável ou equivalente.

A demonstração da equivalência, bem como toda e qualquer comprovação da qualidade e/ou características do material ou produto, é da total responsabilidade do proponente.

5 – Testes e ensaios

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 – Os materiais que não apresentem certificado de garantia de qualidade, emitido por entidade certificada reconhecida, serão submetidos a testes, análise ou ensaios específicos, para comprovação das características exigidas.

5.2 – Os encargos respeitantes ao ensaios a que se refere a subsecção anterior são encargo do adjudicatário da empreitada.

5.3 – A fiscalização determinará a aceitação ou reprovação dos materiais que, não tendo certificado de garantia fornecido pelo fabricante ou documento técnico equivalente, não assegurem as características mínimas exigidas à função prevista no projeto.

5.4 – Da decisão da fiscalização indicada em 5.3 não cabe recurso.

5.5 – Não são admissíveis materiais reciclados no fabrico de dispositivos ou equipamentos, exceto se tais materiais reciclados, de acordo com legislação ambiental específica ou expressamente indicado em projeto, puderem ser comprovadamente equiparados aos materiais originais. A comprovação será efetuada por certificado emitido por entidade acreditada.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

ESPG 098 – AÇOS

1 – Objetivo

Definição das características e condições de receção, dos seguintes tipos de aços:

- Varão para betão armado;
- Perfis, barras e chapas;
- Parafusos;
- Vazado e forjado;
- Tubos, para guardas e vedações;
- Estacas tubulares metálicas;
- Estacas pranchas;
- Carris.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

A – Aços de construção

NP 513:1993 – Tubos de aço. Designação e características dos tubos roscáveis para canalizações e outros usos.

NP 689:1973 – Produtos siderúrgicos. Ensaio macrográfico de Baumann.

NP 1467:1977 – Aços e ferros fundidos. Preparação de provetes para micrografia.

NP 1470:1977 – Produtos laminados de aço. Zonas de extração dos provetes para ensaios mecânicos.

NP 1643:1979 – Metais ferrosos. Vocabulário.

NP 1925:1982 – Produtos siderúrgicos. Exame macrográfico. Ataque com ácidos fortes, sais de cobre e persulfato de amónio.

NP EN 10020:2002 – Definição e classificação dos aços.

NP EN 10021:2016 – Condições técnicas gerais de fornecimento para produtos de aço.

NP EN 10025:2014/Errata 1:2016 – Produtos laminados a quente de aços de construção não ligados. Parte 1: Condições técnicas gerais de fornecimento.

NP EN 10034:1998 – Perfis estruturais I e H de aço de construção. Tolerâncias de forma e dimensões.

NP EN 10045-2:2007 – Materiais metálicos; Ensaio de choque em provete entalhado Charpy; Parte 2: Verificação da máquina de ensaio (martelo-pêndulo).

NP EN 10052:1998 – Vocabulário de termos de tratamento térmico para produtos ferrosos.

NP EN 10056-1:2000 – Cantoneiras de abas iguais e desiguais de aço de construção. Parte 2: Dimensões.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

NP EN 10056-2:1998 – Cantoneiras de abas iguais e desiguais de aço de construção. Parte 2: Tolerâncias de forma e dimensões.

EN 10211:2013 – Chemical analysis of ferrous materials; Determination of titanium in steels and cast irons; Flame atomic absorption spectrometric method.

NP EN ISO 8491:2007 – Materiais metálicos. Tubos (secção completa). Ensaio de dobragem.

NP EN ISO 8492:2014 – Materiais metálicos; Tubos; Ensaio de achatamento (ISO 8492:2013).

NP EN ISO 8493:2007 – Materiais metálicos. Tubos. Ensaio de abocardamento (ISO 8493:1998).

NP EN ISO 8494:2014 – Materiais metálicos; Tubos; Ensaio de rebordagem (ISO 8494:2013).

NP EN 1504-7:2008 – Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas de betão; Definições, requisitos, controlo da qualidade e avaliação da conformidade; Parte 7: Proteção contra a corrosão das armaduras.

EN 10027-1:2016 – Designation systems for steels. Part 1: Steel names.

EN 10055:1995 – Hot rolled steel equal flange tees with radiused root and toes. Dimensions and tolerances on shape and dimensions.

NP EN 10058:2012 – Barras retangulares de aço laminadas a quente para aplicações gerais; Dimensões e tolerâncias na forma e dimensões.

NP EN 10059:2012 – Barras quadradas de aço laminadas a quente para aplicações gerais; Dimensões e tolerâncias na forma e dimensões.

NP EN 10060:2012 – Varões de aço laminados a quente para aplicações gerais; Dimensões e tolerâncias na forma e nas dimensões.

NP EN 10061:2012 – Barras hexagonais de aço laminadas a quente para aplicações gerais; Dimensões e tolerâncias na forma e dimensões.

EN 10080:2005 – Aços para armaduras de betão armado. Aços soldáveis para betão armado. Generalidades.

EN 10247:2007 – Micrographic examination of the non-metallic inclusion content of steels using standard pictures.

NP EN 10255:2004+A1:2008 – Tubos de aço não ligado com aptidão para soldadura e roscagem; Condições técnicas de fornecimento.

NP EN 10279:2008 – Perfis em U de aço laminados a quente; Tolerâncias na forma, nas dimensões e na massa.

EN 10340:2016 – Aços vazados de construção.

NP EN 10343:2011 – Aços para temperar e revenir para utilização em construção; Condições técnicas de fornecimento.

EN ISO 642:1999 – Steel. Hardenability test by end quenching (Jominy test).

EN ISO 643:2012 – Steel. Micrographic determination of the apparent grain size.

NP EN ISO 6506-1:2015 – Materiais metálicos. Ensaio de dureza Brinell – Parte 1: Método de ensaio (ISO 6506-1:2014).

NP EN ISO 6507-1:2011 – Materiais metálicos; Ensaio de dureza Vickers; Parte 1: Método de ensaio (ISO 6507-1:2005).

EN ISO 6508-2:2015 – Metallic materials; Rockwell hardness test; Part 2: Verification and calibration of testing machines and indenters (ISO 6508-2:2015).

B – Rebites

NP 252:1961 – Furos para rebites.

NP 264:1962 – Rebites. Tipos normalizados.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

C – Parafusos

NP ISO 262:2008 – Roscas métricas ISO para usos gerais. Tamanhos escolhidos para parafusos e porcas.

NP ISO 724:2008 – Roscas métricas ISO para usos gerais. Dimensões de base.

NP 155:1985 – Elementos de ligação roscados e seus acessórios; Nomenclatura.

NP ISO 68-1:2007 – Roscas ISO para usos gerais. Perfil de base. Parte 1: Roscas métricas.

NP ISO 261:2008 – Roscas métricas ISO para usos gerais. Plano geral.

NP ISO 965-2:2008 – Roscas métricas ISO para usos gerais; Tolerâncias; Parte 1: Princípios e dados de base.

NP ISO 965-3:2008 – Roscas métricas ISO para usos gerais. Tolerâncias. Parte 3: Desvios para roscas de construção.

EN ISO 898-5:2012 – Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel; Part 5: Set screws and similar threaded fasteners with specified hardness classes – Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-5:2012).

NP EN ISO 4014:2013 – Parafusos de cabeça hexagonal parcialmente roscados. Graus A e B.(ISO 4014:2011).

D – Soldadura

EN 287-1:2011 – Qualification test of welders; Fusion welding; Part 1: Steels.

NP 1205:1976 – Soldaduras. Definições gerais dos processos.

NP 1446:1977 – Soldadura. Cálculo de juntas soldadas topo-a-topo.

NP 1447:1977 – Soldadura. Cálculo de cordões de ângulo retângulo isósceles sujeitos a solicitação estática que não determina esforço ou tensão normal a sua secção transversal.

NP 1448:1977 – Soldadura. Definição de soldabilidade

NP 1493:1977 – Soldadura. Metais de adição para soldo brasagem. Determinação das características de metal depositado.

NP 1516:1977 – Soldadura. Exigências relativas a soldadura - Categorias de exigências funcionais das juntas soldadas.

NP 1517:1977 – Soldadura. Exigências relativas a soldadura - Fatores a considerar para definir as exigências a que devem satisfazer as juntas soldadas por fusão em peças de aço (fatores de influência de ordem técnica).

NP EN ISO 3452-1:2016 – Ensaios não destrutivos; Ensaio por líquidos penetrantes; Parte 1: Princípios Gerais (ISO 3452-1:2013).

EN ISO 17636-2:2013 – Non-destructive testing of welds; Radiographic testing; Part 2: X- and gamma-ray techniques with digital detectors (ISO 17636-2:2013).

EN ISO 19232-2:2013 – Non-destructive testing; Image quality of radiographs; Part 2: Determination of the image quality value using step/hole-type image quality indicators (ISO 19232-2:2013).

EN ISO 19232-3:2013 – Non-destructive testing; Image quality of radiographs; Part 3: Image quality classes (ISO 19232-3:2013).

NP EN ISO 23277:2015 – Ensaios não destrutivos de soldaduras: Ensaios de líquidos penetrantes de soldaduras; Níveis de aceitação (ISO/DIS 23277:2013).

EN 12536:2000 – Welding consumables. Rods for gas welding of non alloy and creep-resisting steels. Classification.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

NP EN 13479:2017 – Consumíveis de soldadura – Norma geral de produto para metais de adição e fluxos para soldadura por fusão de materiais metálicos.

3 – Outros documentos normativos

C.E.B. n.º 84 – "Recommandations Internationales Pour le Calcul et l'Exécution des Ouvrages en Béton".

C.E.B – FIP – Model Code for Concrete Structures.

FIP-Recommendations – Practical design of reinforced and pre-stressed concrete structures.

Norma Francesa NF A35-520.

ASTM A 36: Specification for Structural Steel

ASTM A153: Specification for Zinc Coating (hot dip) on Iron and Steel Hardware.

ASTM A307: Specification for Carbon Steel Externally and Internally Threaded Standard Fasteners.

ASTM A386: Zinc Coating (hot-dip) on Assembled Steel Products.

ASTM A500: Specification for Cold Formed Welded and Seamless Carbon Structural Tubing in Rounds and Shapes.

DIN 50049; DIN 17100; DIN 17200; DIN 17210.

EURONORM 24-62; EURONORM 25-72; EURONORM 56-77.

BS 4360:1990 – Specification for weldable structural steels.

AISC – Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges.

AWS D1.1 – American Welding Society: Structural Welding Code.

4 – Varões para armaduras

(Armaduras ordinárias correntes)

4.1 – Características gerais

4.1.1 – As armaduras correntes devem ser caracterizadas pelo seu processo de fabrico e pelas suas características geométricas, mecânicas e de aderência. Quando se preveja a realização de soldaduras, há que caracterizar também a soldabilidade do aço em face do processo de soldadura a utilizar.

4.1.2 – A determinação das características referidas neste artigo deve ser efetuada de acordo com as especificações LNEC, normas portuguesas em vigor ou, na falta destas, segundo documentos oficiais de classificação e homologação de aços para betão armado.

4.1.3 – O Empreiteiro terá de fornecer, com antecedência suficiente, os certificados exigíveis de acordo com os normativos aplicáveis, designadamente o artigo 23.º do REBAP.

4.1.4 – Quanto ao processo de fabrico, as armaduras podem ser de aço natural (laminado a quente) ou de aço endurecido a frio (por torção, tração, trefilagem ou laminagem a frio).

4.1.5 – As características geométricas a considerar são a forma e dimensões da secção transversal e a configuração da superfície, podendo esta ser lisa, no caso de armaduras de pele ou fendilhação, ou rugosa (nervurada ou deformada) no caso de armaduras estruturais.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

4.1.6 – As propriedades mecânicas a ter em conta são, fundamentalmente, o módulo de elasticidade, a tensão de cedência ou a tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2%, a tensão de rotura, a extensão após rotura, o comportamento em ensaios de dobragem e, quando necessário, a resistência à fadiga.

4.1.7 – Quanto às características de aderência, distinguem-se dois tipos de armaduras: de aderência normal e de alta aderência. Esta distinção é feita com base num critério que tem em conta as características geométricas da superfície dos varões ou, diretamente, por ensaios de aderência.

4.2 – Determinações e ensaios de receção

4.2.1 – Os ensaios a que os varões de aço deverão ser submetidos, são regulados pela norma NP EN13670:2011.

4.2.2 – O ensaio de tração será realizado sobre provetes proporcionais longos, de acordo com a norma aplicável. Os valores obtidos para as extensões e tensões serão os mínimos que podem assumir os valores característicos destas propriedades mecânicas (valores correspondentes ao quantilho de 5%). Exige-se ainda que o valor característico (correspondente ao quantilho de 5% da relação entre a tensão de rotura f_{suk} (MPa) e a tensão de cedência f_{syk} (MPa) ou limite convencional de proporcionalidade a 0,2% $f_{s0,2k}$ não seja inferior a 1,05.

4.2.3 – No que se refere às características de dobragem dos varões, exige-se comportamento satisfatório, isto é, não apresentarem quaisquer fendas após ensaios de dobragem com, pelo menos, 95% de probabilidades A235 NL. Os ensaios serão efetuados em conformidade com a norma em vigor.

4.2.4 – As dimensões dos varões são as especificadas na NP EN 10060:2012, sendo as dimensões dos restantes tipos de armaduras indicadas nos documentos de classificação e homologação efetuadas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou outra entidade acreditada.

4.3 – Tolerâncias

A tolerância do diâmetro dos varões entre 5 e 25 mm será de $\pm 0,5$ mm, conforme especificações do LNEC (E449; E450), salvo indicação específica do projeto.

4.4 – Redes electro soldadas

4.4.1 – No caso das redes electro soldadas, os aços, devem ser soldáveis pelo processo de soldadura elétrica por resistência (por pontos).

4.4.2 – Na determinação e ensaios de receção seguir-se-á o disposto na secção 4.2.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

5 – Perfis, barras, e chapas (marcação CE EN 10025)

5.1 – Características

5.1.1 – Os perfis e chapas de aço para estruturas metálicas devem obedecer às exigências do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, (REA) nomeadamente no seu Capítulo II – Artºs 7 e 8.

5.1.2 – As dimensões e respetivas tolerâncias, de perfis e barras de aço laminado, são fixadas nas Normas Portuguesas e Europeias aplicáveis.

5.2 – Determinação e ensaios de receção

5.2.1 – Os ensaios a que, segundo o mesmo Regulamento, os elementos de aço deverão ser submetidos com vista à sua receção, são definidos pelas Normas Portuguesas aplicáveis.

5.2.2 – O Empreiteiro terá de fornecer, com antecedência suficiente, os certificados exigíveis de acordo com os normativos aplicáveis.

6 – Parafusos

6.1 – Características

As características dos aços para parafusos constam do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios. A qualidade dos parafusos e porcas de aço para metais é objeto de norma específica.

As demais características dos parafusos, porcas e pernes roscados são definidos pelas normas portuguesas aplicáveis.

6.2 – Determinação e ensaios de receção

As determinações e ensaios a que estes elementos de construção devem ser submetidos para aprovação são os previstos nos regulamentos. O Empreiteiro terá de fornecer, com antecedência suficiente, os certificados exigíveis de acordo com os normativos aplicáveis.

7 – Aço vazado e forjado

As características que estes aços deverão apresentar serão as seguintes:

- Tensão de rotura mínima de 640 MPa com tensão de cedência superior a 420 MPa;
- Alongamento superior a 17%, determinado em barretas com comprimento igual a 5 diâmetros.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

8 – Tubos, para guardas e vedações

8.1 – Os tubos das guardas e das vedações obedecerão aos normativos aplicáveis, devendo os tubos ser de primeira qualidade, perfeitamente cilíndricos e convenientemente zincados por galvanização, interior e exteriormente.

8.2 – A zincagem será perfeita de modo a que não tenham sido alteradas as qualidades do ferro e que a camada de zinco seja de espessura uniforme, bem aderente à superfície interna e externa dos tubos, e cobrindo-os integral e completamente.

8.3 – O empreiteiro terá de apresentar os certificados de fabrico e de galvanização, emitidos por entidade de certificação reconhecida.

9 – Estacas tubulares metálicas

9.1 – As características destes elementos devem obedecer às especificações da marcação CE.

9.2 – A soldadura das estacas metálicas deverá obedecer aos requisitos de AWS D1.1 – Structural Welding Code e ao seguinte:

- Não poderão ser utilizados eléctrodos com características de resistência inferiores às especificadas para os tubos;
- A eventual alteração do diâmetro e espessura da parede, será conforme às tolerâncias permitidas pelo API RP 2A.

9.3 – Previamente à encomenda e com a antecedência exigível em tais casos, em cumprimento da norma aplicável, o Empreiteiro apresentará obrigatoriamente os certificados emitidos por entidade de certificação reconhecida.

9.4 – Nos restantes condicionalismos aplicam-se as indicações do projeto e Especificações Técnicas para as estacas, designada e especificamente na construção de estacas tubulares de comprimento total superior a 12 m.

10 – Estacas-pranchas

10.1 – As características destes elementos devem obedecer às especificações constantes da norma respeitante à marcação CE.

10.2 – Sem prejuízo do mencionado no item anterior, as estacas-pranchas produzidas na União, deverão obedecer às especificações técnicas dos respetivos países de origem, comprovadas pelos certificados emitidos por entidades certificadoras reconhecidas.

10.3 – Em caso de adoção de aços de proveniência exterior à União, desde que tal seja aceite cumulativamente pelo Dono da Obra e pelo Projetista, terão de ser cumpridos os requisitos das seguintes Especificações:

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

- “Materiais Diversos”;
- “Condições Gerais”.

11 – Carris

11.1 – Os carris deverão obedecer às normas portuguesas ou, na ausência destas, às especificações dos respetivos países de origem.

11.2 – A conformidade indicada no item anterior terá de ser atestada por certificado específico, emitido por entidade certificadora reconhecida, que acompanhará o respetivo fornecimento.

1 – MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

ESPG 256 – FILME DE POLIETILENO

O Filme de Polietileno a aplicar em obra, colocado sobre um enrocamento de material pétreo como lâmina separadora de camadas ou materiais, será em polietileno de baixa densidade transparente com 0,2 mm de espessura, correspondendo a uma massa superficial mínima de 180 g/m², fornecido em rolo e incluindo cortes, fixações e sobreposições.

Deve apresentar uma resistência à atração longitudinal e transversal superior a 60 N/50 mm, valor determinado de acordo com o método A da EN 12311-2, e ter uma resistência longitudinal e transversal superior a 100 N determinada de acordo com a EN 12310-2. A massa superficial e a espessura serão determinadas com base na EN 1849-2.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 006 – LEVANTAMENTOS AEROVIDEOGRÁFICOS

1 – Objetivo

Definição das condições técnicas e requisitos aplicáveis aos levantamentos aerovideográficos de estruturas marítimas, recorrendo a dispositivos eletrónicos aéreos de controlo remoto, para recolha de imagens.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei 23/2011, de 11 de fevereiro – Estabelece as disposições necessárias à aplicação dos requisitos de acreditação e de Fiscalização do mercado relativos à comercialização de produtos, nomeadamente de produtos com marcação «CE», estabelecidos no Regulamento (CE) n.º 765/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de julho, assegurando a sua execução na ordem jurídica nacional.

Regulamento (CE) n.º 764/2008, de 13 de agosto – (Regulamento «Reconhecimento Mútuo» ou simplesmente «Regulamento») a produtos de construção que não ostentem a marcação CE.

- Requisitos básicos das obras de construção (artigo 3.º);
- Declaração de desempenho e marcação CE (artigos 4.º-10.º).

2.2 – Referencial normativo aplicável

NP EN ISO 9001:2015 – Sistemas de gestão da qualidade. Requisitos.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3 – Características

3.1 – A fundamentação da realização deste tipo de ação prende-se com a necessidade de obter informação técnica sobre o estado de estruturas, quando seja difícil ou mesmo impossível a observação macroscópica visual direta, quer pela dificuldade de acesso, quer pela existência de condições meteorológicas ou outras, que comprometam a segurança das pessoas que terão a seu cargo a recolha da informação.

3.2 – Como os meios técnicos atualmente disponíveis permitem a recolha de imagens, evitando os riscos enunciados antes, tem-se revelado muito útil a utilização de aeronaves remotamente pilotadas – quadricópteros – comumente designados drones que são aeronaves pilotadas remotamente, ou seja, não tripuladas, segundo a Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC).

3.3 – Este tipo de levantamentos possibilita a obtenção de dados relevantes para caracterização do estado de estruturas, mas mais especificamente o caso de quebra-mares (ou molhes), esporões e outras estruturas semelhantes.

3.4 – Como características básicas do equipamento devem ser privilegiados a resolução de imagem (configuração 4K ultraHD ou superior), estabilização (evitar imagens tremidas), autonomia da bateria (tendo em vista duração mais ou menos prolongada do voo) e dispor de câmaras com megapixéis adequados a obter cores mais nítidas.

4 – Âmbito

4.1 – Serão realizados os levantamentos nas zonas e extensão definidos em projeto e, como tal, especificados no MQT (Mapa de Quantidades de Trabalho).

4.2 – Em caso de omissão do projeto, os levantamentos devem contemplar as estruturas em toda a sua extensão, envolvendo todas as suas componentes, de molde a poder obter uma perspetiva ampla do seu estado geral e ilustrar as condições resultantes da execução, como é o caso do levantamento oportuno após conclusão das obras.

4.3 – No caso de realização do levantamento após um incidente ou acidente ou, ainda, em determinados estados de agitação marítima (que impossibilitem outros meios e o acesso ao local), a observação deve contemplar a aproximação (ou zoom) à estrutura para obtenção de imagens tão próximas quanto possível e que evidenciem as condições prevalecentes.

4.4 – Os levantamentos consistirão em realizar uma visualização completa dos diversos elementos em presença e, em caso de incidentes resultantes de tempestades, com particular acuidade nas zonas afetadas por fenómenos naturais.

5 – Condições particulares

5.1 – Todas as operações relativas ao levantamento terão de ser efetuadas após obtenção das necessárias autorizações das entidades competentes e terá de obedecer às indicações e regulamentos sobre a matéria, designadamente da ANAC.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.2 – As condições técnicas da realização do levantamento, embora podendo ser esboçadas em projeto, serão sempre sujeitas às determinações, regulamentos e/ou outras disposições legais sobre a matéria, designadamente velocidade, altura e duração do voo.

5.3 – Segundo o regulamento da ANAC, qualquer drone, independentemente do seu peso ou registo, apenas poderá voar a uma altura máxima de 120 metros, durante o dia, e em áreas com uma concentração inferior a 12 pessoas. Quando qualquer uma destas condições tiver de ser quebrada, será necessária a requisição de uma autorização feita à ANAC, com um prazo mínimo de 12 dias.

5.4 – Os levantamentos só poderão realizar-se se as condições meteorológicas o permitirem, para salvaguarda das condições de segurança do operador, do dispositivo (drone) bem como da qualidade das imagens obtidas.

5.5 – Independentemente dos aspetos e requisitos antes indicados, a entidade executante – que efetivamente realizará o levantamento – terá de submeter à fiscalização um resumo documental contendo as condições técnicas e respetivas particularidades em que o levantamento se irá efetuar e demonstração de obtenção das necessárias autorizações.

5.6 – Atendendo a que se necessitará de algum tempo de apreciação e eventuais autorizações, os elementos indicados antes terão de ser apresentados com antecedência suficiente (mínimo uma semana) à data de início efetivo dos trabalhos de campo.

5.7 – Para a realização de todas as operações inerentes à presente Especificação é obrigação da entidade executante obter as necessárias autorizações das entidades competentes.

6 – Requisitos dos elementos a fornecer e dados a obter

6.1 – O levantamento será fornecido contemplando o seguinte:

- *Vídeo* compatível com os meios usuais de visualização. Ou seja, o vídeo deverá poder ser visualizado num computador portátil normal, com o grau de definição de imagens compatível.
- Além do vídeo contendo as imagens “em bruto”, ou seja, não tratadas, deverá ser fornecido um vídeo com grau de definição e qualidade suficientes para uma adequada visualização e, caso necessário, proceder à sua apresentação pública
- Relatório sumário da observação efetuada, contemplando dados técnicos da recolha de imagens, como seja, data e hora, condições meteorológicas, altura de recolha de imagens (altura relativamente à cota de referência das estruturas) e outros dados pertinentes.

6.2 – Os dados a obter são de natureza visual. Ou seja, devem permitir uma imagem factual das estruturas e seu estado (à data da execução do levantamento), bem como uma visualização dos seus pontos ou zonas singulares e, caso aplicável, de danos sofridos e respetiva localização no conjunto da estrutura.

7 – Unidades de medição e preços

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

As unidades de medição são as constantes do mapa de quantidades contratual.

Os preços a apresentar incluem todas as operações necessárias para a completa e integral execução do trabalho, aí se incluindo as repetições exigidas pelo dono da obra ou seu representante, em virtude de incorreta, deficiente ou inadequada execução.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 017 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS

1 – Objetivo

Definição das regras e características gerais para execução de todos os trabalhos preparatórios para a empreitada, designadamente:

- Levantamentos topográficos ou hidrográficos da área de intervenção;
- Implantação das obras e estaleiros;
- Sinalização (terrestre e marítima);
- Avisos dos trabalhos a efetuar no âmbito da intervenção;
- Outros tipos de trabalhos acessórios indispensáveis ou previstos no PSS.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Lei n.º 31/2009, de 3 de julho.

Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro.

Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, com as alterações introduzidas pelos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 278/2009, de 2 de outubro;
- Lei n.º 3/2010, de 27 de abril;
- Decreto-Lei n.º 131/2010, de 14 de dezembro;
- Lei n.º 64-B/2011, de 30 de dezembro;
- Decreto-Lei n.º 149/2012, de 12 de julho;
- Decreto-Lei n.º 111-B/2017, de 31 de agosto.

Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

3 – Levantamentos

3.1 – Levantamento topo-hidrográfico inicial da área de trabalhos

3.1.1 – O Empreiteiro procederá, antes do início dos trabalhos da empreitada e nas condições fixadas no Caderno de Encargos, no Projeto ou nas Especificações Particulares, ao levantamento topo-hidrográfico geral da área abrangida pelos trabalhos para fixação das cotas de referência e de todos os trabalhos.

O levantamento indicado no item anterior terá de ficar concluído no máximo até 22 dias após a consignação da obra e sempre antes de se iniciar qualquer trabalho. Esse levantamento, uma vez aprovado, servirá de base a todas as medições dos trabalhos, passando a ter a designação de "Levantamento zero".

3.1.2 – A área abrangida pelo levantamento topo-hidrográfico será fixada pela Fiscalização devendo abranger áreas suplementares e todas as áreas onde, por força dos trabalhos adjudicados, irão ocorrer alterações nas cotas topo-hidrográficas encontradas antes de se iniciarem os trabalhos.

3.1.3 – O Empreiteiro ficará responsável pelas estacas, marcas, balizas e escalas de marés colocadas, obrigando-se a substituir as que por qualquer motivo desapareçam, sendo responsável pelos prejuízos que possam resultar da sua eventual deslocação ou destruição.

3.1.4 – O Empreiteiro fornecerá todo o equipamento e pessoal habilitado necessário para levar a efeito os trabalhos, sendo obrigatória a aferição do equipamento regularmente e na presença da Fiscalização.

3.1.5 – Todos os desenhos, plantas e perfis deverão ser numerados, assinados e datados por representantes do Empreiteiro e do Dono da Obra.

3.1.6 – Os levantamentos subsequentes, nomeadamente o final, necessários à medição dos trabalhos, se for caso disso, serão executados em moldes idênticos aos do levantamento inicial (levantamento zero), sendo assinados, numerados e datados sequencialmente.

3.2 – Dragagens

3.2.1 – Levantamento hidrográfico preliminar

Imediatamente antes de se iniciarem quaisquer tipos de dragagens, o Empreiteiro deve executar um levantamento hidrográfico preliminar – nas condições fixadas no projeto ou nas Especificações Particulares – cujo objetivo principal é determinar se o relevo do fundo

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

existente sofreu modificações que alterem, para mais ou para menos, as quantidades a dragar previstas no contrato.

3.2.2 – Modificações e alterações

Caso existam modificações ou alterações, como antes definido, será este *levantamento hidrográfico preliminar* que servirá para avaliação dos volumes de dragagens a pagar ao Empreiteiro.

4 – Implantação e piquetagem

4.1 – Elementos de base

4.1.1 – O plano de referência das cotas do projeto é o zero hidrográfico (ZH). Caso não seja fixado em projeto, a Fiscalização indicará ao Empreiteiro as coordenadas e cotas do zero hidrográfico (ZH).

4.1.2 – A implantação de toda a obra será efetuada de harmonia com as indicações do projeto e a partir de pontos principais de referência bem definidos e conhecidos.

Na escolha dos pontos principais de referência dever-se-á ter em atenção o desenvolvimento da obra, os movimentos de terras, as demolições e outros trabalhos, de modo a que todas as implantações a executar se possam sempre relacionar com os pontos principais de referência inicialmente adotados.

4.1.3 – Os marcos a construir nos pontos principais de referência serão executados em material duradouro devendo conter informação que permita a sua fácil identificação. As suas dimensões e localização serão acordadas com a Fiscalização.

É da inteira responsabilidade do Empreiteiro a conservação destes marcos bem como a demarcação e implantação correta de todos os trabalhos a executar.

4.1.4 – O Empreiteiro fornecerá à Fiscalização os ficheiros da localização, respetivas cotas e coordenadas de todos os pontos principais de referência necessários à implantação das obras.

4.2 – Execução

4.2.1 – A implantação pormenorizada das obras compete ao Empreiteiro. Para isso reverá todo o sistema e cotas do Projeto, procedendo à sua conjugação com as peças desenhadas, obrigando-se a comunicar à Fiscalização qualquer omissão erro ou descoordenação assumindo inteira responsabilidade pelo mesmo se o não fizer, não lhe cabendo qualquer direito de reclamação.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.2.2 – O Empreiteiro deverá colocar e manter, durante todo o tempo de execução da intervenção a seu cargo, uma ou mais escalas de marés na área abrangida e convenientemente aferidas, com suficiente visibilidade em qualquer situação.

4.2.3 – A Fiscalização poderá em qualquer ocasião proceder à verificação das demarcações e implantações efetuadas, sem que daí resulte diminuição das obrigações e responsabilidades do Empreiteiro. O Empreiteiro fornecerá à Fiscalização, sem encargos, o pessoal auxiliar e equipamento necessário para esta verificação.

4.3 – Tolerâncias

Em caso de omissão no projeto, a tolerância nas implantações topográficas é de 10 mm e nas cotas altimétricas é de 5 mm.

Para as referências nos trabalhos marítimos as tolerâncias serão de 100 mm no plano xy e 10 mm no eixo dos zz.

Em qualquer dos casos as tolerâncias genéricas terão de ser confirmadas com a Fiscalização.

5 – Sinalização da área dos trabalhos

Sem prejuízo das indicações do PSS, o Empreiteiro deverá proceder à sinalização terrestre e marítima de toda a área afeta aos trabalhos, de acordo com os regulamentos em vigor e determinações da Autoridade Marítima local.

6 – Unidades de medição e preços

Estes trabalhos são usualmente medidos em valor global (Vg), mas pode ser utilizado outro tipo de unidades sendo neste caso indicadas no Mapa de Quantidades. Excetuam-se casos específicos que serão avaliados pela Fiscalização.

O preço dos trabalhos preparatórios, caso não seja apresentado em item específico do Mapa de Quantidades, considera-se contratualmente incluído nos preços unitários.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 018 – LEVANTAMENTOS MULTIFEIXE

1 – Objetivo

Definição das condições técnicas e requisitos aplicáveis aos levantamentos tridimensionais das partes submersas e emersas, de estruturas marítimas, recorrendo a sonda multifeixe e a varrimento laser 3D, respetivamente.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei 23/2011, de 11 de fevereiro – Estabelece as disposições necessárias à aplicação dos requisitos de acreditação e de Fiscalização do mercado relativos à comercialização de produtos, nomeadamente de produtos com marcação «CE», estabelecidos no Regulamento (CE) n.º 765/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de julho, assegurando a sua execução na ordem jurídica nacional.

Regulamento (CE) n.º 764/2008, de 13 de agosto – (Regulamento «Reconhecimento Mútuo» ou simplesmente «Regulamento») a produtos de construção que não ostentem a marcação CE.

Requisitos básicos das obras de construção (artigo 3.º);
Declaração de desempenho e marcação CE (artigos 4.º-10.º).

2.2 – Referencial normativo aplicável

NP EN ISO 9001:2015 - Sistemas de gestão da qualidade. Requisitos.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3 – Características

3.1 – A necessidade deste trabalho prende-se primariamente com a caracterização total das infraestruturas, envolvendo toda a sua extensão e ligação a estruturas existentes.

Mais especificamente, no caso de quebra-mares (ou molhes), esporões e outras estruturas semelhantes, o objetivo é o de conseguir informação técnica adequada respeitante aos seus taludes interior e exterior, cabeça e ligação a estruturas já existentes. Será particularmente importante a informação a obter nas zonas singulares, tais como: transições, anomalias, bermas, mudanças de nível, etc.

3.2 – A presente Especificação refere-se ainda ao levantamento da extensão da infraestrutura, definida no projeto ou indicado no mapa de quantidades.

3.3 – Os levantamentos devem contemplar os taludes e bermas dos taludes exteriores e interiores, as estruturas verticais interiores, o muro cortina ou ao maciço de coroamento e a cabeça.

Usualmente os mantos resistentes, quer do talude exterior como do interior das estruturas a levantar com recurso a sondador multifeixe e *scanner* laser 3D, são constituídos por enrocamentos, blocos pré-fabricados de diversos tipos – que poderão coexistir –, sendo importante o levantamento das zonas de ligação de blocos de tipos e dimensões diferentes, caso existam.

3.4 – Sempre que se verifique necessário, o levantamento recorrendo a varrimento *scanner* 3D, terá que ser completado por técnicas convencionais de topografia, nomeadamente as zonas horizontais.

Assim, a inspeção das estruturas objeto da presente Especificação, consistirá em realizar uma “scanização” completa das partes imersas e submersas do talude exterior, talude interior, cabeça e coroamento (muro-cortina, laje de circulação, bermas), etc..

3.5 – Pretende-se que as partes emersas sejam levantadas por *scanner* laser 3D dinâmico, enquanto as partes submersas sejam levantadas com sondador multifeixe, entre o nível da água e o fundo, conforme indicação do projeto, ou por técnicas semelhantes, tendo presente que o objetivo é o diagnóstico georreferenciado do estado da estrutura objeto de observação.

3.6 – Os levantamentos devem ser realizados de modo que as “zonas de sombra” (zonas próximas do nível da água – fronteira dos levantamentos da zona emersa com a zona submersa) sejam as menores possíveis, não sendo aceitável a interpolação de curvas de nível nas zonas onde existam danos significativos.

3.7 – Esquema de apoio

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

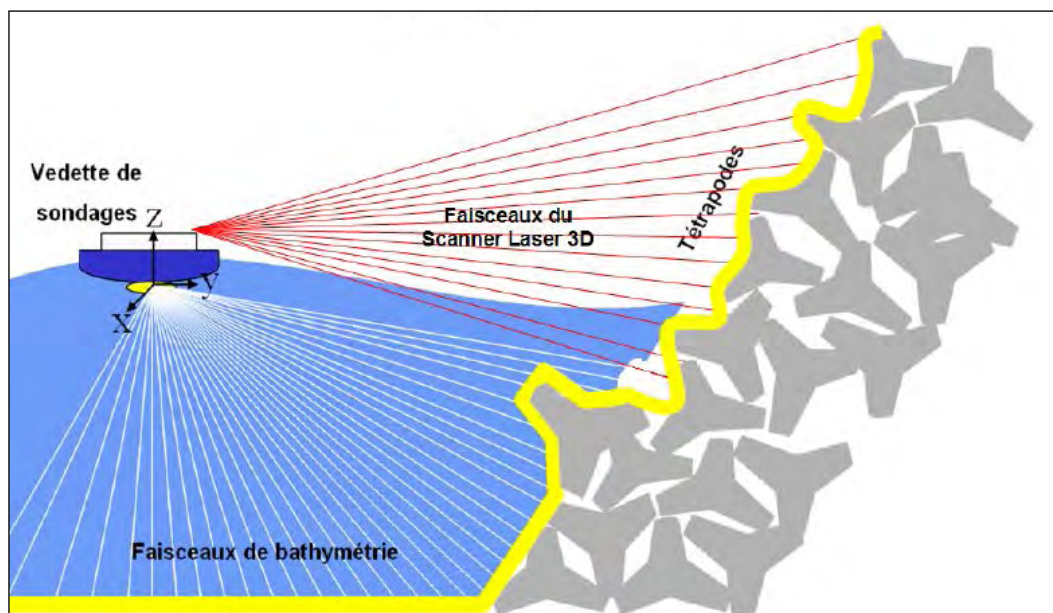


Fig. 1– Esquema do levantamento das partes emersas e submersas dos mantos de taludes que se pretende que seja efetuado (adaptado de MedOcean)

3.8 – Para minimizar a extensão da zona de sombra, o levantamento da parte emersa deve ser feita em maré vazia, numa época de marés vivas e o levantamento da parte submersa deve ser feito em maré cheia, também numa época de marés vivas, para tirar partido da maior amplitude da maré.

4 – Condições particulares

4.1 – Em determinadas estruturas poderão existir elementos ou componentes não amovíveis, associados a terminais especializados situados no abrigo das estruturas de proteção e/ou abrigo.

4.2 – Nos casos identificados em 4.1 parte do levantamento do intradorso poderá requerer a utilização de meios rodoviários em associação com os meios marítimos previstos.

4.3 – Para a realização de todas as operações inerentes à presente Especificação é obrigação da entidade executante obter as necessárias autorizações das entidades competentes.

5 – Requisitos dos elementos a fornecer e dados a obter

5.1 – O levantamento topo-hidrográfico será fornecido contemplando o seguinte:

- Planta com nuvem de pontos e curvas de nível/batimétricas equidistantes de 0,5 m integrando dados obtidos por sondador multifeixe, scanner laser 3D complementado com topografia convencional;

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- Planta com a indicação das zonas regulares e irregulares que indiciem estragos;
- Perfis transversais espaçados de 10 m, com escala vertical e horizontal não distorcida;
- Imagens 3D gerais com 30 m de afastamento com a ilustração dos estragos. No caso de existirem zonas com danos evidentes que se encontrem repartidas por duas imagens 3D espacialmente contíguas, deverão ser fornecidas imagens 3D adicionais em que a área danificada seja apresentada de forma contínua e centrada;
- Uma base de dados numérica com a totalidade das nuvens de pontos 3D obtidos pelos 2 sistemas de aquisição (sondador multifeixe e scanner laser 3D);
- Relatório.

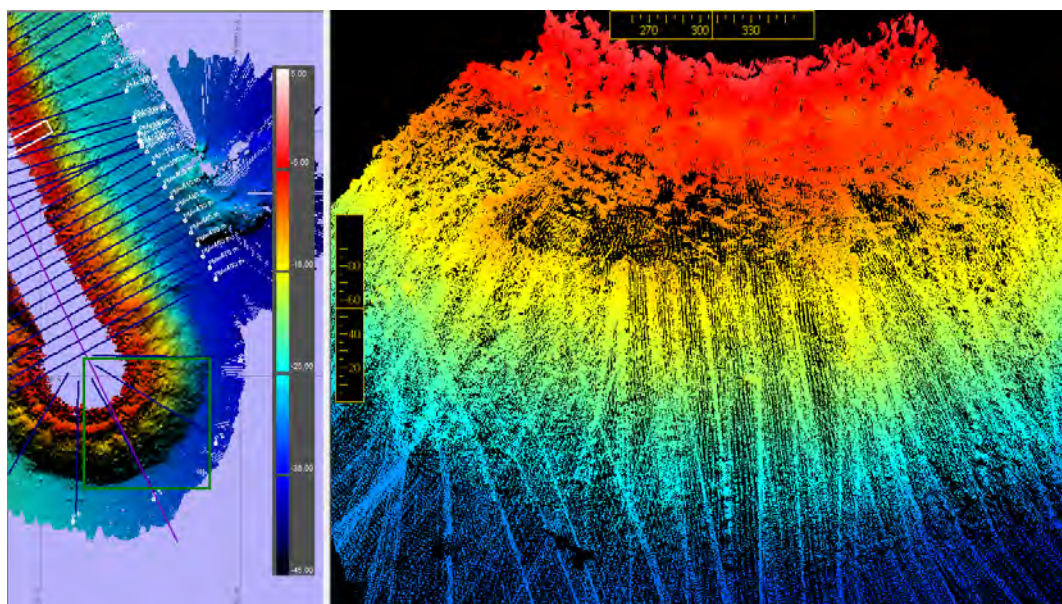


Fig. 2 – Exemplo das imagens 3D gerais que se pretende obter

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

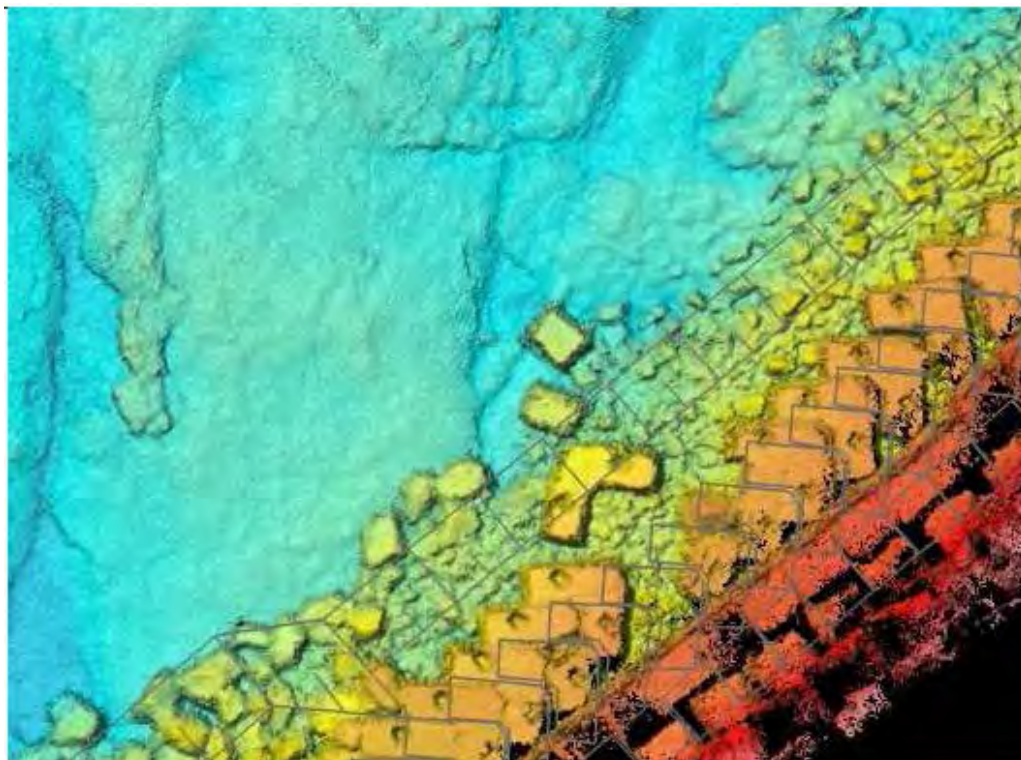


Fig. 3 – Exemplo das imagens 3D ilustrativas dos estragos

5.2 – Sistema de coordenadas e cotas de referência

Referencial planimétrico: O levantamento deverá estar coordenado segundo ao Datum 73.

Referencial altimétrico: As cotas do levantamento topo-hidrográfico serão todas referidas ao Zero Hidrográfico, definido em projeto e que deverá estar claramente identificado nas peças desenhadas.

5.3 - Densidade de pontos e escala do levantamento

5.3.1 – Para o levantamento com recurso a sondador multifeixe e *scanner* laser 3D exige-se uma malha de pontos de 5 cm.

5.3.2 – O levantamento topográfico pelos métodos convencionais deverá possibilitar o traçado de curvas de nível à escala 1/200 ou inferior, com fiadas afastadas em planta no máximo de:

- 5 em 5 m em geral;
- 2 em 2 m em zonas declivosas e muito irregulares.

5.3.3 – O levantamento hidrográfico deverá possibilitar o traçado de batimétricas à escala 1/500 ou inferior, com sondas afastadas no máximo de:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- 10 em 10 m em geral;
- 5 em 5 m em fundos muito irregulares e na proximidade de zonas com danos.

5.3.4 – Os levantamentos topográficos e hidrográficos, com recurso a sondador multifeixe e *scanner* laser 3D e completado pelos métodos convencionais, quando necessário serão apresentados em conjunto integrado e coerente, à escala por exemplo: 1/500.

5.4 – Modo de fornecimento dos elementos

5.4.1 – Ficheiro AUTO CAD

O levantamento topo-hidrográfico deverá ser fornecido em suporte digital (CD), formato Autocad 2010 ou inferior (ficheiros *.dwg), de acordo com os seguintes requisitos, onde aplicável:

- a. A informação correspondente ao levantamento deverá encontrar-se separada por camadas, "layers". Será apresentada uma listagem com as convenções utilizadas na designação das camadas, "layers", e demais elementos (marcos, postes, árvores, etc.), bem como o código de correspondência entre a cor e a espessura do traço;
- b. A informação da **poligonal de apoio** deverá constar em "layer" separado e "congelado" (não visível), incluindo a sua designação e coordenadas de implantação;
- c. Os **pontos cotados** serão obrigatoriamente representados por uma entidade tipo Ponto_3D, "point" (x-M, y-P, z-Cota), ou entidade única tipo Bloco, "block", inserido em 3D (x-M, y-P, z-Cota), e um texto único, "text", correspondente ao valor numérico da cota. A cota **z** será representada com sinal negativo quando abaixo do ZH;
- d. As **isolinhas** (curvas batimétricas e curvas de nível) serão desenhadas na entidade Autocad "polyline", com o valor de z atribuído. O fornecedor do levantamento representará as **curvas isobatimétricas** num Layer diferente (cor e espessura) do das curvas de nível do levantamento topográfico, e as **sondas** numa fonte (tipo de letra) diferente do das curvas de nível;
- e. As **linhas de quebra** ("breaklines"), deverão ser representadas por entidade tipo 3Dpoly, com o valor de z atribuído em cada vértice, e deverão ser utilizadas para representar a base e topo de taludes existentes (crista ou bermas superior e inferior), quer em trabalhos terrestres como marítimos (falésias, afloramentos rochosos, etc.);
- f. Deverá ser efetuada uma validação da informação digital, nomeadamente da verificação da fiabilidade de pontos cotados e da fiabilidade das curvas de nível. Na geração de curvas de nível a partir do modelo tridimensional em que deverão ser totalmente eliminados os erros de sobreposição e intersecção de curvas de nível, curvas com lacetes e/ou duplicadas;
- g. Todos os elementos do tipo texto deverão ser obrigatoriamente formatados com estilos ("Fonts") do Sistema Operativo "Windows". Caso sejam utilizados estilos ou fontes de produção particular, os mesmos deverão ser fornecidos em formato *.shx (plataforma Autodesk);

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- h. O modelo tridimensional (triangulação) deverá constar do ficheiro a fornecer, em "layer" separado e "congelado" (não visível).

5.4.2 – Os pontos levantados e importados da Estação Total serão ainda fornecidos em formato digital, num ficheiro de texto tipo ASCII. Deverá ser indicada a sua estrutura e a listagem dos códigos utilizados na identificação dos pontos, a incluir nas peças escritas a elaborar no âmbito do levantamento.

5.4.3 – Não serão aceites levantamentos com elementos de geometria contínua representados por entidades CAD fragmentadas quando acima lhes for exigida representação por polilinha (2D e 3D).

5.5 – Relatório do levantamento

O Relatório do levantamento Topo-hidrográfico será constituído pela Memória Descritiva e Justificativa e seus Anexos. A Memória deverá incluir pelo menos a seguinte informação:

1. Datas da execução dos levantamentos topográfico e hidrográfico;
2. Condições meteorológicas e oceanográficas verificadas;
3. Identificação da equipa técnica e suas funções;
4. Equipamentos de medição utilizados;
5. Meios de apoio utilizados;
6. Programas de processamento de dados utilizados;
7. Tratamento numérico realizado aos dados;
8. Sistema de coordenadas e de altimetria considerados;
9. Altitude e localização das marcas de nivelamento utilizadas;
10. Diferença de cotas entre o ZH e o Nível Médio Adotado;
11. Condicionantes encontradas nos trabalhos e opções tomadas para sua resolução;
12. Resumo dos resultados do levantamento.

Os Anexos deverão incluir, entre outros:

- i) Peças desenhadas com o levantamento topo-hidrográfico completo;
- ii) Especificações Técnicas dos equipamentos;
- iii) Fotos dos meios de apoio utilizados;
- iv) Certificados de calibração dos equipamentos (DMM).

5.6 – Certificados de controlo metrológico

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

A entidade executante enviará cópias dos certificados de calibração de cada Dispositivo de Medição e Monitorização (DMM), juntamente com a seguinte informação:

- Designação, modelo e número de série do dispositivo;
- Especificações Técnicas;
- Entidade acreditada que fez o controlo de calibração;
- Designação do certificado e sua data de validade.

5.7 – Suporte físico do trabalho e modo de entrega

A entidade executante enviará, a título definitivo, os ficheiros do Relatório completo do levantamento topo-hidrográfico, no seguinte número de exemplares:

- 1 CD com cópias no formato digital original e editável (CAD, DOC, etc.) do Relatório completo do trabalho;
- 1 CD com cópias em formato digital editável PDF do Relatório completo do trabalho;
- 3 Exemplares em papel A4 do Relatório completo do trabalho. Os desenhos serão anexados ao relatório em papel formato A1 dobrado para A4.

6 – Unidades de medição e preços

As unidades de medição são as constantes do mapa de quantidades contratual.

Os preços a apresentar incluem todas as operações necessárias para a completa e integral execução do trabalho, ai se incluindo as repetições exigidas pelo dono da obra ou seu representante, em virtude de incorreta, deficiente ou inadequada execução.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 019 – DRAGAGENS

1 – Objetivo

Definir as condições de execução de dragagens em obras marítimas e portuárias, bem como fluviais ou outras (canais, etc.).

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, respeitante à aprovação de um novo regime sobre as utilizações dos recursos hídricos e respetivos títulos.

Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, relativa à determinação das características e composição dos materiais dragados, para efeitos de dragagem e eliminação.

Regulamento sobre Substâncias Explosivas – Decreto-Lei n.º 37925, de 1 de agosto de 1950, alterado pelo Decreto-Lei n.º 42095, de 14 de janeiro de 1959, e pelo Decreto-Lei n.º 43127, de 23 de agosto de 1960).

2.2 – Referencial normativo aplicável

Sem prejuízo de outra bibliografia específica, destacamos as seguintes publicações da PIANC:

EnviCom Report of WG 109 – 2009 – [Long term management of Confined disposal facilities for dredged material](#).

Report n.º 104-2009 – Dredged material as a resource.

Report n.º 100-2009 – Dredging Management Practices for the Environment.

Report n.º 102-2008 – Minimising harbour siltation.

Report WG 10 – 2006 – Environmental risk assessment of dredging and disposal operations.

RecCom Report of WG 13 – 2004 issue – Dredging of marinas.

EnviCom Report of WG 5 – 2002 – [Environmental guidelines for aquatic, near shore and upland confined disposal facilities for contaminated dredged material](#).

PTC2 Report of WG 23 – February 2000 issue – Site investigation requirements for dredging works.

PTC2 Report of WG 19 – 1992 – [Beneficial uses of dredged material - a practical guide](#).

PTC2 Report of WG 10 – 1986 issue – Disposal of dredged material at sea.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

PTC2 Report of WG 06 – 1984 – Classification [of soils and rocks to be dredged \(revision of 1972 report\)](#).

Report – 1977 issue (*Supplement to Bulletin nr. 27*) – Final report of the international commission for the study of environmental effects of dredging and disposal of dredged materials.

3 – Características dos materiais a dragar

3.1.1 – A classificação dos materiais a dragar é a que consta do Projeto, nomeadamente no capítulo referente à geologia do local dos trabalhos.

3.1.2 – O material a dragar não é caracterizado nestas Especificações Gerais. Assim, caberá ao Empreiteiro efetuar o seu próprio estudo das características do solo e das propriedades do material a dragar.

3.1.3 – Toda a informação disponível de natureza geológica e geotécnica é disponibilizada nos documentos de concurso. Todavia, o Empreiteiro é inteiramente responsável quanto à verificação da precisão de tal informação, eventualmente recorrendo a levantamentos suplementares específicos ou outras ações que considere apropriadas.

3.1.4 – Serão de responsabilidade e encargo do Empreiteiro os reconhecimentos geológicos e/ou geotécnicos, bem como outras ações que entenda efetuar para a correta execução dos trabalhos

4 – Propriedade dos produtos dragados e seu destino

4.1.1 – Os materiais provenientes dos trabalhos de dragagem e de remoção de rocha são propriedade do Dono da Obra, salvo disposição em contrário na documentação contratual.

4.1.2 – Sem prejuízo das recomendações do *Report n.º 104-2009 – Dredged material as a resource*, caso os estudos efetuados em Projeto considerem que a natureza dos materiais permita a sua incorporação em qualquer componente da empreitada, tal será considerado no Projeto e, nessa medida, refletido no mapa de quantidades.

4.1.3 – O destino final dos dragados – atento o cumprimento da legislação identificada em 2.1, bem o disposto em 4.1.2 – é da responsabilidade do Empreiteiro que terá de contemplar na sua proposta todos os meios e dispositivos para proceder à respetiva remoção, transporte e deposição no local final autorizado.

5 – Plano de dragagens

Antes de iniciar os trabalhos o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização um plano de execução das dragagens que indique o equipamento que pretende utilizar, tendo em conta o especificado no Projeto e as características do material, e em especial o indicado em 4.1.3 da presente Especificação.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

6 – Métodos de execução do trabalho

6.1 – Levantamentos hidrográficos preliminares

6.1.1 – Precedendo qualquer tipo de dragagem, deverá ser executado um levantamento hidrográfico preliminar de acordo com o indicado no Caderno de Encargos ou na Especificação “Trabalhos Preparatórios”.

6.1.2 – Para o cumprimento deste requisito o Empreiteiro deverá solicitar indicações à Fiscalização, sem prejuízo da obtenção atempada das autorizações e licenças necessárias.

6.2 – Dragagem

6.2.1 – Os métodos a usar nas operações de dragagem serão os propostos no Plano identificado em 5, uma vez este documento tenha sido aprovado pela Fiscalização.

6.2.2 – As dragagens para a remoção de solos impróprios para fundação ou contaminados, deverão ser executadas com equipamentos apropriados e previamente aprovados pelas entidades locais.

6.2.3 – As dragagens para a abertura de valas de fundação serão levadas até às cotas dos solos indicados no Projeto ou, na ausência de definição, ao estrato do terreno cuja natureza ofereça resistência suficiente para garantir a estabilidade das obras a construir.

6.2.4 – A execução do trabalho identificado na subsecção anterior inclui as dragagens que a Fiscalização entender necessário executar de modo a evitar a interposição, entre as camadas de areia ou de enrocamento de fundação, de lodos ou de outros materiais que possam prejudicar a estabilidade das obras a construir.

6.2.5 – No caso de se verificar a necessidade de voltar a dragar, tal operação deve ser realizada de acordo com as instruções da Fiscalização.

6.2.6 – A dragagem ou repetições de dragagem de obras fluviais (rios, ribeiras, canais, açudes, albufeiras, etc.) será efetuada de acordo com as indicações do Projeto e adotando as recomendações da publicação da PIANC respetiva.

6.3 – Remoção dos produtos dragados

6.3.1 – Os produtos dragados serão removidos de acordo com as indicações do Projeto, tendo em especial atenção o referido no Plano de Dragagem e as disposições da secção 2 da presente Especificação.

6.3.2 – No caso de repulsão para terra, os depósitos formados deverão obedecer às disposições da Autoridade Marítima e da Fiscalização.

6.3.3 – Na presente Especificação estão abrangidas todas as operações necessárias à remoção dos solos prevista no Projeto, seu transporte para aterro ou depósitos, intercalar e

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

final, incluindo as operações necessárias à remoção de quaisquer obstáculos, como restos de construções, embarcações afundadas, aprestos marítimos, etc., existentes nas áreas a dragar.

6.3.4 – Caso os obstáculos encontrados não possam ser eliminados pelos meios normais do equipamento afeto às dragagens, serão utilizados os processos habituais (lingagem por mergulhador, uso de "grabs" apropriados ou de explosivos) ou outros ainda, propostos pelo Empreiteiro e aprovados pela Fiscalização.

6.4 – Limites de dragagens, profundidades e taludes

6.4.1 – Serão obtidos os limites de dragagem indicados em Projeto, pelo que todos os materiais existentes além desses limites serão removidos por encargo do Empreiteiro, que será responsável pela garantia de estabilidade dos taludes laterais.

6.4.2 – Os taludes e tolerâncias de dragagem são os fixados em Projeto ou, na sua ausência, os constantes da presente Especificação.

6.4.3 – Quando, na opinião do Empreiteiro, tais taludes não sejam estáveis deverá apresentar proposta alternativa para aprovação da Fiscalização. Caso seja concedida a aprovação, o Empreiteiro deverá executar os trabalhos de acordo com a sua proposta alternativa, ficando responsável pela estabilidade de tal solução.

6.5 – Controlo da posição do trem de dragagem

6.5.1 – O Empreiteiro proporá à aprovação da Fiscalização, um método de localização do trem de dragagem, tal que as tolerâncias exigidas do trabalho concluído sejam respeitadas, permitindo que seja obtido um registo da posição do trem de dragagem, em qualquer momento. Este método também deve ser sujeito à aprovação do Dono da Obra.

6.5.2 – O Empreiteiro deverá delimitar de uma forma precisa as áreas a serem dragadas. Deverá providenciar e manter suficientes e adequados dispositivos de sinalização (iluminação, painéis, boias, etc.), para que um posicionamento visual do Equipamento de Dragagem seja sempre possível.

6.6 – Rocega e levantamento final

6.6.1 – O Empreiteiro procederá ao levantamento de todas as áreas dragadas ou aterradas na vigência do seu Contrato, elaborando os desenhos finais numa escala apropriada e que será indicada nas Especificações Particulares ou no Projeto.

6.6.2 – Antes da receção de qualquer área dragada, o Empreiteiro deve realizar, juntamente com a Fiscalização, a rocega de toda a área dentro dos limites da dragagem.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

6.6.3 – O fundo dragado deve ser rocegado por um método aprovado pela Fiscalização, sendo a entidade executante responsável pela remoção de todo o material encontrado acima dos níveis de dragagem fixados. Desse trabalho deverá ser elaborado relatório conclusivo.

6.7 – Uso de explosivos

6.7.1 – Caso o uso de explosivos se revele imprescindível, o Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização para aprovação, uma proposta de horário e um plano de operações para as explosões. O *Plano de Explosões* deve ser aprovado antes de se iniciarem as operações.

6.7.2 – O *Plano de Explosões* aprovado deve ser seguido pelo Empreiteiro e dar cumprimento às exigências contratuais.

6.7.3 – Sem prejuízo de exigência específica das autoridades competentes, e entidades locais, 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 direção de furação, mostrados numa planta desenhada à escala, 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 completo de explosão;
- Medidas, disposições ou outras ações adotadas para proteção de instalações existentes, das embarcações ou de pessoas que se possam encontrar no mar, em zonas que possam sofrer a influência das explosões;
- O transporte, o manuseamento e a armazenagem dos explosivos devem ser aprovados antes da execução e estarem sujeitos às Fiscalizações periódicas para garantia da segurança de pessoas, propriedades e tráfego.

6.7.4 – O Empreiteiro terá de cumprir escrupulosamente todas as leis, regulamentos e disposições sobre a matéria, bem como quaisquer diretrizes expedidas pela Fiscalização, relativos a transportes, armazenagem e uso de explosivos, permanecendo inteiramente

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

responsável pelo controlo, armazenamento, manuseio, contabilização, assim como o uso correto e seguro dos explosivos.

7 – Tolerâncias

7.1 – Independentemente do processo e tipo de trem de dragagem adotado serão admitidas as seguintes tolerâncias em relação às cotas e alinhamentos fixados no Projeto:

a) - Materiais não rochosos

- Canais de acesso e áreas de manobra

Vertical	± 0,30 m em relação às cotas do Projeto
Horizontal	± 1,00 m para cada lado das arestas inferiores do rasto dos canais
Taludes	± 1,00 m medido verticalmente em relação ao talude previsto no Projeto ou aprovado pela Fiscalização (nos termos do ponto 6.4.2 da presente Especificação)

- Faixas de 25 m contíguas a cais acostáveis (bacias de estacionamento) e sob obras acostáveis descontínuas

Vertical	± 0,15 m em relação às cotas do Projeto
Horizontal	+ 0,50 m para cada lado das arestas inferiores das bacias
Taludes	+ 0,50 m medidos verticalmente em relação ao talude previsto no Projeto ou aprovado pela Fiscalização (nos termos do ponto 6.4.2 da presente Especificação)

b) - Materiais rochosos

Vertical	+ 0,50 m em relação às cotas do Projeto
Horizontal	+ 1,00 m para cada lado das arestas inferiores do rasto dos canais
Taludes	+ 1,00 m medido verticalmente em relação ao talude previsto no Projeto ou aprovado pela Fiscalização (nos termos do ponto 6.4.2 da presente Especificação)

7.2 – Os volumes de dragagens situados dentro dos limites das tolerâncias serão permitidos, mas não serão considerados para efeitos de medição e pagamento.

7.3 – Quando a Fiscalização o entender necessário, o Empreiteiro terá de repor à sua custa os materiais dragados em excesso, pela forma que lhe for determinada.

8 – Unidades de medição e preços

8.1 – Para efeitos de avaliação da qualidade do trabalho executado após a execução das dragagens serão efetuados levantamentos hidrográficos de acordo com o disposto no Projeto ou indicações das Especificações Particulares.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

8.2 – Os levantamentos referidos no ponto anterior poderão servir para um eventual cálculo de volumes, que deverá ser efetuado por processo digital apropriado.

8.3 – Para efeitos de pagamento, a medição dos volumes será feita pela diferença entre o levantamento preliminar ou inicial e as cotas de Projeto não sendo considerados para efeitos de pagamento os volumes dragados para além das cotas de Projeto, mesmo que dentro das tolerâncias fixadas na presente Especificação.

8.4 – A solicitação expressa e fundamentada do Empreiteiro, poderão ser feitos abonos parciais para as quantidades dragadas, cuja medição tenha sido efetuada em conformidade com as indicações anteriores. Tais abonos serão suspensos até à conclusão do trabalho e sua aprovação, quando a soma dos abonos parciais tiver atingido 80% do custo estimado da dragagem no início da sua execução.

8.5 – Caso a soma dos abonos efetuados exceder o custo do volume efetivamente executado, o montante do excesso será repostado pelo Empreiteiro no prazo de oito dias após notificação da Fiscalização.

8.6 – O pagamento será feito pelo preço unitário contratual (m³) de dragagem para todos os trabalhos realizados de acordo com a presente Especificação.

9 – Receção e liquidação da obra

Para efeitos de receção e liquidação final da empreitada, a medição será feita por comparação dos dois levantamentos da área dragada. O primeiro efetuado antes do início das operações de dragagem, e o outro realizado imediatamente antes da receção provisória.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 020 – ATERROS

1 – Objetivo

Definição das regras a observar nos trabalhos de construção de aterros executados em obras marítimas, designadamente com areias dragadas (aterros hidráulicos) ou com materiais de empréstimo, naturais ou de produção industrial, incluindo as operações de regularização e de compactação quando necessárias e especificadas.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, respeitante à aprovação de um novo regime sobre as utilizações dos recursos hídricos e respetivos títulos.

Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, relativa à determinação das características e composição dos materiais dragados, para efeitos de dragagem e eliminação.

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Normas

NP 83:1965 (Ed. 2) – Solos. Determinação da densidade das partículas.

NP 84:1965 (Ed. 1) – Solos. Determinação do teor em água.

NP 143:1969 (Ed. 2) – Solos. Determinação de limites de consistência.

ASTM D1556 / D1556M – 15e1 – Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by Sand-Cone Method

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ASTM D1557 – 12e1 – Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft (2,700 kN-m/m)).

ASTM D2167-15 - Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Rubber Balloon Method

ASTM D2487-11 – Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System).

ASTM D4318-17 – Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.

Outros

E 196 – Solos. Análise granulométrica.

E 197 – Ensaio de compactação.

E 201 – Solos. Determinação do teor em matéria orgânica.

E 202 – Solos. Determinação da quantidade de sulfatos dum solo e da quantidade de sulfatos da água dum solo.

E 204 – Solos. Determinação da baridade seca "in situ" pelo método da garrafa de areia.

E 205 – Solos. Determinação da baridade seca "in situ" pelo método do volume de água deslocado.

3 – Especificações aplicáveis

Os materiais a utilizar na execução dos aterros devem satisfazer ao estipulado nas seguintes Especificações Gerais: “Condições Gerais”, “Dragagens” e “Geotêxteis”.

4 – Materiais

4.1 – Materiais provenientes de dragagem

4.1.1 – Os aterros deverão ser constituídos conforme indicado no projeto. Quando existam dragagens incluídas no âmbito da empreitada, adotar-se-ão os materiais provenientes de dragagens – aterros hidráulicos –, salvaguardados os aspetos respeitantes à adequabilidade técnica e às limitações ambientais (ver 2.1).

4.1.2 – Salvo disposto no projeto ou nas Especificações Particulares, serão somente utilizados os materiais classificados como areias, areias argilosas e areias lodosas que satisfaçam às especificações seguintes:

- Serem constituídos por elementos finos (percentagem de material que passa no peneiro ASTM 200) em percentagem não superior a 30%;
- Densidade máxima a seco não seja inferior a 16 kN/m³;
- O ângulo de atrito interno não seja inferior a 30°;
- O teor de lodo não ultrapasse 5%.

4.1.3 – A capacidade quantitativa e qualitativa dos materiais provenientes de dragagem é avaliada em projeto. Constada em obra e completamente demonstrada pelo Empreiteiro a não

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

satisfação das características previstas no projeto, poderão ser utilizados "tout-venants" provenientes de câmaras de empréstimo ou de pedreiras.

4.1.4 – A areia para enchimento de valas de fundação de estruturas marítimas (cais, molhes, tapetes de fundação, etc.), deverá apresentar um ângulo de atrito elevado, da ordem de 35°, caso não conste do projeto a definição dos parâmetros exigidos.

4.1.5 – A areia deverá, obrigatoriamente, ser obtida por dragagem, quer incluída na empreitada quer feita propositadamente para a obtenção da areia. Excetuam-se depósitos naturais arenosos, já existentes na vizinhança do local de utilização, desde que autorizada a sua utilização e reunindo as indispensáveis condições técnicas, ambientais e outras.

4.2 – Materiais provenientes de empréstimos terrestres

Na falta de materiais provenientes de dragagem poderão ser utilizados solos ou "tout-venant" provenientes de câmaras de empréstimo ou de pedreiras, desde que satisfaçam às especificações seguintes:

- Serem constituídos por elementos finos (percentagem de material que passa no peneiro ASTM 200) em percentagem não superior a 15%;
- Densidade máxima a seco não seja inferior a 16kN/m³;
- Índice de plasticidade (IP) ≤ 10;
- Percentagem de matéria orgânica: 0%.

4.3 – Determinações e ensaios de receção

Em condições normais não são necessários ensaios de receção de materiais para aterros, à exceção dos ensaios necessários para a comprovação dos requisitos referidos em 4.1 e 4.2.

5 – Execução dos trabalhos

5.1 – Plano de trabalhos

No âmbito do conjunto de trabalhos para execução dos aterros, o Empreiteiro terá de submeter à aprovação da Fiscalização, um plano de execução dos aterros e eventuais escavações associadas, do qual constem, além da origem dos materiais, a organização prevista para o avanço dos trabalhos, bem como os dispositivos de compartimentação, de retenção e de drenagem dos aterros e das áreas a aterrar ou a escavar.

5.2 – Trabalhos preliminares

5.2.1 – Precedendo qualquer tipo de aterro ou escavação associada, será executado um levantamento da área dos trabalhos de acordo com o disposto na Especificação "Trabalhos Preparatórios".

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.2.2 – As áreas onde se efetuará o aterro deverão ser desobstruídas de resíduos com base no disposto no projeto ou, na sua falta, de acordo com as indicações da Fiscalização. Não será permitida a execução de aterros sobre terreno enlameado, contaminado, gelado ou coberto de geada.

5.2.3 – Se o declive do terreno que servirá de base ao aterro for superior a 15%, o aterro só deverá ser executado após o estabelecimento de ressaltos.

5.2.4 – Só será permitido o início dos trabalhos de aterro depois de a Fiscalização ter procedido à vistoria e aprovação das zonas de trabalhos que irão ficar cobertos pelos aterros, ou obtido conhecimento técnico adequado do solo de fundação subjacente, e de os ter julgado com resistência suficiente para garantir a estabilidade das obras.

5.3 – Execução do aterro

5.3.1 – Quando o aterro tenha de ser lançado abaixo ou perto do nível da água, a camada inicial deverá atingir uma cota acima do nível de água capaz de suportar o equipamento de compactação.

5.3.2 – A superfície desta camada deve ser compactada pelo menos até 90% da máxima densidade a seco determinada de acordo com a norma ASTM D1557-12 ou a uma densidade relativa de, pelo menos, 80% determinada de acordo com a norma ASTM D4318-17, qualquer que seja o procedimento aplicável ao tipo de material usado.

5.3.3 – Todo o outro aterro deverá ser colocado em camadas não excedendo 20 cm, levado à humidade adequada e compactada até, pelo menos, 95% da máxima densidade relativa, tal como for determinado pelos métodos "standard" indicados na presente Especificação.

5.3.4 – O Empreiteiro deve usar camadas mais espessas que 20 cm se puder demonstrar que a compactação atingida pode ser obtida dentro das espessuras totais das camadas propostas.

5.3.5 – O material rochoso só pode ser usado como material de aterro até alturas de 30 cm no mínimo, abaixo da base das lajes estruturais ou de sapatas. O enrocamento deve ser colocado, em camadas não excedendo 30 cm de espessura compactadas e cilindrado com um cilindro vibrador especificado antes. Deverão ser feitas no mínimo seis passagens com este cilindro vibrador.

5.4 – Drenagem do local dos trabalhos

5.4.1 – Durante a execução dos trabalhos, o Empreiteiro será responsável pela drenagem adequada do local dos trabalhos.

5.4.2 – Qualquer inundação, erosão ou outro dano causado às obras ou a algum terreno ou propriedade, devida a insatisfatórias ou insuficientes disposições para assegurar a drenagem, deverão ser integralmente reparados por conta do Empreiteiro.

5.5 – Compactação

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.5.1 – Será da responsabilidade do Empreiteiro a colocação adequada, bem como a compactação de todos os materiais e a correção de quaisquer deficiências resultantes de compactação insuficiente ou mal executada.

5.5.2 – O equipamento de compactação deverá ser sujeito à aprovação da Fiscalização. Esse equipamento e métodos escolhidos pelo Empreiteiro para colocar e compactar os materiais de aterro nas zonas dos terraplenos, devem ser tais que o grau de compactação atingido no aterro submerso seja suficiente para evitar inaceitáveis assentamentos diferenciais ou totais sob as sobrecargas indicadas no projeto.

5.5.3 – A densidade máxima e a quantidade ótima de humidade deverão ser estabelecidas de acordo com a mais recente norma ASTM D 1557-12. Na eventualidade de não poder ser estabelecida uma curva da relação humidade-densidade bem definida, a densidade relativa será então determinada de acordo com a ASTM D 4318-17.

5.5.4 – Ensaio de densidade no campo – A densidade do solo "in situ" em áreas de aterro compactado deve ser determinada de acordo com a norma ASTM D 1556 e/ou com a norma ASTM D 2167-15.

Os ensaios de laboratório e de densidade no campo acima referidos não são exigidos para material do qual fique retido mais de 30% no peneiro de 19,0 mm.

5.6 – Controlo da compactação

5.6.1 – É da responsabilidade do Empreiteiro fazer os ensaios suficientes para determinação do grau de compactação que para efeitos de receção, obedecerá às verificações seguintes:

- Ensaio de determinação da baridade das camadas compactadas, podendo estes ensaios serem dispensados pela Fiscalização, mediante autorização escrita;
- Qualquer camada ou sua porção que não atinja a compactação mínima exigida será escarificada e compactada até que se obtenha a baridade exigida e satisfaça a Fiscalização;
- Os valores de compactação fixados na presente referem-se à percentagem da baridade seca máxima obtida pelo ensaio de Proctor (ASTM D1557-12 e ASTM D854-14).

5.6.2 – O equipamento de compactação e o número de passagens a serem feitas deverão estar de acordo com o especificado na presente Especificação. O número mínimo e a frequência dos ensaios de determinação de densidade no campo deverão ser os seguintes:

- Um por cada 150 m³ de enchimento colocado à volta ou por detrás de estruturas para edifícios e áreas pavimentadas;
- Um por cada 750 m³ de aterro colocado para elevar taludes até aos níveis indicados no projeto. Os ensaios serão efetuados em cada camada compactada e concluída.

Sempre que haja razão para crer que a compactação não satisfaz, o Empreiteiro deverá realizar ensaios adicionais, conforme for determinado pela Fiscalização.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.6.3 – O número de ensaios de laboratório para determinar as características de granulometria e/ou para obter as relações humidade-densidade (curvas de compactação) ou densidade relativa representando os materiais, deverá ser como segue:

- Um ensaio por cada 5 ensaios de densidade no campo efetuados;
- Um ensaio por cada 20 000 m³ de material de aterro, proveniente de zonas de empréstimo ou da pedreira.

O Empreiteiro deverá levar a efeito ensaios adicionais sempre que haja razão para crer que os materiais ensaiados não são representativos dos materiais colocados "in situ".

Os materiais extraídos de furos de ensaio devem ser usados para estabelecer a relação humidade densidade relativa no laboratório.

5.7 – Regularização superficial

Após a compactação será feita uma regularização da camada superficial dos aterros, por niveladora ou outros meios adequados, de acordo com as condições expressas no projeto.

6 – Ensaios

O Empreiteiro tem de dotar, obrigatoriamente, o estaleiro com a aparelhagem necessária à realização de ensaios de controlo dos aterros e a dispor de um operador habilitado a executar, segundo as normas oficiais em vigor, os ensaios a seguir indicados:

- Ensaios de compactação pelo método Proctor modificado A.A.S.H.O.;
- Determinação expedita do teor de humidade;
- Determinação da densidade a seco do solo "in situ".

7 – Tolerâncias

7.1 – As tolerâncias serão as fixadas no projeto ou nas Especificações Particulares.

7.2 – Em caso de omissão relativamente a 7.1, o aterro deverá, em primeira fase, ser colocado a um nível mínimo de 20 cm acima do nível final. Com a compactação, a superfície do aterro deverá ser levada ao nível final, com uma tolerância vertical de ± 10 cm em relação às cotas do Projeto.

7.3 – O desempenho final da superfície, após a regularização superficial, deverá ser tal que, quando avaliado com uma régua de 5 m de comprimento, não se verifiquem saliências ou depressões superiores a 5 cm. Como consequência destas tolerâncias não deverá verificar-se a possibilidade de acumulação de águas superficiais.

8 – Unidades de medição e preços

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

8.1 – Os aterros serão avaliados em volume (m^3), de acordo com os levantamentos inicial e final das zonas aterradas.

8.2 – A regularização superficial será medida em (m^2) e objeto de item específico no mapa de quantidades.

8.3 – O preço unitário dos aterros inclui todas as operações de escavação e/ou dragagem para a execução.

8.4 – Caso não existam artigos específicos para o efeito, o preço mencionado em 8.3 engloba os custos da movimentação, do transporte, do lançamento, da compactação e dos trabalhos eventualmente necessários (por exemplo depósitos intermédios), bem como a proteção dos aterros, nomeadamente construção de diques e drenagem, e medidas ambientais necessárias.

8.5 – Não se considera qualquer indemnização para material adicional que se torne indispensável para compensar assentamentos ou arrastamentos produzidos por quaisquer agentes, incluindo a ação das vagas.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 022 – COLOCAÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM

1 – Objetivo

Definição das regras a observar nos trabalhos de colocação e assentamento de tubagens para redes técnicas ou outras, incluindo as operações acessórias à completa e integral execução dos trabalhos.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Adopção das Indicações respeitantes **à marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicado

Sem prejuízo de outros normativos aplicáveis, destacam-se:

Normas

NP 893 – Redes de Esgoto. Construção e conservação.

NP EN 12889:2008 – Construção em galeria e ensaio de ramais de ligação e colectores de águas residuais.

Especificações do LNEC

E 197:1966 – Solos. Ensaio de compactação.

E 201:1967 – Solos. Determinação do teor em matéria orgânica.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

E 485:2016 – Guia para a utilização de materiais provenientes de resíduos de construção e demolição em preenchimento de valas.

Outras

ASTM D4253 – 16 – Standard Test Methods for Maximum Index Density and Unit Weight of Soils Using a Vibratory Table.

ASTM D2487 – 11 – Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System).

3 – Trabalhos preparatórios

Ao iniciar a montagem das tubagens, o adjudicatário deverá assegurar as seguintes condições:

3.1 – Vala aberta e drenada (se for caso disso), com largura e profundidade adequadas ao diâmetro da conduta e à natureza do terreno, leito regularizado e taludes estabilizados, tudo numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem;

3.2 – Tubagens e acessórios de ligação, provenientes de lotes aprovados, empilhados ou alinhados paralelamente ao traçado da conduta, em quantidade pelo menos bastante para um dia de montagem; e,

3.3 – Montadores e mão-de-obra auxiliar, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada, e em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento e os ensaios das condutas se possam realizar eficaz e perfeitamente, sem interrupção e em bom ritmo.

4 – Assentamento das tubagens

4.1 – O assentamento das tubagens exige prévia autorização da Fiscalização, que só será dada depois de se constatar que as cotas da respectiva trincheira ou das obras de arte são as estabelecidas. Todas as reparações que venham posteriormente a tornar-se necessárias por virtude de assentamentos nos aterros efetuados serão de conta do empreiteiro.

4.2 – Nas valas as tubagens deverão ficar uniformemente apoiadas no leito de assentamento, ao longo de toda a geratriz inferior, excepto nas secções transversais correspondentes às juntas de ligação, as quais ficarão a descoberto em todo o seu perímetro, até aprovação do ensaio de pressão interna.

4.3 – No caso de troços de tubagem com juntas travadas, os ensaios referidos só podem ser realizados nesses troços com as valas aterradas até à cota final, embora com as juntas dos tubos a descoberto.

4.4 – O fundo da vala deverá ser sempre compactado a, pelo menos, 95% do Ensaio Proctor Pesado, podendo a Fiscalização mandar executar à sua conta os ensaios de confirmação de compactação que julgar convenientes.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5 – Movimentação de tubos e sua colocação nas valas

5.1 – Tanto no armazém como nos locais de aplicação (em obra) os tubos podem ser arrumados por empilhamento.

5.2 – Os tubos devem ser transportados, do estaleiro ou armazém para os locais de aplicação, em plataformas de reboque por trator, em caminhões ou noutros veículos providos de boa suspensão e equipados com dormentes, coxins ou dispositivos de fixação equivalentes, apropriados ao seu perfeito acondicionamento durante a viagem.

5.3 – A carga e a descarga dos tubos nos veículos de transporte e a sua colocação em obra deverão fazer-se manual ou mecanicamente, consoante for menor ou maior o peso dos tubos e as condições de assentamento. Em qualquer dos casos serão manuseados cuidadosamente, com o auxílio de cordas, cintas ou correias de couro, ou ainda de garras suficientemente largas e protegidas com revestimento macio, por forma a evitarem-se danos nos tubos ou no seu revestimento, quando exista.

5.4 – Os tubos devem ser inspeccionados antes de serem assentes em obra. Se apresentarem fendas, mossas, falhas e chochos ou outros defeitos, a Fiscalização poderá rejeitá-los e recusar a sua reparação para futura aplicação.

5.5 – No caso dos tubos de aço soldado com costura longitudinal, esta deverá ficar no terço superior da conduta, de modo descontínuo, isto é, em posições desencontradas entre tubos adjacentes, alternando sucessivamente para um e outro lado da geratriz do extradorso.

5.6 – Serão tomadas as precauções para se evitarem que entrem nos tubos terras, pedras, madeiras e quaisquer outros corpos ou substâncias estranhas, procurando-se que o seu interior se mantenha limpo durante o transporte, manuseamento, colocação e montagem.

5.7 – Na suspensão diária dos trabalhos e sempre que se verifique uma interrupção no processo de assentamento da conduta, os topos livres dos tubos e dos acessórios já montados deverão ser tamponados e vedados, por dispositivos a aprovar pela Fiscalização, a fim de impedir a entrada de sujidade, detritos, corpos estranhos e água das valas.

5.8 – Não obstante todos os cuidados, se aparecem na montagem tubos insuficientemente limpos no seu interior, a Fiscalização determinará ao Empreiteiro que antes de os aplicar, proceda à sua lavagem ou mesmo desinfecção, conforme o referido em Caderno de Encargos.

5.9 – O assentamento será feito de jusante para montante e no caso dos tubos com campânula, com esta para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e de garantir o seu perfeito alinhamento tanto no plano vertical como no horizontal.

5.10 – Independentemente do tipo de enchimento para a vala especificado neste Caderno de Encargos, o Empreiteiro assentará os tipos de tubos que utilizar com amarrações devidamente calculadas contra a flutuação, sempre que haja níveis freáticos elevados e que a natureza das tubagens possa colocar em risco a sua estabilidade.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.11 – Os restantes requisitos a atender no correto assentamento dos tubos e boa execução das juntas deverão obedecer à norma NP 893 ou às indicações do fabricante, consoante o tipo de material e de juntas a aplicar.

6 – Colocação de bandas avisadoras

6.1 – Para a sinalização das tubagens enterradas em vala, deverá ser instalada ao longo delas uma banda avisadora de polietileno na cor castanha ou azul, conforme se trate de tubagens de águas residuais ou de água de abastecimento.

6.2 – O fornecimento e a instalação indicados deverão ser realizados de acordo com as seguintes condições:

6.2.1 – A banda avisadora será instalada sobre toda a largura da tubagem, com o mínimo de 0,20 m, e ao longo dela, conforme peças desenhadas do projeto.

6.2.2 – Em todo o comprimento e em intervalos de 2 em 2 m, a banda avisadora deverá possuir as seguintes inscrições (em cor branca):

- Banda a colocar sobre as condutas adutoras:

ATENÇÃO – CONDUTA DE ÁGUA EM PRESSÃO

- Banda a colocar sobre tubagens de águas residuais:

ATENÇÃO – ESGOTOS

6.2.3 – Deverá ser apresentado, atempadamente, um protótipo deste material, para aprovação pelo Dono da Obra.

7 – Unidades de medição e preços

7.1 – A execução dos trabalhos previstos na presente Especificação será medida de acordo com a indicação do mapa de quantidades. Caso não exista artigo específico, serão medidas em metros lineares.

7.2 – O preço unitário incluirá todos os materiais e as operações inerentes, conforme indicado na presente Especificação, de modo a obter-se a execução integral e completa do trabalho.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 025 – ACESSÓRIOS METÁLICOS DE CAIS

1 – Objetivo

Definição das características e condições de montagem de acessórios metálicos de cais, tais como cabeços de amarração, escadas, argolas, chapas de bordadura, etc.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Dos normativos internacionais, destacamos as seguintes:

AISC – Specifications for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Building.
AWS – D1.1 – American Welding Society.

3 – Especificações aplicáveis

Os materiais e elementos componentes dos acessórios metálicos de cais, devem obedecer, na parte aplicável, às cláusulas seguintes:

- Garantia da Qualidade;
- Aços;
- Pinturas Anticorrosivas.

4 – Fabrico

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 – Geral

4.1.1 – As estruturas em aço serão, tanto quanto possível, fabricadas e montadas em fábrica, salvo outra indicação do Projeto.

4.1.2 – O Empreiteiro será responsável pelo correto ajustamento das partes, de acordo com o projeto e os desenhos aprovados do fabricante.

4.1.3 – Nenhuma alteração dos pormenores constantes nos desenhos aprovados será feita pelo Empreiteiro sem aprovação escrita da Fiscalização, obtida pelo Empreiteiro antes do começo do fabrico.

4.2 – Retificação dos materiais

4.2.1 – Qualquer material estrutural deformado antes de ser montado será corretamente retificado por métodos que não sejam prejudiciais, a menos que possa ser reparado em oficina, aprovada pela Fiscalização. Dobras e arestas aguçadas estarão sujeitas a rejeição.

4.2.2 – O endireitamento de margens de chapas dobradas e partes de aço serão feitos de maneira a não produzir fratura ou qualquer outro dano. O metal não será aquecido a não ser quando ordenado ou permitido pela Fiscalização; em qualquer caso, o aquecimento não será feito em temperatura mais alta do que aquela que produz uma cor vermelha escura. O arrefecimento do metal será feito lentamente. As partes que se dobrarem ou se danificarem durante o aquecimento serão rejeitadas.

4.3 – Orientação das chapas

As chapas de aço serão cortadas e fabricadas em partes de estrutura de tal modo que a direção inicial de rolamento da chapa seja paralela à principal força que nela atua.

4.4 – Execução dos furos

4.4.1 – Todos os furos devem ser rigorosamente localizados e respeitar as dimensões constantes do projeto, sendo executados por meio de furação. Os furos não devem ser feitos ou alargados por meio de aquecimento (quer em fábrica ou em obra).

4.4.2 – Os furos devem ser corretamente executados, sem arestas rasgadas ou danificadas. Se alguns furos tiverem de ser alargados para permitir a entrada de parafusos, far-se-á esse alargamento por meio de mandris.

4.4.3 – Os furos perfurados serão 1,5 mm mais largos que o diâmetro nominal do parafuso. As rebarbas na superfície exterior serão removidas.

4.4.4 – O deslocamento dos furos feito durante a união, será apenas suficiente para pôr as partes em posição e não para alargar os furos ou distorcer o metal.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.5 – Marca de posição de montagem

Após o fabrico, toda a peça de estrutura terá visível a marca de posicionamento na estrutura, e será fornecido à Fiscalização um desenho de montagem mostrando tais marcas.

5 – Ligações

5.1 – Geral

Todas as ligações, a menos que indicado em projeto ou aqui especificadas de modo diferente, serão efetuadas por soldadura ou com parafusos simples, porcas e anilhas.

5.2 – Ligações soldadas

Sempre que haja ligações soldadas indicadas em projeto, a soldadura será executada por soldadores qualificados.

Todas as operações de soldadura serão executadas de acordo com as Normas Portuguesas constantes do Anexo II – Capítulo D do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios. Em caso omissio serão executadas de acordo com as recomendações aqui indicadas em 2.

6 – Montagem

6.1 – Geral

Exceto quando aqui modificado, a montagem será feita consoante as exigências do AISC "Specification for Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Building". O equipamento de montagem será adequado ao trabalho e estará num estado aceitável pela Fiscalização.

6.2 – Erros de oficina

Quando as partes não poderem ser unidas ou encaixadas como previsto, devido a erros de oficina ou a deformação causada por manuseamento ou transporte, tal situação será imediatamente relatada à Fiscalização e o apuramento do método de correção será obtido antes de se executar o trabalho. Todas as correções serão encargo do empreiteiro.

7 – Cabeços de amarração

7.1 – Características e fornecimento

7.1.1 – Os cabeços de amarração serão fornecidos de acordo com as indicações do projeto. Antes da encomenda devem ser submetidos à fiscalização os certificados de garantia do fabricante emitidos por entidade certificada.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

7.1.2 – Conjuntamente com os cabeços serão fornecidos os respetivos acessórios de instalação preconizados pelo fabricante e acompanhados dos respetivos certificados de garantia.

7.2 – Montagem

7.2.1 – Os cabeços serão posicionados de acordo com as indicações do projeto ou, na falta destas, com as indicações do fabricante.

7.2.2 – Deverão ser adotadas cêrceas para garantir o correto posicionamento do cabeço.

7.2.3 – Serão seguidos os procedimentos de instalação e proteção dos cabeços e acessórios indicados em projeto ou conforme as indicações do fabricante.

7.2.4 – Os cabeços de ferro fundido, após montagem definitiva, serão cheios com betão C37.

7.2.5 – Os cabeços serão submetidos a um esquema de proteção definido em projeto ou, na falta desta definição, serão protegidos por um esquema de proteção fixado na Especificação designada "Pinturas Anticorrosivas". A cor de pintura, a efetuar em duas demãos cruzadas e em tinta marítima, será definida pela fiscalização.

7.3 – Ensaios

7.3.1 – Além dos certificados de garantia de qualidade apresentados com o fornecimento, serão efetuados ensaios de carga dos cabeços instalados.

7.3.2 – Não existindo legislação específica, bem como normas sobre a matéria, nos ensaios serão seguidas as recomendações do Capítulo 6 do documento "Provision and Use of Work Equipment Regulations 1998 (PUWER)".

7.3.3 – Os ensaios incidirão em 5% dos cabeços instalados, salvo indicação diversa em projeto, podendo a fiscalização aceitar a redução do quantitativo face aos resultados positivos entretanto conseguidos. O ensaio de carga será efetuado para a carga nominal do cabeço.

7.3.4 – Em caso de rotura do dispositivo e acessórios, bem como danos na estrutura de suporte em resultado do ensaio, será da responsabilidade do empreiteiro a reposição integral do cabeço e acessórios, com nova unidade, bem como a reposição da estrutura afetada do cais seguindo-se a Norma NP EN 1504

7.3.5 – A solicitação do empreiteiro poderá a Fiscalização – ouvido o projetista – aceitar um seguro irrevogável contra todos os riscos, emitido em nome da entidade adjudicante, válido durante 10(dez) anos após a receção provisória.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

8 – Escadas

8.1 – As escadas serão constituídas por degraus em varão 0/25 mm e por peças laterais de barra 100 x 12 mm² de acordo com o Projeto.

8.2 – As escadas serão de aço inox AISI 316L, revestido a polipropileno copolímero, com protecção à luz solar e raios ultravioletas

8.3 – As escadas serão montadas seguindo as instruções do fornecedor.

9 – Argolas

9.1 – As argolas serão de aço macio, zincado a quente por imersão, com uma espessura $\geq 150\mu$ (1220 g/m²). As argolas serão fornecidas com os respectivos pernos de fixação e protegidas por um esquema de protecção indicado na Especificação – "Pinturas Anticorrosivas".

9.2 – As argolas deverão ser chumbadas ao betão por meio de pernos de fixação sendo aplicadas de modo a que não fiquem em contacto com as armaduras do betão. Os pernos deverão ser colocados em posição antes da betonagem das peças de betão a que ficarão ligadas.

10 – Chapas de protecção do bordo do cais

10.1 – Quando previstas em projeto, as chapas serão de aço macio zincado a quente por imersão e serão fornecidas com pernos de fixação. A espessura final de galvanização será $\geq 150\mu$ (1220 g/m²).

10.2 – As chapas de protecção terão 5,0 m de comprimento, 12 mm de espessura e 0,20 m de largura, sendo dobradas em curva com um raio de 0,1 m.

10.3 – As chapas serão chumbadas às peças a que ficam ligadas por meio de pernos, sendo fixadas na sua posição antes da betonagem.

11 – Unidades de medição e preços

11.1 – A medição dos cabeços de amarração, escadas e argolas será feita por unidades colocadas e concluídas.

11.2 – A medição da chapa de protecção do bordo do cais será feita por metro linear de chapa colocada ou em conformidade com a unidade expressa no mapa de quantidades.

11.3 – Os preços incluirão todas as operações inerentes ao fornecimento, transporte e colocação dos acessórios, bem como o fornecimento dos materiais, dispositivos e outros, necessários à completa e integral execução do trabalho.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 027 – GEOTÊXTEIS

1 – Objetivo

Definição das condições técnicas a observar na execução de filtros com telas de fibras artificiais não tecidas.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

Existindo bastante documentação sobre a matéria, indicam-se os elementos de mais provável aplicação.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

NP EN 13251:2017 – Geotêxteis e produtos relacionados; Características requeridas para a utilização em obras de terra, fundações e estruturas de suporte.

NP EN 13252:2017 – Geotêxteis e produtos relacionados; Características requeridas para a utilização em sistemas de drenagem.

NP EN 13253:2017 – Geotêxteis e produtos relacionados; Características requeridas para a utilização em obras par controlo da erosão (proteção costeira e revestimentos das margens).

NP EN 13257:2017 – Geotêxteis e produtos relacionados; Características requeridas para a utilização em depósitos de resíduos sólidos.

NP EN ISO 9073-2:2002 – Têxteis; Métodos de ensaio para não-tecidos; Parte 2: Determinação da espessura (ISO 9073-2:1995, inclui a Correção Técnica 1:1998); (ver também partes 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 17 e 18, desta norma).

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Outras

ASTM D4354:12 – Standard Practice for Sampling of Geosynthetics and Rolled Erosion Control Products (RECPs) for Testing.

ASTM D4595:17 – Standard Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide-Width Strip Method.

ASTM D4873/ D4873M – 17 – Standard Guide for Identification, Storage, and Handling of Geosynthetic Rolls and Samples.

DIN 53363:2003 – Determining the tear resistance of plastic film and sheeting by the trouser tear method (Foreign Standard).

"Guide lines for the design and construction of flexible revetments incorporating geotextiles for inland waterways" – PIANC 1987 – Supplement to Bulletin n.º 57.

3 – Especificações aplicáveis

Os materiais dos filtros deverão obedecer ao disposto nas Especificações seguintes: "Condições Gerais", "Trabalhos Preparatórios", "Enrocamentos", "Dragagens" e "Aterros".

4 – Características do material

4.1 – Requisitos físicos e químicos

4.1.1 – As fibras usadas na manufatura dos geotêxteis e as fibras utilizadas para os unir por costura devem consistir numa cadeia extensa de polímeros sintéticos. Devem ser formados em rede estável de modo que os filamentos ou fios retenham a sua estabilidade dimensional relativa a cada um, incluindo costuras.

4.1.2 – Todos os valores das propriedades, com exceção da dimensão de abertura aparente (AOS) indicada nesta Especificação, representam a percentagem mínima de valores de rolos (MARV) na direção principal mais débil (resultados regulares de provas de qualquer rolo de um lote aprovado pela sua conformidades ou segurança devem preencher ou exceder os valores mínimos). Os valores para AOS representam os valores mais altos da média dos rolos.

4.2 – Certificação

4.2.1 – Tendo em conta a marcação CE, os geotêxteis serão certificados com a designação do fabricante, nome do produto, identificação do tipo, composição química dos filamentos ou fios, bem como toda a informação pertinente para descrever completamente o geotêxtil.

4.2.2 – O fabricante será responsável por estabelecer e manter um programa de controlo da qualidade para assegurar o cumprimento dos requisitos desta Especificação. Deve ter disponível a documentação que descreva o programa de controlo no fabrico do geotêxtil.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.2.3 – O certificado do fabricante deve estabelecer que o geotêxtil preenche os requisitos MARV da especificação quando se avalia de acordo com o programa de controlo da qualidade.

4.3 – Amostras, testes e aceitação

4.3.1 – Os geotêxteis serão submetidos a testes de amostragem para verificar a sua conformidade com a presente Especificação. As amostras devem satisfazer a ASTM D4354 – 12 – Standard Practice for Sampling of Geosynthetics and Rolled Erosion Control Products(RECPs) for Testing.

4.3.2 – A aceitação do geotêxtil será baseada na ASTM D 4759-11 – Standard Practice for Determining the Specification Conformance of Geosynthetics. Determina-se a aceitação por comparação dos resultados médios de todos os exemplares, dentro de uma amostra com a especificação MARV (quando for possível realizar ensaios) ou mediante certificação de fábrica.

4.4 – Características mínimas da tela a aplicar

Se outras características não forem estabelecidas em projeto, a tela a aplicar deverá ter as seguintes características mínimas:

- Peso $\geq 400 \text{ g/m}^2$
- Alongamento 50-80%
- Resistência a rasgos 500 N
- Drop test 7,2 mm
- Dimensão efetiva de abertura 0,07 mm
- Espessura a 2 kN/m² 3,3 mm
- Permeabilidade normal ao plano kv a 2 kN/m² 4×10^{-1}

4.5 – Embarque e depósito

4.5.1 – As etiquetas, embarque e depósito devem seguir o disposto na ASTM D 4873, devendo as etiquetas identificar claramente o fabricante, número do tipo e do rolo, devendo cada documento de embarque incluir um comprovativo de que o material está de acordo com o certificado do fabricante.

4.5.2 – Cada rolo de geotêxtil terá de estar embalado de modo a ficar protegido de danos no embarque, da água e agentes atmosféricos e contaminantes, tendo tal proteção de manter-se durante o embarque e depósito.

4.5.3 – Os rolos devem ser depositados de modo a garantir a sua proteção à precipitação, radiação ultravioleta, químicos, lamas, chispas de soldadura ou qualquer outra condição ambiental que possa danificar as propriedades físicas do geotêxtil.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5 – Execução dos trabalhos

5.1 – Armazenagem

As telas, uma vez aprovadas e até à sua aplicação em obra, devem permanecer no armazém (depósito), enroladas em papel espesso e opaco que as mantenha protegidas dos agentes atmosféricos, lamas e poeiras, dentro dos limites fixados pelo fabricante.

5.2 – Uniões

Cada peça de tela deverá ser devidamente ligada a outra, de forma a assegurar uma continuidade uniforme, seguindo-se as disposições do fabricante ou do projeto.

A ligação das telas entre si para formar mantos poderá ser feita pelas seguintes técnicas:

- Sobreposição;
- Costura.

5.2.1 – Uniões por sobreposição

As uniões por sobreposição deverão ser evitadas a todo o custo. No caso de ser impossível o uso de qualquer uma das outras técnicas deverão ser observados os seguintes comprimentos mínimos de sobreposição:

- Juntas horizontais e verticais
 - ◆ Acima do nível médio 0,50 m
 - ◆ Abaixo do nível médio 1,00 m

Depois de colocados os mantos na sua posição, estes deverão ser fixados provisoriamente nas suas extremidades superior e inferior, com areia em sacos ou outro meio aprovado pela Fiscalização, de modo a não poderem ser deslocados por efeito de vento, ondulação, correntes e ação mecânica do equipamento terrestre ou flutuante do Empreiteiro.

Uma vez fixados os mantos provisoriamente, deve seguir-se o enchimento com aterro até à cota do nível médio do mar, com a espessura suficiente para fixar os mantos definitivamente.

A colocação subaquática será sempre acompanhada por mergulhadores.

5.2.2 – Uniões por costura

Este tipo de união permite a continuidade entre telas adjacentes e deverá ser levado a cabo por equipamento de costura apropriado. O tipo de configuração transversal da costura deverá ser indicado pela Fiscalização ou pelo fabricante.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

O manto de telas deverá ser colocado sobre o talude para que a face exterior da costura fique sempre voltada para o exterior permitindo ser inspecionada e reparada se for caso disso.

De forma a haver garantia de que a costura não se rasga durante a colocação dos mantos, deverão ser aplicadas as seguintes técnicas:

- A costura deverá ser executada com um extra de 200 mm que permita a existência de uma reserva de comprimento que faça face ao movimento da costura;
- A resistência das ataduras da costura bem como da costura em si deverá ser no mínimo a da tela;
- A atadura que servirá para a execução das costuras deverá ser em nylon ou num polímero de alta resistência. Ataduras em metal, algodão, juta ou outro material deteriorável não serão aceites.

5.3 – Colocação em obra

5.3.1 – Antes da colocação dos mantos de telas deverá ficar assegurado que o talude se encontra suficientemente desempenado, livre de obstruções, depressões e bolsadas de material. Depressões no talude deverão ser previamente cheias de material de granulometria adequada.

5.3.2 – Antes da colocação da tela o talude será revestido com uma camada de brita média de forma a garantir uma superfície de apoio nivelada e desempenada.

5.3.3 – Durante a colocação dos mantos de telas deverão ser tomadas precauções de forma a que a tela não enrugue nem dobre. Depois de colocadas, as telas deverão ser fixadas nas suas extremidades, superior e inferior.

5.3.4 – A camada de material de base que se colocará sob a tela deverá ter uma espessura mínima de 0,20 m e será colocada numa só camada.

6 – Unidade de medição e preços

6.1 – A medição será por m² de manto de tela colocada e fixada definitivamente (entendida na sua posição final de obra).

6.2 – Não serão consideradas as extensões do manto, nos sentidos longitudinais e transversal, que excedam as dimensões do projeto.

6.3 – No preço unitário, estarão incluídas todas as operações inerentes ao fornecimento, transporte e colocação definitiva das telas, bem como todas aquelas necessárias à perfeita e completa execução do trabalho, como são os casos de sobreposições, costuras ou outras.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 040 – BLOCOS DE BETÃO PRÉ-FABRICADOS

1 – Objetivo

Definição das regras a observar na composição, no fabrico, no controlo da qualidade, no transporte e colocação em obra, de blocos de betão simples fabricados em estaleiro.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 50/2008, de 19 de março, vem estabelecer que o procedimento de homologação apenas se aplica a produtos que não gozem de marcação CE ou cuja conformidade com especificações técnicas, em vigor em Portugal, não tenha sido certificada.

Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto que institui a aplicabilidade da NP EN 206-1 relativa ao Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Normas

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 – Execução de Estruturas de Betão.

Normas NP EN identificadas no Anexo Nacional da NP EN 206-1.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Nota: Na presente Especificação as normas NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) e NP EN 13670:2011 serão abreviadamente designadas por NP EN206-1 e NP EN 13670, respetivamente.

Especificações do LNEC

E461 – 2007 – Betões. Metodologia para prevenir reações expansivas internas.

E464 – 2007 – Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais.

E465 – 2007 – Betões. Metodologia para estimar as propriedades de desempenho do betão que permitem satisfazer a vida útil de projeto de estruturas de betão armado ou pré-esforçado sob as ações ambientais XC e XS.

E466 – 2005 – Filetes calcários para ligantes hidráulicos.

E467 – 2006 – Guia para utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos.

E471 – 2006 – Guia para utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos.

E477 – 2007 – Guia para especificação do betão de ligantes hidráulicos conforme com a NP EN 206-1.

Outros

FIP – Recommendations for the design and construction of concrete sea structures.

BS 6349. Part 7 – Guide for the Design and Construction of Breakwater.

D.n.V – Rules of the design, construction of fixed offshore structures.

CEB-CIB-FIP-RILEM – Recommended principles for the control of quality and judgment of acceptability of concrete.

ACI-201.2R – Guide to Durable Concrete.

3 – Fabrico do betão

Seguir-se-ão as disposições da Norma NP EN 206-1 e a Especificação “Betões”.

3.1 – Materiais, características e composição do betão

3.1.1 – De acordo com a secção 5 da Norma NP EN 206-1, as Especificações do LNEC aplicáveis e as indicações do projeto.

3.1.2 – No estabelecimento das composições dos betões deverão seguir-se as prescrições indicadas nesta Especificação e, em caso omissa, no estabelecido na Especificação LNEC E 464 – 2007 – “Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 anos e de 100 anos face às ações ambientais”.

3.2 – Condições aplicáveis aos blocos

3.2.1 – Os blocos de betão pré-fabricados a utilizar em obra, para diversas estruturas, designadamente mantos de proteção, blocos de cais, bem como outros blocos pré-fabricados,

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

serão os indicados na lista de quantidades contratual, nas peças desenhadas e nos restantes elementos do projeto.

3.2.2 – A remoção, reutilização e medição de blocos de betão existentes nas estruturas marítimas, quando prevista em projeto, obedecem a requisitos específicos contemplados em Especificação autónoma ou consoante disposições do projeto.

4 – Fabrico dos blocos

4.1 – Condições gerais

4.1.1 – O Empreiteiro deve apresentar à Fiscalização, para aprovação, a sua proposta relativa às exigências dos materiais e de fabrico, baseada nos resultados do estudo da composição do betão e tendo em atenção as características do betão indicadas no projeto ou nas presentes Especificações.

4.1.2 – A composição do betão a utilizar no fabrico dos blocos deve garantir um desenvolvimento baixo e lento do calor de hidratação, assim como a máxima resistência e dureza, de acordo com as exigências do projeto.

4.1.3 – Devem ser contemplados métodos de fabrico, incluindo cofragens, moldagem, manuseamento e processos de cura que controlem a taxa de dissipação do calor de hidratação e minimizem os danos nos blocos.

4.1.4 – Os blocos serão betonados sem interrupção, sendo a betonagem executada por camadas de espessura não superior a 30 cm e utilizando vibradores de tipo apropriado.

4.1.5 – Eventuais defeitos do betão (ninhos de pedras, chochos, vazios, etc.) devem ser reparados imediatamente após a desmoldagem, desde que a Fiscalização não considere que tais defeitos são de molde a implicar a rejeição das unidades defeituosas.

4.1.6 – Não deve ser levada a efeito nenhuma reparação sem aprovação prévia da Fiscalização. As zonas a reparar deverão ser integralmente limpas após o que se aplicará uma argamassa de cimento e areia fina fabricada de acordo com o estipulado na Especificação respetiva.

4.1.7 – O Empreiteiro deverá apresentar para aprovação à Fiscalização o método que propõe para a cura do betão, o qual deve ser escolhido de modo a evitar a formação de fendas e minimizar a perda de água devido ao calor de hidratação.

4.1.8 – Cada unidade deverá ser clara, legível e indelevelmente marcada com o seu número de série cronológica e a data do fabrico. As marcas serão pintadas nas faces dos blocos e deverão poder ser lidas de uma distância de 15 m.

4.1.9 – Deverá ser organizado pelo Empreiteiro um registo de todos os números de série, das datas de moldagem, das proporções da mistura, da impressão visual, das datas e dos resultados dos ensaios de compressão, e de outras observações, quando necessário, para todas as unidades moldadas.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.2 – Moldagem

4.2.1 – Os blocos serão moldados no estrito cumprimento das regras impostas pelos fabricantes ou entidades detentoras dos respetivos direitos de conceção, quando aplicável. Serão utilizados os moldes metálicos (cofragens) capazes de assegurar a exata configuração e peso individual dos blocos indicados em projeto.

4.2.2 – Sem prejuízo de indicação específica do projeto, o Empreiteiro terá de apresentar um plano de estaleiro e de armazenagem de blocos que assegure o cumprimento das regras de segurança e de preservação do ambiente, constantes dos diplomas aplicáveis, do PSS, do PGRCD e demais documentação pertinente.

4.2.3 – No fabrico do betão e moldagem dos blocos serão seguidos todos os procedimentos previstos nas normas aplicáveis.

4.2.4 – A fim de assegurar uma uniformidade dos blocos, com um aspeto geral adequado, todas as superfícies do betão deverão ter um acabamento perfeito e sem quaisquer rugosidades, chochos, cavidades ou saliências. As arestas serão deixadas em quina viva ou serão chanfradas, consoante as diretivas da Fiscalização, e terão sempre um bom acabamento.

4.3 – Rejeição dos blocos

4.3.1 – A Fiscalização será o único juiz quanto à possibilidade de aceitação de uma dada unidade. As unidades que mostrem fendas, vazios, ninhos de pedras, fraturas, ou outros defeitos de fabrico, poderão ser rejeitadas a juízo da Fiscalização.

4.3.2 – As unidades que sofram estragos por inadequado manuseamento, armazenamento ou transporte serão igualmente rejeitadas. As unidades que não atinjam a dimensão ou o peso necessário devem também ser rejeitadas.

4.3.3 – Para verificação do peso individual dos blocos, o Empreiteiro deverá dispor de um sistema de pesagem, que submeterá à aprovação da Fiscalização, sendo responsável por manter esse sistema devidamente calibrado. A pesagem dos blocos será feita pelo Empreiteiro segundo as instruções da Fiscalização.

4.3.4 – No caso dos blocos a aplicar em muros cais, a verificação do peso individual será obtida pelas dimensões reais dos blocos e peso específico do betão, após decorrido o tempo de cura indispensável. A demonstração do peso real de cada unidade é da responsabilidade do Empreiteiro.

4.3.5 - As unidades rejeitadas deverão ser prontamente retiradas da zona de trabalhos.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5 – Movimentação no estaleiro e armazenamento

5.1 – Devem ser apresentadas à Fiscalização para aprovação todas as propostas do Empreiteiro relativas ao içamento, carga, transporte, descarga e armazenagem de todas as unidades pré-fabricadas.

5.2 – As unidades de betão pré-fabricadas poderão ser içadas das suas bases de moldagem, para armazenamento, quando a resistência média de três cubos, no mínimo, feitos da mesma amassadura e curados nas mesmas condições do betão usado na unidade, seja, pelo menos, 2,5 vezes a tensão induzida pelo levantamento das unidades, conquanto o mínimo dos resultados dos três ensaios de cubos não seja inferior a duas vezes essa tensão.

5.3 – No caso de blocos para quebra-mares, deve ser dada especial atenção ao levantamento da plataforma de moldagem para que haja a certeza de que o betão está em compressão e não sujeito a flexão ou tensão de tração.

5.4 – Durante o manuseamento, transporte e armazenamento, as unidades deverão ser levantadas e suportadas pelos pontos de apoio definidos nos desenhos de execução e utilizando equipamento próprio para esse fim, aprovado pela Fiscalização.

5.5 – Depois da desmoldagem, as unidades serão armazenadas em condições que satisfaçam as exigências da Fiscalização, devendo ser tomadas precauções para que não ocorram situações em que os blocos fiquem sujeitos a esforços de flexão ou tração.

5.6 – A arrumação das unidades deverá ser feita de modo a que as unidades sejam utilizadas por ordem de idades. Os blocos deverão ser protegidos de quaisquer estragos, manchas ou sujidades.

6 – Colocação em obra

6.1 – Blocos para quebra-mares

6.1.1 – O Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização as propostas dos equipamentos e/ou maquinaria e métodos a utilizar na colocação em obra das unidades prefabricadas. Tal indicação deve contemplar a malha a estabelecer para colocação dos blocos.

6.1.2 – As operações de colocação só poderão ser iniciadas quando as unidades tiverem atingido pelo menos 28 dias e tenham sido aprovadas até esse ponto da sua história.

6.1.3 – Os blocos deverão ser individualmente colocados sem quedas nem basculamentos, nos taludes preparados dos sub-mantos, de acordo com as normas recomendadas para o tipo de bloco utilizado ou conforme indicado no Projeto de Execução.

6.1.4 – A colocação, que deverá obedecer à indicação do projeto, será efetuada começando no pé do talude e progredindo para cotas mais elevadas, devendo ser realizada com a assistência de mergulhadores sempre que a Fiscalização o exigir.

6.1.5 – A densidade dos blocos em taludes respeitará as indicações do projeto e do fabricante, sendo mantida a colocação de um número adequado de unidades por 100 m² de superfície.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

6.1.6 – O Empreiteiro será responsável por todas as imperfeições verificadas na colocação das unidades, podendo a Fiscalização exigir a remoção ou recolocação de qualquer unidade incorretamente colocada ou instável.

6.1.7 – Qualquer unidade que frature ao ser colocada no talude deve ser prontamente removida, por outra incólume, sendo os encargos do Empreiteiro.

6.2 – Blocos de Cais

6.2.1 – O Empreiteiro terá a iniciativa da escolha dos meios a empregar para o transporte, suspensão e colocação dos blocos, devendo o sistema de suspensão a utilizar permitir o levantamento daqueles que tenham sido colocados e que, por qualquer motivo, devam ser movimentados para correção da sua posição ou para substituição.

6.2.2 – Os blocos só poderão ser postos em contacto com a água do mar, quer em posição provisória quer definitiva, depois de decorridos 28 dias a contar da data do seu fabrico.

6.2.3 – Os blocos deteriorados com o transporte ou a colocação não serão levados em conta, quer como fornecimento quer como colocação, devendo ser substituídos à custa do Empreiteiro.

6.2.4 – Atuação de sobrecargas

6.2.4.1 – Sobre cada coluna completa de blocos de cais, após a sua colocação em obra, far-se-ão atuar, de acordo com plano a aprovar pela Fiscalização, sobrecargas estáticas suficientes para produzirem em qualquer ponto da base, sobre o enrocamento de fundação, pressões não inferiores a 0,2 MPa.

6.2.4.2 – As sobrecargas poderão ser constituídas por blocos, ainda não assentes em definitivo.

6.2.4.3 – Durante a atuação das sobrecargas, o Empreiteiro procederá, com a assistência da Fiscalização e sempre que esta o determinar, ao nivelamento geométrico dos quatro vértices dos blocos superiores dos pilares fixados pela Fiscalização.

6.2.4.4 – A atuação só terminará quando três nivelamentos diários sucessivos em qualquer dos vértices dos blocos, feita com a mesma altura de maré, não mostrem diferenças superiores a 0,5 cm entre si.

6.2.4.5 – Se concluída a sobrecarga e consolidação de cada uma das colunas nos termos da alínea anterior, se verificar que as tolerâncias fixadas no 6.2.7, foram excedidas, a Fiscalização poderá determinar o seu levantamento, recarga e regularização do enrocamento e o reassentamento dos blocos.

6.2.4.6 – As anteriores disposições desta secção 6.2.4 não serão aplicáveis em determinadas soluções estruturais devidamente justificadas no respetivo projeto.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

6.2.5 – Observação da obra

6.2.5.1 – Após a atuação das sobrecargas, a obra continuará a ser observada até ao seu termo. Para o efeito serão fixadas pela Fiscalização, colunas de observação que ficarão afastadas entre si no máximo 30 m e haverá um mínimo de duas colunas por cais.

6.2.5.2 – Nas colunas de observação, ou na superestrutura após a betonagem desta, o Empreiteiro é obrigado a executar semanalmente, durante a execução do aterro no tardo do cais, e mensalmente, até à conclusão da obra o nivelamento geométrico rigoroso de controlo dos seus deslocamentos horizontais e verticais no tempo. Os respetivos resultados serão entregues à Fiscalização até dois dias depois de cada observação.

6.2.6 – Enchimento de poços entre blocos

Os poços entre blocos sucessivos serão cheios com o material indicado em projeto. A pedido devidamente justificado do Empreiteiro, poderá a Fiscalização – ouvido o projetista – vir a aceitar outro tipo de preenchimento, com material de características adequadas ao seu conveniente travamento. Em qualquer caso tal aceitação não poderá acarretar quaisquer custos para a entidade adjudicante.

6.2.7 – Tolerâncias

6.2.7.1 – Desvios horizontais

Serão os indicados no projeto. Em caso de omissão, respeitar-se-ão os seguintes limites máximos:

- a)** - O intervalo entre 2 blocos contíguos deve ser $\leq 2,0$ cm;
- b)** - O desvio máximo em relação ao alinhamento longitudinal teórico da obra deve ser igual a ± 5 cm;
- c)** - A distância admissível no plano horizontal entre a posição real de qualquer ponto de um bloco e a sua posição teórica deve ser < 5 cm;
- d)** - O desvio de uma lajeta em relação ao alinhamento teórico de cada fiada não poderá ser superior a 1,5 cm.

6.2.7.2 – Desvios angulares

A inclinação da face superior dos blocos de cais no sentido longitudinal da obra deve ser $\leq 1\%$.

7 – Unidades de medição e preços

7.1 – Os blocos serão medidos por unidade colocada em obra e aceite pela Fiscalização, de acordo com o projeto e as especificações respetivas.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

7.2 – O custo unitário será o indicado na Lista de Preços contratual, devendo incluir todos os materiais, fabrico, moldes, transporte, armazenamento e colocação em obra, bem como todas as operações necessárias, descritas no projeto, para a adequada execução dos mantos de proteção em conformidade com os requisitos da presente Especificação.

7.3 – No caso dos blocos de cais, o seu preço unitário contemplará todas as operações indicadas em 7.2 bem como ensaios, sobrecargas e restantes operações de controlo e observação, até à completa e integral aceitação por parte da Fiscalização.

7.4 – Caso não seja indicado em lista de mapa de quantidades do projeto e/ou lista de preços unitários, poderá a pedido expresso do Empreiteiro ser aceite um percentual do preço total para contemplar o fabrico, transporte e colocação em depósito dos blocos (antes da sua colocação em obra).

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 042 – ARGAMASSAS E CALDAS

1 – Objetivo

Fixação do requisitos relativos a argamassas hidráulicas de cimento para aplicação em juntas de trabalho, juntas de dilatação, retoques em peças de betão, assentamento de acessórios metálicos e de defensas, proteção das amarrações de pré-esforço, revestimento de alvenarias e caldas para injeção das bainhas de pré-esforço.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto que institui a aplicabilidade da NP EN 206-1 relativa ao Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

Caderno de Encargos para o fornecimento e receção do Cimento Portland Normal.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Normas

NP EN 197-1:2012 – Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

NP EN 445:2008 (Ed. 2) – Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço. Métodos de ensaio.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

NP EN 446:2008 (Ed. 2) – Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço. Procedimentos de injeção.

NP EN 447:2008/Errata Jan:2011 – Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço. Requisitos básicos.

NP EN 934 – 2:2009+A1:2012 – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção; Parte 2: Adjuvantes para betão; Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.

NP EN 998 – 2:2016 – Especificação de argamassas para alvenaria; Parte 2: Argamassas de assentamento.

NP EN 998 – 1:2013 – Especificação de argamassas para alvenaria; Parte 1: Argamassas para rebocos interiores e exteriores.

NP EN 1008:2003 (Ed. 1) – Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão.

NP EN 1504-3:2006 (Ed. 1) – Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas de betão. Definições, requisitos, controlo da qualidade e avaliação da conformidade. Parte 3: Reparação estrutural e não-estrutural.

NP EN 1504-10:2017 – Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas de betão. Definições, requisitos, controlo da qualidade e avaliação da conformidade. Parte 3: Reparação estrutural e não-estrutural. Parte 10: Aplicação de produtos e sistemas e controlo da qualidade da obra.

NP EN 12620-:2002+A1:2010 (Ed. 2) – Agregados para betão.

NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 – Execução de Estruturas de Betão.

Normas NP EN identificadas no Anexo Nacional da NP EN 206-1.

Outras

ASTM C 270 – Specification for Mortar for Unit Masonry.

3 – Características dos materiais

3.1 – Os materiais devem satisfazer ao disposto nas normas identificadas.

3.2 – O cimento a utilizar deverá ser do Tipo I; Tipo II; Tipo III ou Tipo IV, conforme a NP EN 197-1:2012, bem como ao disposto para marcação CE.

3.3 – Nas argamassas destinadas à reparação de peças de betão consideradas imperfeitas pela fiscalização, poderá ser adicionado à água um produto plastificante na proporção indicada pelo fabricante, desde que em conformidade com a Norma EN 934-4:2009.

3.4 – Todos os agregados a utilizar terão de obedecer à NP EN 12620-:2002+A1:2010 (Ed. 2) — Agregados para betão ou a normativo equivalente.

4 – Condições gerais aplicáveis

Os materiais componentes das argamassas hidráulicas de cimento deverão também satisfazer ao disposto nas Especificações aplicáveis.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5 – Fabrico

5.1 – Argamassas hidráulicas

5.1.1 – As proporções em peso de cimento para agregado fino na argamassa são as que constam do Projeto ou nas Especificações Particulares.

5.1.2 – É obrigatória a utilização de processos mecânicos no fabrico da argamassa, que deverá ser completamente misturada, com a quantidade de água adequada a uma mistura homogênea e trabalhável, devendo ser aplicada dentro de meia hora a uma hora a seguir à junção da água aos materiais secos.

5.2 – Caldas

5.2.1 – As caldas devem satisfazer as indicações do projeto e cumprir as disposições aplicáveis nas normas NP EN 445, 446 e 447, identificadas em 2.2.

5.2.2 – Cumulativamente, as caldas de cimento para injeção de bainhas de armaduras de pré-esforço, devem satisfazer os condicionamentos impostos para os seus componentes (águas, cimento, agregados e adjuvantes) conforme disposto na NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1), em particular no que se refere à presença de iões agressivos pelo que a análise dos seus componentes nomeadamente à água é obrigatória.

5.2.3 – Sem prejuízo dos normativos identificados, no fabrico das caldas deverão ser tidas em consideração as seguintes recomendações:

- a)** - Devem conter apenas cimento e água, a menos que sejam utilizados retardadores de presa ou adjuvante, que terão de ser aprovados pela Fiscalização; sendo fabricadas mecanicamente lançando no misturador primeiro a água e depois o cimento de modo a obter a necessária homogeneização (tempos ≥ 2 min e ≤ 5 minutos);
- b)** - Podem ser usados aditivos no caso de se concluir por ensaios que o seu uso melhora as propriedades da calda aumentando a sua trabalhabilidade ou reduzindo a sua segregação ou o ar incorporado;
- c)** - Os adjuvantes não podem conter cloretos nem nitratos;
- d)** - Deve ser usado um expansivo que não provoque uma expansão total livre superior a 10% (dez por cento);
- e)** - O cimento deve ser de fabrico recente (máximo 1 mês) e no momento da sua aplicação encontrar-se a temperatura inferior a 40°C;
- f)** - Devem conter água e cimento numa relação tão baixa quanto possível compatíveis com as necessárias características de fluidez e de resistência. Em nenhuma circunstância a relação água/cimento deverá exceder 0,40. A dosagem mínima de cimento é de 1500 kg de cimento/m³ de calda;
- g)** - As caldas não devem ser sujeitas a segregação de água além de 2% do volume, 3 horas depois da amassadura, ou 4% no máximo, quando medida a 18° num cilindro de metal ou de vidro coberto, com cerca de 10 cm de diâmetro interno, com uma altura de calda da ordem de 10 cm; a água deve ser reabsorvida depois de 24 horas.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.2.4 – A calda deve ser utilizada num prazo que não exceda meia hora e ser continuamente agitada. Antes da sua utilização deverá ser passada num peneiro.

5.2.5 – A resistência à compressão da calda endurecida determinada aos 7 dias de idade sobre três provetes de 10 cm de aresta, não deve ser inferior a 17 MPa (17 N/mm²). A resistência aos 28 dias não pode ser inferior a 30 MPa ($\cong 300$ kg/m²).

6 – Receção

6.1 – Colheita de amostras

Serão colhidas amostras de argamassa e caldas, em que a colheita será realizada ao longo do período de fabrico correspondente ao lote respetivo. Cada amostra deverá corresponder a uma amassadura diferente.

6.2 – Ensaio de receção

6.2.1 – Serão efetuados ensaios de resistência à compressão, no caso das caldas, de acordo com o especificado na norma aplicável ou, no caso das argamassas, ao disposto no Caderno de Encargos para o fornecimento e receção do cimento.

6.2.2 – A resistência à compressão aos 28 dias, à temperatura de 18°C e à humidade relativa de cerca de 70%, não deverá ser inferior a 3 KN/cm² ($\cong 300$ kg/cm²) para cubos de 10 cm de aresta ou cilindros com altura e diâmetros iguais a 10 cm.

7 – Transporte e depósito

7.1 – Devem ser utilizados procedimentos semelhantes ao que se encontra disposto na NP EN 206-1.

7.2 – Quando as circunstâncias o permitam, mas sempre sujeito à aprovação da fiscalização, pode o transporte das argamassas ser realizado por gravidade, por ar comprimido ou por bombagem.

7.3 – Sempre que as argamassas tenham que aguardar algum tempo antes de serem aplicadas, devem ser depositadas em recipientes ou plataformas estanques, limpas e abrigadas.

8 – Condicionamentos de aplicação

8.1 – É proibida a utilização duma argamassa após se ter iniciado a presa.

8.2 – Serão seguidas, na parte aplicável, as disposições da NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 — Execução de Estruturas de Betão.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

9 – Unidades de medição e preços

Dadas as condições de utilização das argamassas e das caldas não são, regra geral, objeto de medição individualizada. Tal como para as medições, não são considerados os preços unitários das argamassas e caldas.

As exceções serão expressamente indicadas no mapa de quantidades ou no projeto.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 043 – MOLDES E CIMBRES

1 – Objetivo

Definição das regras e condições a que devem obedecer a construção e conservação dos moldes e cimbres para obras de betão simples ou armado.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto que institui a aplicabilidade da NP EN 206-1 relativa ao Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado. Estabelecido no Decreto-Lei n.º 349-C, de 30 de julho de 1983, com as retificações introduzidas pela Declaração DR 227/84 de 29 de setembro.

2.2 – Normas portuguesas

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

NP ENV 13670-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1) – Execução de Estruturas em Betão. Regras Gerais.

NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 – Execução de Estruturas de Betão.

3 – Especificações aplicáveis

Os materiais constituintes dos moldes e cimbres deverão obedecer ao estipulado nas Especificações que integram o processo de consulta e a seguir identificadas:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- Madeiras;
- Betões;
- Armaduras.

4 – Características gerais

4.1 – Os moldes e cimbres devem ser concebidos e construídos de modo a:

- a)** - Suportarem com segurança adequada as ações a que vão estar sujeitos, em particular as resultantes do impulso do betão fresco durante a sua colocação e compactação;
- b)** - Possuírem rigidez suficiente para não sofrerem deformações excessivas, de modo que a forma da estrutura executada corresponda, dentro das tolerâncias estabelecidas, à estrutura projetada;
- c)** - Possuírem estanquidade para evitar a fuga da pasta ligante. No caso de serem constituídos por materiais absorventes de água devem ser abundantemente molhados antes da betonagem, mas removendo a água em excesso;
- d)** - Permitirem a aplicação correta dos pré-esforços, sem contrariarem os deslocamentos ou deformações correspondentes;
- e)** - Disponham de aberturas que permitam a limpeza e inspeção adequadas, antes da betonagem, de modo a facilitar a colocação e compactação do betão;
- f)** - Terem superfícies de moldagem com características adequadas ao acabamento exterior pretendido permitindo fácil desmoldagem (sem danos no betão).

4.2 – As características dos moldes utilizados para pré-fabricação de blocos artificiais de betão, constam de secção apropriada da Especificação relativa a Blocos de Betão (ESPG 040).

5 – Projeto de moldes e cimbres

5.1 – Sempre que a Fiscalização entender necessária a execução prévia de um Projeto de Moldes e Cimbres, competirá ao Empreiteiro a sua elaboração, sendo esse projeto atempadamente submetido à apreciação.

5.2 – No caso previsto em 5.1 o Projeto terá de ser entregue à Fiscalização uma semana antes de se iniciar a execução dos moldes respetivos.

5.3 – O projeto mencionado nas duas subsecções anteriores, constitui encargo do Empreiteiro. Tal encargo compreende as alterações, modificações ou substituição, até à aprovação pela Fiscalização.

6 – Construção dos moldes

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

6.1 – Toscos

Os moldes toscos poderão ser usados em todas as superfícies cujo acabamento seja garantido por outro material. Esses moldes poderão ser construídos de madeira ou de outros materiais aprovados pela Fiscalização.

6.2 – Trabalhados

6.2.1 – Os moldes trabalhados deverão ser usados para as superfícies expostas da obra acabada, de acordo com as indicações do projeto de engenharia.

6.2.2 – Os moldes poderão ser de chapa de aço ou de outros materiais aprovados pela Fiscalização.

6.3 – Chanfros

A menos que seja feita referência específica em contrário no Projeto ou nas Especificações Particulares, todas as arestas vivas expostas deverão ser cortadas em chanfro, com o mínimo de 2,5 cm medidos nos catetos.

7 – Tolerâncias

As contra flechas indicadas em Projeto deverão ser respeitadas na execução dos moldes, de modo a serem obtidos, após a desmoldagem, os valores previstos no projeto de engenharia.

Caso o projeto de engenharia não especifique de modo diferente, nos moldes serão adotadas as tolerâncias seguintes:

Dimensões (cm)	Tolerância (cm)
Até 10	± 0,5
10 a 50	± 1,0
50 a 200	± 1,5
200 a 500	± 2,0
500 a 1000	± 2,5

8 – Unidades de medição e preços

8.1 – A Medição é efetuada pela superfície (m²) das faces em contacto com o betão, de acordo com o Projeto.

8.2 – Os preços, desde que individualizados nos mapas de quantidades, incluem os custos dos materiais e dos elementos de montagem, ligação, posicionamento e escoramentos ou

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

entivações, bem como todas as operações necessárias à integral e completa execução do trabalho.

8.3 – Quando não individualizados nos mapas de medições, os preços dos moldes e cimbres, bem como todas as operações inerentes ao seu fornecimento, montagem, escoramento e acessórios inerentes ao tipo de molde, serão incluídos nos preços das peças de betão a que se referem.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 054 – ESTRUTURAS METÁLICAS

1 – Objetivo

Definição das regras a adotar no fornecimento, transporte, movimentação, soldadura e montagem, para a construção, bem como montagem e instalação em obra de estruturas metálicas.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Devem ser adotadas as indicações respeitantes à **marcação CE**, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), bem como as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicado

Normas

Eurocódigo 3 – Projeto de Estruturas de Aço – Parte 1-1: Regras Gerais e Regras para Edifícios - NP EN 1993:2010 – Parte 1.

Outras

American Institute for Steel Construction (AISC).

AISC – Specification for Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings.

American Welding Society (AWS).

AMS D1.1 – Structural Welding Code.

ASTM A36/A36M – 14 – Standard Specification for Carbon Structural Steel.

ASTM A307 – 14e1 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60 000 PSI Tensile Strength.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3 – Projeto e características dos materiais

3.1 – Projeto

Os pormenores de execução do Projeto são encargo do Empreiteiro devendo ser atempadamente submetido à Fiscalização para aprovação.

Do mesmo modo os detalhes completos das estruturas metálicas, incluindo todos os cálculos, cargas, etc., devem também ser submetidos à Fiscalização para aprovação.

3.2 – Aços

As chapas e perfis das estruturas metálicas devem obedecer aos requisitos impostos pelas normas ASTM aplicáveis, quando não previstos na norma portuguesa referenciada.

Parafusos, porcas e anilhas devem obedecer aos requisitos impostos pela norma ASTM A-307, quando não previstos nas normas portuguesas.

3.3 – Eléktrodos de soldadura

Os eléctrodos devem ser de marca reconhecida, ser adequados ao material a soldar e satisfazer às normas da American Welding Society (AWS) ou outras Especificações aplicáveis, designadamente da Loyd's.

4 – Métodos de execução do trabalho

4.1 – Construção dos componentes

4.1.1 – Generalidades

Os pormenores de construção e montagem, devem obedecer aos requisitos da AISC "Specifications for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings" e do "Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges".

As estruturas metálicas devem ser construídas em oficina, com componentes com as maiores dimensões possíveis, sendo o Empreiteiro responsável pela perfeita interligação de todos os componentes, tal como figuram nos desenhos aprovados.

O Empreiteiro não pode alterar os pormenores dos desenhos aprovados, sem a aprovação formal da Fiscalização antes do início do fabrico ou construção das estruturas.

4.1.2 – Orientação das chapas

As chapas metálicas devem ser cortadas e divididas em elementos estruturais, de tal forma que a principal direcção de laminagem da chapa seja paralela à tensão principal no elemento.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1.3 – Furos

Todos os furos devem possuir as dimensões indicadas no projeto e estar corretamente localizados. Os furos devem ser executados com broca não devendo ser executados ou alargados por qualquer processo de combustão, quer em oficina, quer em estaleiro.

Durante a montagem a colocação dos furos deve ser feita para que permita o correto posicionamento dos componentes, mas tendo o cuidado de não os alargar, ou distorcer o metal.

4.1.4 – Marcação

Depois de construídos, todos os componentes das estruturas metálicas devem ser marcados com punção para que se possa proceder a uma montagem correta.

O Empreiteiro deverá submeter um diagrama, mostrando as marcações, para aprovação da Fiscalização.

4.2 – Ligação dos componentes

4.2.1 – Generalidades

Salvo especificações em contrário ou indicação dos desenhos do projeto, todas as ligações devem ser feitas por soldadura.

4.2.2 – Soldadura

Todas as ligações soldadas devem ser executadas por soldadores qualificados de acordo com as normas AWS quando não previstas nas Normas Portuguesas.

Todas as operações de soldadura devem ser executadas de acordo com os requisitos de AWS D1.1 e de AISC "Specification for Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings".

Todas as soldaduras devem ser efetuadas de modo a que seja conseguida a máxima resistência do elemento mais fraco da ligação e fiquem com aspeto uniforme, de forma a evitar a sua regularização com esmeril. Nos locais onde não for necessária uma soldadura resistente, deve ser efetuada uma soldadura de selagem (enchimento com 6 mm).

Todas as soldaduras serão sujeitas a inspeção e aprovação por parte da Fiscalização.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.3 – Instalação definitiva

4.3.1 – Generalidades

Salvo quando especificado em contrário, a montagem definitiva deve obedecer aos requisitos da norma AISC "Specification for Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings".

4.3.2 – Montagem

Devem ser efetuados contraventamentos temporários nos locais onde se torne necessário o suporte de cargas a que a estrutura esteja sujeita e devem permanecer tanto tempo quanto seja considerado necessário, como medida de segurança.

Não deve ser executada nenhuma ligação soldada ou aparafusada sem que a estrutura esteja corretamente alinhada, mesmo nos casos em que esteja reforçada.

Antes de se proceder à sua fixação definitiva as superfícies de suporte e/ou que estejam em contacto permanente devem ser limpas de qualquer sujidade, poeira, limalha, gordura, tinta ou qualquer objeto estranho.

As placas de suporte devem ser posicionadas corretamente e devem possuir uma boa superfície de suporte. À medida que a montagem se efetua, deve-se prover a estrutura das ligações soldadas que sejam suficientes para resistir a todas as cargas, estáticas, devidas ao vento, montagem, etc.

A fixação dos pilares dos pórticos será feita por meio de varões de aço verticais, aparafusados às bases respetivas, varões que, por sua vez, serão amarrados a varões de aço horizontais embebidos nos maciços de fundação.

Só serão permitidas juntas nos locais indicados nos desenhos de projeto. Salvo especificação em contrário (ou instrução específica da Fiscalização) todos os parafusos utilizados em construção soldada durante a montagem serão adequadamente fixados nos seus lugares, e devidamente ajustados; se for necessária a remoção dos parafusos os furos serão preenchidos por soldadura.

5 – Tolerâncias

As tolerâncias utilizadas em estruturas metálicas não deverão exceder as que são permitidas pelo Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges, Edição de 2016 do AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION ou especificação equivalente da UE.

Não serão aceites tolerâncias acumuladas. Por isso, o Empreiteiro deve ter em atenção este requisito na adoção das tolerâncias individuais dos elementos, para que estas não sejam acumuladas na estrutura total (completa).

6 – Revestimento de proteção

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Após o assentamento as peças metálicas serão protegidas com uma demão de aparelho de pintura à base de cromato de zinco. As zonas que ficam inacessíveis após a montagem deverão ser previamente protegidas com o aparelho mencionado.

Após a demão de aparelho, todas as peças serão pintadas a três demãos cruzadas, com tinta anticorrosiva de marca reconhecida aprovada pela Fiscalização e de cor a determinar por esta.

O esquema de proteção e pintura acima indicados poderão ser substituídos de acordo com a indicação específica do projeto de execução.

7 – Unidades de medição e preços

A medição do trabalho executado será feita pelo peso (kN) de aço colocado e completamente instalado no local previsto, contemplando todos os acessórios e dispositivos, em conformidade com o Projeto.

Os preços deverão incluir todos os materiais e operações necessários à completa e integral execução dos trabalhos, mesmo que não mencionados na presente especificação.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 066 – BETÕES

1 – Objetivo

Definição das regras a observar na composição, no fabrico, no controlo da qualidade, no transporte e na colocação em obra, de betões fabricados em estaleiro ou de betão produzido em central industrial (betão pronto).

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto que institui a aplicabilidade da NP EN 206-1, relativa ao Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Normas

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

NP EN 1504-3:2006 – Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas de betão; Definições, requisitos, controlo da qualidade e avaliação da conformidade; Parte 3: Reparação estrutural e não estrutural.

NP EN 12390-1:2012 – Ensaios do Betão endurecido; Parte 1: Forma dimensões e outros requisitos para o ensaio de provetes e para os moldes.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

NP EN 12390-8:2009 – Ensaio do Betão endurecido; Parte 8: Profundidade de penetração da água sob pressão.

NP EN 12390-13:2014 – Ensaio do betão endurecido. Parte 13 – Determinação do módulo de elasticidade secante.

NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 – Execução de estruturas de betão.

NP ENV 13670-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1) – Execução de Estruturas em Betão. Regras Gerais e respetivo Documento Nacional de Aplicação.

Normas NP EN identificadas no Anexo Nacional da NP EN 206-1.

Nota: Na presente Especificação as normas NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) e NP EN 13670:2011 serão abreviadamente designadas por NP EN 206-1 e NP EN 13670, respetivamente.

Especificações do LNEC

E461 – 2007 – Betões. Metodologia para prevenir reações expansivas internas.

E464 – 2007 – Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais.

E465 – 2007 – Betões. Metodologia para estimar as propriedades de desempenho do betão que permitem satisfazer a vida útil de projeto de estruturas de betão armado ou pré-esforçado sob as ações ambientais XC e XS.

E466 – 2005 – Filetes calcários para ligantes hidráulicos.

E467 – 2006 – Guia para utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos.

E469 – 2006 – Espaçadores para betão armado. Especificações e aplicação.

E471 – 2006 – Guia para utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos.

E477 – 2007 – Guia para especificação do betão de ligantes hidráulicos conforme com a NP EN 206-1.

Outros

FIP – Recommendations for the design and construction of concrete sea structures.

D.n.V – Rules of the design, construction of fixed offshore structures.

CEB-CIB-FIP-RILEM – Recommended principles for the control of quality and judgment of acceptability of concrete.

ACI-201.2R – Guide to Durable Concrete.

3 – Fabrico do betão

3.1 – Materiais, características e composição do betão

3.1.1 – De acordo com a secção 5 da Norma NP EN 206-1, as Especificações do LNEC aplicáveis e os requisitos do projeto.

3.1.2 – No estabelecimento das composições dos betões deverão seguir-se as prescrições indicadas nesta Especificação e, em caso omissa, no estabelecido na Especificação LNEC E 464 – 2007 — “Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 anos e de 100 anos face às ações ambientais”.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.2 – Adjuvantes e adições

Seguir-se-á a NP EN 206-1, bem como as disposições sobre a marcação CE.

3.3 – Estudo da composição do betão

3.3.1 – Proposta de composição

3.3.1.1 – O Empreiteiro tem de submeter à Fiscalização proposta fundamentada de composição do betão, com 15 (quinze) dias de antecedência relativamente ao início do fabrico do betão (primeira betonagem).

3.3.1.2 – No estudo da composição dos betões serão obrigatoriamente atendidos os requisitos da NP EN 206-1, designadamente da sua secção 5.2, e as indicações do projeto.

3.3.2 – Ensaaios iniciais

Realizados conforme indicado no Anexo A, da NP EN 206-1.

Na avaliação da conformidade seguir-se-á o que se encontra estabelecido na secção 8.2 da NP EN 206-1.

3.3.3 – Obrigações do Empreiteiro

3.3.3.1 – Compete ao Empreiteiro a elaboração dos relatórios dos estudos da composição dos betões, para submeter à aprovação da Fiscalização antes da data prevista no respetivo plano de trabalhos para o início do fabrico do material (ver 3.3.1.1).

3.3.3.2 – Serão encargo e obrigação do Empreiteiro os ensaios para determinação da composição do betão. Deve ser previamente submetida à aprovação da Fiscalização a entidade que os executará.

3.3.3.3 – O Empreiteiro não poderá substituir no decorrer dos trabalhos quaisquer dos componentes propostos e utilizados na mistura de ensaio, até que se façam ensaios com os novos componentes e o respetivo resultado seja aprovado pela Fiscalização.

3.4 – Boletim de fabrico do betão

3.4.1 – Após a aprovação da composição do betão e antes do início da fabricação, o Empreiteiro ou fornecedor do betão terão sempre junto do local de fabrico do betão um documento que se denominará "Boletim de fabrico do betão" o qual, elaborado de acordo com a composição aprovada, exprimirá essa composição em valores diretamente utilizáveis na

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

medição dos componentes a aplicar em cada amassadura, tendo em consideração a humidade dos inertes na ocasião do seu fabrico.

3.4.2 – O boletim de fabrico deverá conter, para todos os tipos de betão, os seguintes elementos:

- Identificação da obra ou da parte da obra a que o betão se destina;
- Número de ordem e data da elaboração do boletim;
- Designação do betão;
- Identificação dos componentes (agregados, água, cimentos e aditivos);
- Composição do betão referida ao volume de uma amassadura tomando em consideração a humidade que os inertes possuem na ocasião do seu emprego;
- Composição do betão, por unidade de volume, considerando os inertes secos ou saturados com a superfície seca, consoante o estudo da composição;
- Humidade dos inertes, expressa pelo teor em água total;
- Erros (desvios) de pesagem;
- Hora do fabrico.

3.4.3 – O boletim de fabrico do betão será assinado pelo técnico responsável e, no caso de betões não fabricados em central industrial, aprovado pelo agente da Fiscalização.

3.5 – Boletins de encomenda e remessa do betão

3.5.1 – Sem prejuízo do disposto na norma NP EN 206-1, a encomenda do betão fabricado em central industrial deve ser acompanhada de "boletim de encomenda do betão" na qual devem figurar os elementos de identificação necessários (localização da obra, entidades compradora e fornecedora do betão, data da encomenda, etc.) e a especificação das características a exigir, nomeadamente:

- Tipo e classe de exposição ambiental do betão;
- Máxima dimensão do agregado;
- Tipo e classe do ligante;
- Classe de consistência do betão;
- Dosagem do ligante;
- Valor de relação água/ligante;
- Quantidade máxima de cloretos solúveis expressa em percentagem do ligante;
- Outros requisitos adicionais como por exemplo:
 - ♦ A profundidade máxima de penetração de água sob pressão pelo ensaio segundo a NP EN 12390-8:2009;

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- ◆ Coeficientes de difusão;
- ◆ Retração máxima;
- ◆ Manutenção ou limite de variação da consistência ao longo do tempo;
- ◆ Máxima absorção de água à pressão atmosférica; etc.

3.5.2 – Na guia de remessa do betão pronto seguir-se-á o estabelecido na secção 7.3 da norma NP EN 206-1.

3.5.3 – Quando da entrega do betão na obra devem ainda ser anotados na guia de remessa os elementos relativos à localização da parte da obra a que se destina o betão em causa.

3.6 – Programa de betonagem e controlo da qualidade do fabrico

3.6.1 – Generalidades

Será feito um controlo estatístico permanente da composição dos betões, obedecendo, de um modo geral, ao especificado na NP EN 206-1. Os valores obtidos nesse controlo deverão respeitar os limites permitidos pela mesma Norma para betões de composição análoga.

3.6.2 – Divisão em lotes

A divisão do betão em lotes para efeitos do controlo será estabelecida por acordo prévio entre a Fiscalização e o Empreiteiro, podendo cada lote referir-se a partes de construção, a toda a construção, a lotes de peças, a volumes de betão fabricado ou a intervalos de tempo de fabricação.

Em qualquer caso, cada lote englobará sempre betão com as mesmas características e fabricado segundo o mesmo "boletim de fabrico".

3.6.3 – Colheita de amostras

A colheita de amostras será realizada ao longo do período de fabrico do betão correspondente ao lote respetivo e sempre no próprio local do emprego; quando as circunstâncias o não permitam, será feita na própria instalação de fabrico.

O betão deverá ser sempre recolhido num recipiente estanque e impermeável, devidamente protegido das condições atmosféricas desfavoráveis, e transportado o mais rapidamente possível ao local de execução dos provetes.

Na amostragem para a determinação dos parâmetros da distribuição estatística das tensões de rotura aos 28 dias, deverá ser colhida, pelo menos, uma amostra (três provetes) por cada 50 m³ de betão e nunca menos de uma amostra diária, podendo estes valores ser adaptados ao tipo e particularidades da obra.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Na amostragem para a determinação da consistência deverá colher-se, pelo menos, uma amostra por cada amassadura ou entrega (caso de betão de central industrial).

3.6.4 – Moldes para o fabrico de provetes

Compete ao Empreiteiro equipar-se com o número necessário de moldes, ficando, todavia, a sua utilização dependente da aprovação da Fiscalização.

A conservação dos provetes para ensaio deverá ser feita em conformidade com a NP EN 12390-2.

Os moldes cúbicos para o fabrico de provetes de betão deverão ser de 15 cm de lado, em conformidade com a NP EN 12390-1.

3.6.5 – Ensaaios

Os ensaios serão realizados de acordo com o Anexo Nacional da NP EN 206-1.

As tolerâncias nos valores da dosagem de ligante, e teor de ar são indicados na NP EN 206-1.

Resultado dos ensaios – conforme disposto na secção 5.5.1.2 da norma NP EN 206-1, sendo os ensaios registados em impressos próprios: os "Boletins dos ensaios de receção do betão".

3.7 – Instalação de betonagem

3.7.1 – A amassadura deverá ser sempre mecânica, utilizando uma instalação central de betonagem montada no estaleiro, ou de betão pronto.

3.7.2 – Todo o equipamento deve ser adequadamente mantido em boas condições de operação e deve estar livre de depósitos de betão endurecido. Qualquer equipamento deficiente ou com betão aderente não será aprovado pela Fiscalização até que seja convenientemente reparado, substituído ou limpo.

3.7.3 – A Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro que nenhum período de trabalho seja iniciado sem aviso prévio, a fim de poder certificar-se das condições de operacionalidade do equipamento.

3.7.4 – Medição dos materiais – Seguir-se-ão as regras definidas na norma NP EN 206-1.

3.7.5 – Execução da amassadura – O equipamento e as instalações do estaleiro deverão permitir que se pratiquem as seguintes regras:

- A entrada na betoneira dos materiais deverá ser feita simultaneamente;
- No caso de dúvida quanto às características da maquinaria utilizada, o tempo de amassadura será o necessário para que a massa fique perfeitamente homogénea;

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- Só poderá ser feita uma nova carga de betoneira quando a amassadura anterior tiver sido completamente descarregada num recipiente ou local de descarga da betoneira, de material não absorvente;
- A capacidade nominal do equipamento deverá ser rigorosamente respeitada;
- A segregação dos materiais deverá ser sempre evitada, pelo que o sistema adotado para recolha da massa à saída do equipamento de amassadura deverá ter em atenção este objetivo.

4 – Colocação em obra

4.1 – Disposições específicas

Na colocação do betão serão observadas as disposições da secção 11 da NP ENV 13670-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1). Tratando-se de obra marítima será adotada a classe de inspeção 2 ou superior.

4.2 – Limpeza e tratamento das superfícies dos moldes

Sem prejuízo das indicações da secção 5 da norma NP EN 206-1, serão seguidas as regras seguintes:

- As superfícies dos moldes destinadas a entrar em contacto com o betão, devem, antes do enchimento, ser limpas de detritos, incluindo ferrugem e calda de cimento.
- Depois da limpeza e antes da utilização, as mesmas superfícies devem ser tratadas com produtos oleosos minerais incolores e isentos de petróleo – sujeitos a aprovação da Fiscalização – que impeçam a aderência do betão aos moldes, facilitem a operação de desmoldagem, não prejudiquem a aplicação posterior de revestimentos, não deixem manchas no betão e garantam as condições exigidas pelos diversos tipos de acabamentos pretendidos.
- Não é permitida a utilização de óleo queimado porque é agressivo para as peças metálicas e porque dificulta a aderência dos acabamentos.

4.3 – Reaplicação dos moldes

4.3.1 – Na reaplicação dos moldes deverão observar-se integralmente todas as normas prescritas nos regulamentos, como se se tratasse da primeira aplicação.

4.3.2 – A forma, a estanquidade, a rigidez, e a rugosidade das superfícies interiores dos moldes devem ser mantidas durante todo o período de utilização. Qualquer taipal empenado deverá ser reconstruído antes de tornar a ser usado.

4.3.3 – Os moldes que deixem de satisfazer aos requisitos especificados não devem ser usados e têm de ser imediatamente retirados do local dos trabalhos.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.4 – Transporte e transbordo do betão

Sem prejuízo do disposto na secção 8.2 da NP ENV 13670-1, serão seguidas as regras seguintes:

4.4.1 – Equipamento

O Empreiteiro deverá, com a devida antecedência, submeter à aprovação da Fiscalização os meios que utilizará no transporte ou no transbordo do betão. Tal sistema deve evitar a desagregação, a segregação e a perda de água, para o que deverá ter dimensão apropriada em ordem a assegurar um fluxo contínuo de betão no local de emprego.

Deverão ainda observar-se as regras que a seguir se indicam:

- a)** - O Empreiteiro deverá preparar todo o material a utilizar no transporte ou transbordo do betão, tal como carros apropriados, baldes de abrir pelo fundo, bombas de betão, sistemas pneumáticos ou quaisquer outros, para que não apresentem ângulos ou arestas que facilitem a segregação ou a deposição do material;
- b)** - Os recipientes de transporte ou de transbordo terão capacidade para conterem um número inteiro de amassaduras, de modo a evitar que o fracionamento facilite a segregação dos componentes do betão;
- c)** - O betão poderá ser transportado da instalação central de betonagem em veículos munidos de tambores rotativos aprovados, rodando a uma velocidade não inferior a 6 rpm;
- d)** - Depois de o betão sair da instalação de fabrico, não lhe poderá ser adicionada nenhuma água;
- e)** - Qualquer que seja o processo a utilizar deverá evitar-se qualquer manuseamento que imponha ao betão uma queda livre de altura superior a 1,5 m;
- f)** - Será suspenso todo o transporte ou transbordo que provoque assentamento ou alteração na granulometria dos aglomerados mais grossos, provoque exposição ao sol ou à água prejudiciais, ou que, de qualquer modo, possa afetar a qualidade do betão.

4.4.2 – Duração do transporte e transbordo

Salvo casos especiais que serão objeto de decisão da Fiscalização, o intervalo de tempo que mediará entre a saída do betão da betoneira e a sua colocação em obra, durante tempo quente, seco ou ventoso, não deverá em regra exceder 1,5 horas.

O ritmo do fornecimento de betão durante as operações de betonagem deve ser tal que proporcione o conveniente manuseamento, e posterior colocação e acabamento do betão. Os métodos de entrega e manuseamento do betão devem ser tais que venham a facilitar a colocação com o mínimo de perturbações e sem prejuízo para o betão.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.4.3 – Meios de colocação

Atentas as disposições da secção 8.4 da NP ENV 13670-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1) o Empreiteiro terá de submeter à apreciação da Fiscalização os processos e meios a utilizar para o lançamento do betão dentro dos moldes.

Os moldes deverão corresponder ao rendimento das restantes instalações, ter capacidade adequada à perfeita execução do trabalho, e não poderão de forma alguma facilitar a desagregação ou fratura dos materiais.

4.4.4 – Regras de colocação

Imediatamente antes do início do lançamento do betão nos moldes, estes deverão ser inspecionados para verificação das seguintes características: Dimensão; Forma; Estantidade; Rigidez; Rugosidade e Limpeza.

Os moldes têm de ser aprovados antes do início das betonagens.

Nas zonas onde as marés possam afetar o trabalho, não deverá ser colocado betão, caso se constate a existência de água no interior dos moldes.

Quando numa operação for colocada menos que uma camada completa, esta deve terminar em parede vertical.

Cada camada deve ser colocada e compactada antes que a precedente massa tenha iniciado a presa, para evitar prejudicar o betão fresco e evitar juntas impercetíveis entre as camadas.

A compactação deve ser feita tendo em vista evitar a formação de juntas de construção com a camada precedente que não tenha iniciado a presa.

Quando a colocação de betão for temporariamente suspensa, este deverá, depois de ser ter tornado suficientemente duro para manter a forma, ser devidamente limpo de leitada e de todo o material nocivo, a uma profundidade suficiente para deixar exposto o betão são.

Para evitar juntas visíveis nas superfícies expostas, a face superior do betão adjacente às paredes dos moldes deverá ser preparada sempre que a moldagem for interrompida.

Logo a seguir a esta descontinuidade de colocação, dever-se-á retirar toda a argamassa acumulada nas armaduras, assim como nas paredes dos moldes. Se todo o material acumulado não for retirado antes do betão iniciar a presa, deverá ter-se o cuidado em não danificar ou quebrar a ligação betão-aço, ao proceder à limpeza das armaduras.

No enchimento dos moldes em condições desfavoráveis, deverá atender-se às disposições que se seguem:

- a) - Sempre que os moldes se encontrem gelados ou cobertos de geada, não se deverá dar início às operações;

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- b)** - Quando, depois de iniciados os trabalhos, se verifique um acentuado abaixamento de temperatura, inclusive a formação de gelo ou geada, deverão estes ser interrompidos e o betão já colocado ser devidamente protegido por qualquer processo julgado conveniente, sugerindo-se areia, palha ou serapilheira;
- c)** - Se não existir proteção adequada, aprovada pela Fiscalização, não deve ser colocado betão enquanto chover;
- d)** - Quando chover no decorrer da betonagem, deverá reduzir-se a quantidade de água empregada no fabrico de betão, até que deixe de chover ou a Fiscalização decida a suspensão das operações em curso, de modo que o betão não se torne demasiado fluído;
- e)** - A temperatura do betão durante o período de mistura, transporte e/ou colocação não poderá ser superior a 32°C. Qualquer massa de betão que tenha atingido uma temperatura superior a 32°C, em qualquer altura das operações acima mencionadas, não poderá ser colocada, devendo ser rejeitada. Não poderá ser usada em qualquer outra parte das obras permanentes;
- f)** - Quando as precauções acima mencionadas não sejam suficientes para satisfazer as exigências referidas, serão substituídas pela restrição do trabalho a períodos ao fim da tarde e de noite;
- g)** - Logo após a colocação será o betão humedecido a fim de evitar o aparecimento de fendas devidas à rápida secagem da superfície;
- h)** - Ocorrendo interrupções de betonagem, deverão observar-se as indicações acima expostas;
- i)** - Todas as solicitações do Empreiteiro e decisões da Fiscalização sobre as operações e medidas de emergência atrás enumeradas deverão ficar devidamente registados.

4.4.5 – Compactação

Na compactação do betão nos moldes será seguido o disposto no ponto 8.4 da norma NP ENV 13670-1.

Se nada em contrário for determinado pela Fiscalização, a compactação do betão será efetuada com vibração mecânica à massa, sujeita às seguintes regras:

- a)** - Os vibradores devem ser de tipo aprovado pela Fiscalização, devendo ser capazes de transmitir vibrações ao betão, de frequência não inferior a 8000 impulsos por minuto;
- b)** - Os vibradores deverão ter as dimensões adequadas aos espaços existentes nas armaduras quando montadas sem que essas posições sejam afetadas;
- c)** - O comprimento das agulhas deve exceder em 10 cm a máxima espessura da camada a vibrar, de modo a permitir a vibração da camada imediatamente inferior à que acabou de ser depositada;
- d)** - A intensidade de vibração deve ser tal que afete visivelmente a massa de betão, produzindo-lhe um abaixamento de 3 cm num raio pelo menos de 45 cm;

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- e)** - O Empreiteiro deve dispor de um número suficiente de vibradores para compactar devidamente o betão, logo após ter sido colocado nos moldes. Deverão estar disponíveis vibradores suplementares para uso de emergência e quando outros vibradores estão a ser assistidos;
- f)** - Os vibradores devem ser manobrados de modo a levarem o betão a todos os cantos e ângulos dos moldes;
- g)** - A vibração deve ser de duração e intensidade suficientes para compactar completamente o betão, mas não deve ser mantida logo que se formem bolsadas localizadas de argamassa;
- h)** - A aplicação dos vibradores deve ser feita em pontos uniformemente espaçados e não distanciados mais do que duas vezes o raio dentro do qual a vibração tiver efeito visível;
- i)** - A vibração não deve ser usada para fazer o betão deslizar nos moldes a distâncias tão grandes que causem segregação, e os vibradores não devem ser usados para empurrar ou distribuir o betão lateralmente nos moldes. Os vibradores deverão ser usados em posição vertical;
- j)** - Os vibradores devem ser retirados completamente antes de se avançar para o ponto de aplicação seguinte;
- h)** - Para assegurar superfícies regulares e densas, livres de bolsas de inertes, a vibração deve ser completada com espalhamento manual, tanto quanto necessário para garantir essa regularidade e densidade ao longo das paredes dos moldes e nos cantos ou pontos impossíveis de atingir com vibradores mesmo com betão plástico;
- l)** - A compactação deverá ser feita de modo a conseguir-se que o betão fique tanto quanto possível sem vazios, constituindo uma massa homogénea dentro dos moldes; só deverá cessar quando se deixe de verificar o aparecimento de bolhas de ar e depois de se verificar um ligeiro refluimento da água da argamassa;
- m)** - O Empreiteiro deverá dispor, no local da obra, de documentação do fabricante sobre os vibradores, mostrando que os mesmos estão de acordo com as exigências acima mencionadas.

4.4.6 – Juntas de betonagem

As juntas de betonagem deverão ser realizadas apenas nos locais fixados no programa da betonagem aprovado ou, por necessidade imprevista, se a Fiscalização autorizar diversa execução.

Serão usadas armaduras de esforços transversos, quando necessário, para transmitir a tensão de corte ou para ligar as duas secções.

4.4.7 – Ligação entre betões de idades diferentes

Na execução das juntas devem ter-se os cuidados necessários para obter a ligação eficaz entre os betões a solidarizar, atendendo-se, nomeadamente, ao que é indicado nas alíneas seguintes:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- a)** - Antes do recomeço da betonagem, a superfície da junta deve ser tornada rugosa, de modo que os inertes grossos do betão fiquem a descoberto;
- b)** - No cumprimento do disposto na alínea anterior, poderão usar-se, conforme o estado de endurecimento do betão, jatos de água logo após a presa, de ar comprimido ou de areia, escovas metálicas, admitindo-se meios mais poderosos como martelos pneumáticos, nunca podendo o inerte ser retirado ou abalado;
- c)** - A superfície da junta deve ser cuidadosamente limpa, molhada abundantemente e eliminadas as partículas soltas e, quando da aplicação do novo betão, a superfície deve encontrar-se apenas humedecida, com aspeto mate e sem brilho de água em excesso;
- d)** - No recomeço da betonagem, a aderência entre o betão fresco e o betão já endurecido pode ser assegurada pela interposição de uma camada de argamassa, pasta de cimento e sílica de fumo ou produto apropriado para o efeito.

4.4.8 – Cura

4.4.8.1 – A cura do betão deve obedecer às indicações do ponto 8.5 da NP ENV 13670-1.

Nesta conformidade deverão, logo após a betonagem, tomar-se as medidas julgadas convenientes para que, em face da temperatura ambiente e de outros fatores, se evite a perda prematura de água do betão. Para esse fim deverá:

- Manter-se o betão protegido pelos moldes e, quando estes forem permeáveis, mantê-los sempre humedecidos;
- Proteger-se convenientemente as superfícies por onde se dá a evaporação e manter sempre molhadas as superfícies expostas.

Os tempos de cura são os indicados no ponto 8 da NP ENV 13670-1.

4.4.8.2 – Após a desmoldagem todas as superfícies devem ser mantidas humedecidas durante 24 horas. Após esse prazo as superfícies devem ser tratadas com um produto endurecedor, do modo seguinte:

- Rega de água potável – Todas as superfícies devem continuar a ser protegidas do Sol por meio de serapilheiras ou encerados e o conjunto deve ser mantido húmido pelo menos durante 5 dias;
- Durante o período de acabamento, o betão deve ser protegido por meio de rega;
- Aplicação de uma membrana filmogénica (conforme prescrição do fabricante).

Todo o betão tratado por este método deve receber duas demãos de produto. A primeira camada deve ser aplicada imediatamente depois da desmoldagem e conclusão do acabamento.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.4.8.3 – Se a superfície estiver seca, o betão deve ser completamente molhado com água e o produto aplicado só até que a película superficial da água desapareça. A segunda aplicação deve ser feita depois que a primeira esteja absorvida.

Durante as operações de cura todas as superfícies não tratadas deverão ser mantidas molhadas com água. Se a superfície da camada for sujeita a danos, a Fiscalização pode impor que a água seja aplicada de novo.

4.4.8.4 – Durante a cura não será permitido que o betão suporte quaisquer cargas, nomeadamente circular sobre ele ou sobre ele fazer instalações, mesmo que provisórias.

4.4.9 – Desmoldagem e descimbramento

Para a respetiva aprovação, o Empreiteiro deve submeter à Fiscalização proposta para a desmoldagem.

Após aprovação, as operações de desmoldagem somente devem ser realizadas quando a estrutura tiver adquirido resistência suficiente, não só para que seja satisfeita a segurança em relação aos estados limites últimos, mas também para que se não verifiquem deformações e fendilhações inconvenientes.

Aquelas operações devem ser conduzidas com os necessários cuidados, de modo a não provocar esforços inconvenientes, choques ou fortes vibrações.

Nos casos correntes, e a menos de justificação especial, em condições normais de temperatura e humidade e para betões de cimento Portland com coeficiente de endurecimento corrente, o prazo mínimo para a retirada dos moldes e cimbres, contado a partir da data de conclusão da betonagem, são os indicados no quadro seguinte:

MOLDES E ESCORAMENTOS	PRAZO (dias)
Moldes de faces laterais	3 (a)
Moldes de faces inferiores	14
Escoramentos	21 (b)

(a) -Este prazo pode ser reduzido para 12 h se forem tomadas precauções especiais para evitar danificação das superfícies.

(b) -Este prazo deve ser aumentado para 28 dias no caso de lajes e vigas que, na ocasião do descimbramento, fiquem sujeitas a ações de valor próximo do que satisfeita a segurança corresponde à sua capacidade resistente.

Ao prazo de desmoldagem indicado deverá adicionar-se o número de dias em que a temperatura do ar se tenha mantido inferior a 5°C, durante e depois da betonagem.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.4.10 – Acabamento das superfícies moldadas

Imediatamente depois de desmoldadas, as superfícies do betão deverão apresentar-se desempenadas e planas, sem quaisquer pedras ou ninhos de pedra à vista, nem tão pouco poros ou concavidades;

Se as superfícies vistas do betão não apresentarem as qualidades, a posição ou a forma requeridas, a consolidação ou a demolição das partes defeituosas e a sua reposição serão de conta do Empreiteiro, de acordo com as medidas fixadas pela Fiscalização.

No caso de se verificar a existência de chochos ou vazios, as medidas a fixar poderão ir desde o seu simples enchimento dentro do prazo de 24 horas até à aplicação de uma multa equivalente à desvalorização do trabalho, ou à rejeição das peças moldadas com todas as consequências inerentes, nos termos do Caderno de Encargos.

No caso de a reparação ser autorizada pela Fiscalização, estes defeitos devem ser ainda novamente limpos e, depois de terem sido saturados com água por um período não inferior a 3 horas, devem ser completamente preenchidos com argamassa de cimento e areia misturada nas proporções usadas no betão a reparar.

A argamassa usada no reboco não deve ter mais que 1 hora.

Nos casos omissos o Empreiteiro deverá observar as normas prescritas pelo American Concrete Institute - ACI.

4.5 – Colocação de betão submerso

4.5.1 – A especificidade desta colocação em obra exige que o Empreiteiro apresente obrigatoriamente à Fiscalização, com a necessária antecedência, o plano de betonagem detalhado e a composição do betão a aplicar.

4.5.2 – A quantidade de ligante e a relação água/ligante devem ser tais que garantam a boa coesão do betão.

4.5.3 – Os moldes deverão ser capazes de resistir à pressão, correntes e outras forças, devendo assegurar que a água existente no seu interior esteja livre de turbulências ou outras perturbações.

4.5.4 – Os moldes e as armaduras não deverão ter quaisquer sedimentos antes de colocar o betão. A armadura não deve ser colocada antes dos dois dias anteriores ao começo da moldagem.

4.5.5 – O betão submerso será obrigatoriamente colocado por dispositivo múltiplo, cuja extremidade esteja bem inserida na massa e assegurando que o betão não ficará sujeito a qualquer ação que comprometa as características previstas.

4.5.6 – Em nenhuma circunstância é permitido que o betão passe livremente através da água.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.5.7 – O betão submerso deve ser colocado sem interrupção. Quando houver interrupção, a superfície afetada deve ser retirada até uma altura em que o betão se encontre uniforme, antes que a calda faça presa.

5 – Aprovação do betão em obra

5.1 – Nas decisões de aprovação ou rejeição dos betões serão adotadas as disposições das secções 10 e 11 da norma NP ENV 13670-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1). Tais decisões só poderão ser efetivas após a sua aplicação em obra.

5.2 – Existindo dúvidas sobre as condições do betão, a Fiscalização poderá exigir a colheita de amostras por "carote" em locais específicos. No caso dos resultados dos ensaios às carotes não serem satisfatórios, tal betão será rejeitado e, em consequência, a parte da obra em que o betão foi aplicado será demolida.

5.3 – Sob proposta do Empreiteiro, baseada nas disposições da NP EN 1504-3, poderão ser adotadas soluções técnicas que possibilitem o aproveitamento dos elementos da construção mencionados na secção 5.2.

5.4 – Os encargos resultantes das medidas a adotar para satisfação dos requisitos do betão, conforme antes indicado, são da responsabilidade inalienável do Empreiteiro.

6 – Tolerâncias

6.1 – As tolerâncias são definidas no projeto ou, caso existam, nas Especificações Particulares.

6.2 – Se nada estiver previsto nos documentos identificados, serão adotadas as disposições da secção 10 da NP ENV 13670-1.

7 – Unidades de medição e preços

7.1 – O betão será medido em volume (m^3), com base nos desenhos do Projeto.

7.2 – Não será considerada a dedução de volume para caleiras e caixas, com a secção mínima de 100 cm^2 , ou outras singularidades inseridas na geometria das peças ou elementos estruturais, exceto se identificadas e quantificadas explicitamente na lista de quantidades.

7.3 – Os preços do betão deverão incluir as juntas de betonagem, os remates com cofragens nessas juntas, o tratamento das juntas e condutas para enfiamento de cabos e chumbadouros, bem como todas as operações necessárias à completa e integral execução do betão, mesmo que não mencionadas na presente Especificação Geral.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

7.4 – Os preços de betão de todos os elementos estruturais incluirão sempre o preço dos moldes e cimbres desde que estes não estejam individualizados em item próprio dos mapas de medições ou listas de quantidades de trabalho.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 068 – ARMADURAS

1 – Objetivo

Fixação das condições de utilização de varões de aço como armaduras ordinárias, de tipo corrente, em obras de betão armado e betão armado pré-esforçado.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado. Estabelecido no Decreto-Lei n.º 349-C, de 30 de julho de 1983, com as retificações introduzidas pela Declaração DR 227/84 de 29 de setembro.

Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto que institui a aplicabilidade da NP EN 206-1, relativa ao Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Sem prejuízo de outros normativos aplicáveis, destacam-se:

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

NP EN 13670:2011 – Execução de estruturas de betão.

NP ENV 13670-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1) – Execução de Estruturas em Betão. Regras Gerais e respetivo Documento Nacional de Aplicação.

EN 10080:2005 (Ed. 1) – Aços para armaduras de betão armado. Aços soldáveis para betão armado. Generalidades

Normas identificadas no Anexo Nacional da NP EN 206-1:2007.

CEB – N.º 88 – 1973 – "Manuel de Technologie et Industrialisation du Ferrailage du béton armé" — Tomo I e II.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3 – Especificações técnicas aplicáveis

O aço das armaduras correntes obedecerá ao estipulado na Especificação técnica para material “Aços”, designadamente nos ensaios de receção e certificações a apresentar pelo Empreiteiro.

4 – Características das armaduras

4.1 – As armaduras a adotar terão as características definidas na legislação acima identificada. Tendo, igualmente, como referência as secções 6 e 7 da NP ENV 13670-1:2007.

4.2 – Não será permitido o emprego de varões que, por qualquer motivo, não correspondam às disposições do Projeto.

4.3 – A pedido específico e justificado do empreiteiro, atempadamente submetido à Fiscalização poderá esta entidade aceitar a substituição dos varões definidos no Projeto por varões de secção diferente, desde que não haja prejuízo para a resistência das peças e para as condições de moldagem, mantendo, no mínimo, as percentagens indicadas no Projeto.

4.4 – A eventual aceitação pela Fiscalização da faculdade indicada em 4.3 não acarretará qualquer encargo ou responsabilidade para o Dono da Obra.

5 – Preparação de armaduras

5.1 – Programa de dobragem de varões

5.1.1 – Tendo por base as disposições do artigo 155.º do REBAP, bem como a secção 6.3 da NP ENV 13670-1:2007, será preparado pelo Empreiteiro um programa de dobragens das armaduras a montar.

5.1.2 – O programa acima mencionado terá de ser enviado à Fiscalização com antecedência suficiente sobre o início do trabalho. O trabalho só poderá iniciar-se após aprovação formal da Fiscalização a qual deverá ficar registada em livro de obra.

5.2 – Corte, dobragem e armazenagem

5.2.1 – Serão seguidas as indicações dos artigos 154.º e 155.º do REBAP e da secção 6.3 da NP ENV 13670-1:2007, respeitadas as formas e geometria previstas no Projeto.

5.2.2 – Em ambiente agressivo (marítimo ou outro) deverão ser adotados os procedimentos indispensáveis para assegurar que as armaduras em estaleiro não fiquem em contacto com o ambiente, procedendo-se ao armazenamento em coberto apropriado e evitando o contacto com o solo húmido, utilizando, por exemplo, dormentes de madeira. A inobservância desses procedimentos poderá determinar a rejeição das armaduras.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.3 – Emenda e amarração

Serão seguidas as disposições do REBAP (artigos 81.º a 86.º), bem como as secções 6.5 e 6.6 da NP ENV 13670-1:2007.

5.4 – Montagem, colocação e espaçadores

5.4.1 – A montagem das armaduras deve cumprir as disposições do artigo 158.º do REBAP, bem como o disposto na secção 6.6 da NP ENV 13670-1:2007.

5.4.2 – Não é permitido que acessórios metálicos fiquem em contacto com as armaduras. Assim, chumbadouros de cabeços ou outros dispositivos, defensas ou escadas deverão ser posicionados para que não fiquem em contacto com as armaduras.

5.4.3 – Para além do disposto na secção 6.6 da norma acima mencionada, os espaçadores ou cavaletes a utilizar devem ser convenientemente envolvidos pelo betão, sem prejudicar a betonagem nem facilitar a ação agressiva da água salgada.

5.4.4 – Os espaçadores devem ser constituídos por materiais inertes relativamente ao betão e ao aço das armaduras, apresentando propriedades de aderência ao betão envolvente bem como alto grau de impermeabilidade.

5.4.5 – Não são permitidos espaçadores dos seguintes materiais:

- Varões metálicos (cavaletes);
- Blocos de madeira, fibrocimento ou amianto;
- Betão Leca® ou Ytong®;
- Plástico;
- Pedras.

5.4.6 – O uso e composição dos materiais de confeção dos espaçadores deverão ser submetidos à aprovação escrita da Fiscalização.

5.5 – Limpeza e proteção das armaduras

5.5.1 – Sempre que as betonagens sejam interrompidas por período superior a 48 horas, terão de ser adotados os procedimentos necessários e suficientes para as armaduras ficarem protegidas da salsugem. Tais procedimentos terão de ser aceites pela Fiscalização.

5.5.2 – Caso as armaduras apresentem escamas de ferrugem no reinício da betonagem, será encargo do Empreiteiro proceder obrigatoriamente à limpeza com jato de areia.

6 – Armaduras de pré-esforço

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Serão adotadas as disposições do REBAP (artigos 159.º a 163.º) e normativos aplicáveis.

7 – Inspeção e tolerâncias

São aplicáveis as disposições do REBAP (artigos 147.º a 151.º), bem como o indicado na secção 11 da NP ENV 13670-1:2007, para inspeções.

8 – Unidades de medição e preços

8.1 – A medição de armaduras será feita por peso útil de aço colocado em obra, calculado de acordo com a EN 10080:2005 (ed 1) – Aços para armaduras de betão armado. Aços soldáveis para betão armado. Generalidades, e com as indicações do Projeto, incluindo dobragens e ganchos, mas não incluindo as emendas e sobreposições não expressamente previstas no Projeto.

8.2 – Os preços deverão incluir os custos de todos os acessórios de montagem e fixação, designadamente espaçadores, apoios e ataduras, bem como todas as operações necessárias à integral e completa execução do trabalho.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 069 – PREFABRICADOS

1 – Objetivo

Definição das regras a observar no fabrico, no controlo da qualidade, no transporte e na colocação em obra, de prefabricados, ou seja, elementos de betão armado prefabricados em estaleiro.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto que institui a aplicabilidade da NP EN 206-1 relativa ao Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado. Estabelecido no Decreto-Lei nº 349-C, de 30 de julho de 1983, com as retificações introduzidas pela Declaração DR 227/84 de 29 de setembro;

2.2 – Referencial normativo aplicável

Normas

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

NP EN 1504-3:2006 – Produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas de betão; Definições, requisitos, controlo da qualidade e avaliação da conformidade; Parte 3: Reparação estrutural e não estrutural.

NP EN 12390-1:2012 – Ensaio do Betão endurecido; Parte 1: Forma dimensões e outros requisitos para o ensaio de provetes e para os moldes.

NP EN 12390-8:2009 – Ensaio do Betão endurecido; Parte 8: Profundidade de penetração da água sob pressão.

NP EN 12390-13:2014 – Ensaio do betão endurecido. Parte 13: Determinação do módulo de elasticidade secante.

NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 – Execução de estruturas de betão.

NP ENV 13670-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1) – Execução de Estruturas em Betão. Regras Gerais e respetivo Documento Nacional de Aplicação.

Normas NP EN identificadas no Anexo Nacional da NP EN 206-1.

Nota: Na presente Especificação as normas NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) e NP EN 13670:2011 serão abreviadamente designadas por NP EN206-1 e NP EN 13670, respetivamente.

Outros

E 226 – Betão. Ensaio de compressão.

E 227 – Betão. Ensaio de flexão.

Como referencial da qualidade pretendida indicam-se a seguir algumas normas e publicações.

FIP – Recommendations for the design and construction of concrete sea structures.

D.n.V – Rules of the design, construction of fixed off-shore structures.

CEB-CIB-FIP-RILEM – Recommended principles for the control of quality and judgment of acceptability of concrete.

ACI-201.2R – Guide to Durable Concrete.

The Rock Manual. The Use of Rock in Hydraulic Engineering (2nd Edition), CIRIA/CUR/CETMEF, 2007.

Coastal Engineering Manual, USACE, 2011 (ou última atualização disponível).

3 – Especificações aplicáveis

Os blocos prefabricados, de betão armado, deverão obedecer aos requisitos das seguintes Especificações na medida em que forem aplicáveis:

- Betões;
- Argamassas e Caldas;
- Armaduras;
- Moldes e Cimbres.

4 – Materiais

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.1 – Classificação

Os elementos de betão prefabricados, a utilizar em estruturas marítimas e portuárias, serão os identificados no Projeto.

4.2 – Fabrico dos elementos

4.2.1 – No prazo fixado no Caderno de Encargos, o Empreiteiro deve apresentar à Fiscalização, para aprovação, a sua proposta relativa às exigências dos materiais e de fabrico, baseada nos resultados do estudo da composição do betão e tendo em atenção as características do betão especificadas na presente Especificação e nos elementos do Projeto.

4.2.2 – As bases de moldagem deverão estar niveladas, desempenadas, alinhadas e dispostas de tal forma que nenhuma operação a efetuar em qualquer das unidades possa afetar as tarefas de moldagem de peças contíguas. Deverá existir proteção adequada contra as condições atmosféricas.

4.2.3 – Qualquer acidente ou deficiente ajustamento das peças prefabricadas e resultante da má execução das bases, serão da responsabilidade do Empreiteiro sendo obrigatória a sua reposição sem qualquer encargo para o Dono da Obra.

4.2.4 – Todas as superfícies do betão deverão ter um acabamento perfeito e sem quaisquer rugosidades, chochos, cavidades ou saliências. Quando não explicitamente indicado no Projeto, as arestas serão deixadas em quina viva ou serão chanfradas, consoante as diretivas da Fiscalização, e terão sempre um bom acabamento.

4.2.5 – Sem prejuízo do estabelecido na norma NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 ou no Projeto, as faces dos elementos betonados, enquanto mantidos em estaleiro, serão regadas obrigatoriamente com água nos 28 dias seguintes à moldagem, nas condições seguintes:

a) - Nos primeiros dez dias: duas vezes por dia;

b) - Nos dias seguintes: uma vez por dia.

4.2.6 – Os blocos deverão ser concluídos no mesmo dia em que forem iniciados. A betonagem iniciar-se-á após a colocação das armaduras de Projeto, ou do fabricante, e aprovadas pela Fiscalização.

4.2.7 – Na execução, transporte, manuseio e colocação das armaduras nos moldes, seguir-se-ão as disposições do Projeto ou, na falta destas, adotar-se-ão as disposições da Especificação 068 - Armaduras.

4.2.8 – Cada elemento, ou unidade, deverá ser marcado de forma clara, legível e indelével com o seu número de série cronológica e a data do fabrico. As marcas serão pintadas com caracteres que possibilitem a sua leitura a 15 m e não visíveis na obra terminada.

4.2.9 – Deverá ser organizado e mantido pelo Empreiteiro um registo de fabrico (boletim de fabrico) contendo a informação de todas as unidades moldadas, designadamente o número

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

de série, data de moldagem, proporções da mistura, impressão visual da peça, datas e resultados dos ensaios de compressão, bem como outras observações, se necessário.

4.2.10 – Antes de ser iniciada a prefabricação o Empreiteiro deverá estudar pormenorizadamente as peças desenhadas que constituem o Projeto e confirmar a compatibilidade das dimensões ali apresentadas e no caso de ser encontrada alguma discrepância deve ser comunicado à Fiscalização e ao Projetista.

4.3 – Reparação dos elementos

4.3.1 – Não são permitidas correções nas superfícies que se destinem a ficar permanentemente expostas, as quais se deverão apresentar perfeitas e homogêneas.

4.3.2 – As superfícies em que haja que prever ligações em obra deverão ter tratamento que deixe os inertes à vista.

4.3.3 – Aceite pela Fiscalização a possibilidade de reparação, as zonas a reparar deverão ser integralmente limpas após o que se aplicará uma argamassa do tipo epóxica sem retração do tipo EMACO S88, BARRAFILL, EMBECCO 928 GROUT ou equivalente.

4.3.4 – Não é permitida nenhuma reparação sem aprovação prévia da Fiscalização. Para isso e tendo em vista a possível necessidade de proceder a reparações, o Empreiteiro deverá submeter, com a devida antecedência à Fiscalização, o processo de reparação que se propõe utilizar.

4.3.5 – Após as operações de reparação e uma vez estas sejam consideradas concluídas pelo Empreiteiro, o elemento reparado só poderá ser utilizado (incorporado na obra) após aprovação da Fiscalização. Tal aprovação deverá ser explícita para cada elemento (ou unidade) aceite.

4.4 – Movimentação no estaleiro e armazenamento

4.4.1 – Devem ser apresentadas à Fiscalização para aprovação todas as propostas do Empreiteiro relativas a içamento, carga, transporte, descarga e armazenagem de todas os elementos (unidades ou peças) prefabricados.

4.4.2 – Se outra exigência não constar do Projeto, os elementos de betão prefabricados podem ser içados das suas bases de moldagem, para armazenamento, quando a resistência média de três cubos, no mínimo, feitos da mesma amassadura e curados nas mesmas condições do betão usado no elemento ou peça, for superior ou igual a 2,5 vezes a tensão induzida pelo içamento das peças, conquanto o mínimo dos resultados dos 3 (três) ensaios de cubos, não seja inferior a duas vezes essa tensão.

4.4.3 – Os elementos só poderão ser removidos do estaleiro para colocação no local definitivo, vinte e oito dias depois da data do seu fabrico ou logo que seja atingida uma resistência de 95% da resistência projetada para ser atingida aos 28 dias.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.4.4 – No caso de o Empreiteiro necessitar de movimentar os elementos antes do prazo indicado em 4.4.3, deverá justificar, por cálculos conclusivos, que a movimentação não introduz esforços desfavoráveis à peça. Tal justificação deve ser submetida à aprovação da Fiscalização.

4.4.5 – Deve ser dada especial atenção ao içamento da plataforma de moldagem para que haja a certeza de que o betão está em compressão e não sujeito a flexão ou tensão de tração.

4.4.6 – Durante as operações de manuseamento, transporte e armazenamento, as unidades deverão ser içadas e suportadas pelos pontos de apoio definidos pelo fabricante ou indicados nos desenhos de execução e utilizando equipamento próprio para esse fim, aprovado pela Fiscalização.

4.4.7 – Depois da desmoldagem, as unidades serão armazenadas em condições que satisfaçam as exigências do Projeto ou, em caso omissa, as indicações da Fiscalização. Para isso serão tomadas precauções para que não ocorram situações em que os elementos fiquem sujeitos a esforços de flexão ou tração.

4.4.8 – A arrumação das unidades deverá ser efetuada de modo a que os elementos ou peças sejam utilizados em sequência de idades. Os blocos deverão ser protegidos de quaisquer estragos, manchas ou sujidades. Se os elementos prefabricados forem armazenados em pilhas estas devem ser organizadas de forma a que as distintas unidades possam ser utilizadas por ordem cronológica.

4.5 – Rejeição dos elementos

4.5.1 – A Fiscalização será o único juiz quanto à possibilidade de aceitação dos elementos prefabricados em betão armado.

4.5.2 – Serão rejeitados os elementos, que:

- Não cumpram as características definidas em Projeto (dimensões, peso individual, etc.) ou excedam as tolerâncias estabelecidas;
- Sofram estragos por inadequado manuseamento, armazenamento ou transporte;
- Evidenciem fendas, vazios, nichos de pedras, fraturas;
- Apresentem outros defeitos de fabrico.

4.5.3 – Quando aplicável, a verificação do peso individual dos elementos será efetuada num sistema de pesagem do Empreiteiro. Tal sistema de pesagem, previamente submetido à aprovação da Fiscalização, deve ser devidamente calibrado e é da responsabilidade do empreiteiro manter esse sistema devidamente calibrado, do qual possuirá o respetivo certificado emitido por organismo certificado.

4.5.4 – A pesagem dos elementos, nas condições do item anterior, será feita pelo Empreiteiro segundo as instruções da Fiscalização.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.5.5 – A Fiscalização decidirá da possibilidade de reparação de qualquer defeito ou deficiência, podendo optar pela rejeição provisória, caso entenda que o defeito ou deficiência pode ser objeto de reparação nos moldes antes indicados. Caso a reparação efetuada não seja aceite pela Fiscalização a unidade reparada será definitivamente rejeitada.

4.5.6 – As unidades definitivamente rejeitadas deverão ser prontamente retiradas da zona de trabalhos e armazenadas em local apropriado e autorizado, sendo os custos da responsabilidade do Empreiteiro.

5 – Fabrico em fábrica

Caso o Empreiteiro opte pelo fabrico das peças prefabricadas em fábrica distinta do estaleiro da obra, terá de apresentar à Fiscalização um plano detalhado que contenha no mínimo as seguintes informações (a aprovar pela Fiscalização):

- Indicação da localização da fábrica;
- Metodologia para a prefabricação com indicação do tipo e superfície das eiras, cofragem a utilizar e produção prevista;
- Indicação da forma de movimentação das peças prefabricadas com indicação dos pontos de suspensão;
- Idem do local e da capacidade de armazenagem;
- Processo de betonagem e de cura;
- Controle de tolerâncias;
- Programa de controle de fabrico dos betões e da geometria das peças;
- Forma de transporte da fábrica para o local da obra e seu local de armazenagem em obra;

À metodologia acima a Fiscalização indicará os “PP” ou Pontos de Paragem, nos quais entenderá dever intervir para confirmação das conformidades;

6 – Colocação em obra

6.1 – O Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização as propostas dos equipamentos (maquinaria) e métodos a utilizar na colocação em obra das armaduras e das unidades prefabricadas, de acordo com a malha ou outra indicação de colocação, definidas no Projeto.

6.2 – As operações de colocação dos blocos em obra só poderão ser iniciadas quando as peças ou elementos, individualmente considerados, tiverem atingido pelo menos 28 dias de idade e tenham sido aprovadas até esse ponto da sua história.

6.3 – Os elementos prefabricados (lajes, vigas, outras peças, etc.) devem ser colocados sobre os apoios definitivos tendo o cuidado para que a área de contacto entre as peças esteja regular e plana, proporcionando uma reação bem distribuída à aplicação de cargas. Com este propósito, as unidades prefabricadas devem ser colocadas na sua posição definitiva com o

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

auxílio de chapas de aço e de uma camada de preenchimento de argamassa epóxica do tipo BARRAFILL ou equivalente.

6.4 – A diferença de cotas dos quatro pontos onde vão apoiar as peças prefabricadas devem estar perfeitamente niveladas de forma a cumprirem as tolerâncias a seguir especificadas o que será demonstrado através de um nivelamento com a precisão de 1 cm. Só depois da aprovação da Fiscalização é que as peças prefabricadas poderão ser colocadas.

6.5 – As pré-vigas e pré-lajes serão colocadas de maneira a obter uma entrega igual à indicada no Projeto, com uma tolerância de ± 50 mm.

6.6 – A colocação de lajetas ou blocos debaixo de água será efetuada com a assistência de mergulhadores.

6.7 – O Empreiteiro será responsável por todas as imperfeições verificadas na colocação das peças ou elementos, podendo a Fiscalização exigir a remoção ou recolocação de qualquer elemento que, em seu entendimento, se encontre instável ou incorretamente colocado.

6.8 – Qualquer peça que se frature ao ser colocada, terá de ser prontamente removida e substituída por um elemento escorreito. A unidade removida será transportada a local de depósito autorizado.

6.9 – São da responsabilidade do empreiteiro as operações indicadas nesta secção 6 e os respetivos encargos.

7 – Tolerâncias

7.1 – As tolerâncias, a aplicar às peças fabricadas em estaleiro ou em fábrica deverão obedecer às seguintes regras:

7.1.1 – Dimensões das peças prefabricadas: Lajes e vigas: O comprimento não pode ser superior a 1,5 cm nem inferior a 2 cm do comprimento indicado nas peças desenhadas, valor este que a não ser respeitado pode dificultar o cumprimento dos recobrimentos mínimos do betão e obrigar a deslocar armaduras da peça de apoio;

7.1.2 – Em largura, as lajes poderão ter até menos 2 cm mas neste caso o Empreiteiro terá de demonstrar que haverá folga para a sua colocação.

7.1.3 – Nas vigas os valores acima serão respetivamente de 0,5 cm e 2 cm;

7.1.4 – No que respeita à existência de pontos no mesmo plano da face inferior das lajes e vigas a tolerância máxima será de 0,25 cm medidos entre os quatro cantos em diagonal das peças prefabricadas.

7.2 – Caso estes valores não sejam respeitados, as peças prefabricadas podem ser rejeitadas se a Fiscalização assim o entender ou eventualmente aproveitadas desde que o método de retificação proposto pelo Empreiteiro seja aceite pela Fiscalização e em caso de necessidade do Projetista;

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

8 – Unidades de medição e preços

8.1 – O fabrico dos elementos (ou peças prefabricadas), de qualquer natureza, é usualmente medido em volume de betão (m³) ou, se expressamente indicado na lista de quantidades, por unidade (un) fabricada e moldada, armazenada em estaleiro e aceite pela Fiscalização. Esse volume incluirá as armaduras respectivas, caso estas não constem de artigo específico.

8.2 – A colocação dos elementos é medida por peça (un) colocada em obra na sua posição definitiva e aceite pela Fiscalização. Poderá ser utilizada outra unidade de medição se expressa e inequivocamente indicada na lista de quantidades.

8.3 – O preço de fabrico dos elementos deverá incluir todos os materiais, moldes, fabrico e cura, transporte e armazenamento no estaleiro, bem como os ensaios e operações requeridos, de acordo com o Projeto e Especificações aplicáveis.

8.4 – O preço da colocação inclui o manuseamento e transporte da peça, a partir do estaleiro até sua posição final em obra, bem como todas as operações necessárias à completa e perfeita execução — como no caso dos mantos de proteção —, de acordo com o Projeto e Especificações aplicáveis.

8.5 – No caso do mapa de quantidades não individualizar os preços de fabrico e colocação, poderá ser aceite pela Fiscalização a proposta do empreiteiro para subdivisão do preço unitário, respetivamente, de 60% e 40%.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 108 – REDES GERAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

1 – Objetivo

Definir as características e condições de execução de redes de abastecimento e distribuição de água.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e de Drenagem de Águas Residuais e Prediais de Distribuição de Água. (Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de agosto).

2.2 – Referencial normativo aplicável

NP 838:1971 – Abastecimento de água a aglomerados populacionais. Redes de distribuição. Dimensionamento.

NP 893:1972 – Redes de Esgoto. Construção e conservação.

EN 805:2000 – Water supply – Requirements for systems and components outside buildings.

3 – Especificações aplicáveis

Os materiais e elementos de construção a utilizar na execução das redes de água, devem obedecer ao disposto no Caderno de Encargos, bem como às Especificações respeitantes a:

- Tubos e Acessórios de Ferro Fundido;
- Tubos de PVC (Policloreto de Vinilo).

4 – Método de execução dos trabalhos

4.1 – Tipos de trabalho a executar

Os trabalhos referentes à execução das redes de água compreenderão, em geral, parcial ou totalmente:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- Arranque e reposição de pavimento (quando aplicável);
- Abertura de valas;
- Colocação de tubos e acessórios e execução de juntas;
- Execução de maciços de encosto e amarração;
- Execução de caixas de válvulas;
- Montagem de válvulas, ventosas e descargas de fundo;
- Montagem de bocas de incêndio e bocas de rega (jardim);
- Aterro das valas;
- Remoção de produtos sobranes.

4.2 – Disposições genéricas

4.2.1 – A rede deverá ser executada de acordo com o projeto e especificações aplicáveis.

4.2.2 – As válvulas serão montadas em caixa ou com boca de chave. Neste caso, serão enterradas e o tampão da boca de chave deve ficar de preferência em passeios ou superfícies pavimentadas.

4.2.3 – Antes de se proceder à recepção para entrega, a rede deverá ser ensaiada de acordo com as disposições para o efeito, e especificadas adiante.

4.3 – Execução das redes

4.3.1 – São aplicáveis as disposições indicadas nos n.ºs 2.2 e 2.4 da Norma NP 893.

4.3.2 – Se não constar do Projeto, o Empreiteiro solicitará em tempo útil que a Fiscalização forneça plantas devidamente referenciadas e cotadas com a indicação de todas as instalações de subsolo.

4.3.3 – São da responsabilidade e encargo do Empreiteiro todos os prejuízos que, por virtude da execução das obras, possa causar nas instalações de subsolo, pavimentos e edificações.

4.3.4 – Se houver necessidade de empregar explosivos, o Empreiteiro deverá providenciar para obter atempadamente as necessárias autorizações legais. O emprego de explosivos e eventuais consequências em acidentes nas obras, ou ainda em propriedade alheia, serão da exclusiva responsabilidade do Empreiteiro.

4.3.5 – O Empreiteiro não terá direito a quaisquer indemnizações por dificuldades que eventualmente sobrevenham no decorrer das escavações entendendo-se que se inteirou devidamente, antes de apresentar a sua Proposta, quanto à natureza dos terrenos e das condições do trabalho.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.4 – Execução das valas

4.4.1 – A abertura das valas rege-se pelas disposições seguintes:

4.4.1.1 – A frente de escavação não irá avançada de mais de 100 m a 150 m em relação ao assentamento dos tubos.

4.4.1.2 – Sempre que necessário, devem ser entivados os taludes das valas de acordo com a regulamentação em vigor. A necessidade de entivação poderá ser definida pelo critério da Fiscalização ou do Empreiteiro, mas em qualquer caso a responsabilidade pela ocorrência de acidentes caberá sempre ao Empreiteiro.

4.4.1.3 – As valas serão, em regra, escavadas até às profundidades definidas nos elementos do Projeto e aprofundadas o suficiente para comportarem a almofada de areia ou a fundação que a natureza do terreno no fundo da vala requerer. Se o Empreiteiro levar as escavações a profundidades além das fixadas, competir-lhe-á executar, de sua responsabilidade e encargo, os aterros necessários para garantir nas valas as dimensões especificadas, as quais deverão assegurar um bom assentamento dos tubos.

4.4.1.4 – Para efeitos de medição, considera-se que os taludes das valas são verticais, fixando-se as respectivas dimensões de acordo com as regras seguintes:

- a)** - A profundidade corrente das valas será igual ao diâmetro nominal do tubo acrescido de 1,00 m, com o mínimo de 1,10 m, ou acrescido de 0,60 m, com o mínimo de 0,70 m, consoante as condutas sejam instaladas, respectivamente, sob faixas de rodagem ou passeios;
- b)** - A largura das valas será igual ao diâmetro nominal do tubo acrescido de 0,40 m, com o mínimo de 0,65 m;
- c)** - Sejam quais forem as dimensões reais das valas, as dimensões consideradas para efeito do pagamento são as referidas na alínea anterior.

4.4.2 – Drenagem das valas e zonas de trabalho

4.4.2.1 – O Empreiteiro providenciará para que seja feita uma conveniente drenagem das zonas de trabalho e/ou valas por meio de drenos temporários e/ou aterros para impedir que as águas, quer superficiais, quer freáticas, prejudiquem a boa execução das obras.

4.4.2.2 – Se os drenos e aterros não forem suficientes, o Empreiteiro instalará um sistema de bombagem adequado.

4.4.2.3 – A extração de água deverá fazer-se com o mínimo arrastamento de solos do fundo para o exterior da vala.

4.4.3 – Fundação dos tubos e enchimento das valas

Os tipos de fundação dos tubos e o modo de enchimento das valas são os indicados no Projeto, dentro dos condicionamentos que se seguem:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.4.3.1 – Os tubos deverão ficar completamente assentes, ao longo de todo o seu comprimento, com exceção das juntas, no leito de assentamento, não sendo admissível o emprego de calços ou cunhas de qualquer material.

4.4.3.2 – A humidade das terras de aterro das valas deve ser aproximadamente a mesma dos terrenos laterais. Sendo as terras de aterro normalmente provenientes da escavação das próprias valas, e tendo sido sujeitas à ação dos agentes atmosféricos, nomeadamente chuva, pode ser necessária uma correção da humidade.

4.4.3.3 – Os aterros de valas que vão ser sujeitas à passagem de tráfego rodoviário deverão receber uma camada de desgaste provisória, com 10 a 15 cm de espessura, em saibro ou solos estabilizados mecanicamente, e ser submetidos ao trânsito antes de pavimentados definitivamente.

4.4.3.4 – Os produtos sobrantes das escavações serão levados a depósito em local a indicar pela Fiscalização.

4.4.3.5 – Serão tomadas todas as precauções no sentido de se evitar a entrada para o interior dos tubos de quaisquer substâncias ou corpos estranhos, ou ainda de água eventualmente presente nas valas.

4.4.3.6 – Sempre que se verifique uma paragem no processo de assentamento dos tubos e acessórios, os topos livres deverão ser vedados por processo apropriado a aprovar pela Fiscalização.

4.5 – Órgãos acessórios das redes

As válvulas e outros acessórios serão localizados nos pontos indicados no Projeto. Consta igualmente do Projeto a definição da montagem respectiva e das obras complementares de construção civil, nomeadamente muros de encosto e amarração e câmaras.

4.6 – Cadastro das obras executadas

O Empreiteiro obriga-se a fornecer regularmente à Fiscalização o registo de todos os trabalhos executados, de forma a poder dispor-se no final da empreitada de um conjunto de peças que reproduzam as obras tal como foram executadas (telas finais).

4.7 – Lavagem e desinfecção das condutas

Feita a recepção e antes de entrarem em serviço, as condutas da rede serão submetidas a lavagem e tratamento de depuração química.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5 – Ensaios de pressão das condutas em obra

5.1 – Generalidades

5.1.1 – Todas as canalizações, antes de entrarem em serviço, serão sujeitas a provas, constituídas por ensaios, que assegurem a perfeição do trabalho de assentamento dos tubos.

5.1.2 – Os ensaios consistem no enchimento das canalizações, na elevação da sua pressão interna por meio de bomba manual ou mecânica e na medição da água necessária para os ajustes de pressão. Serão efectuados por secções individualizadas das canalizações ou por conjuntos de secções, havendo um ensaio final de toda a obra executada.

5.1.3 – Os ensaios de pressão, serão executados segundo a norma EN 805:2000, na qual são descritos pormenorizadamente os procedimentos e metodologias a efetuar para a correta execução de um ensaio de pressão completo.

5.2 – Meios de ação e responsabilidades

5.2.1 – Tudo o que seja necessário para a realização dos ensaios, incluindo aparelhagem, equipamento e sua montagem e a água, será encargo do Empreiteiro e sujeito à aprovação da Fiscalização.

5.2.2 – Os resultados dos ensaios constarão de relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

5.3 – Métodos de ensaios

5.3.1 – Comprimento dos troços a ensaiar

O comprimento de cada troço de canalização submetida a ensaio deve ser fixado pela Fiscalização, tendo em conta, entre outros, os seguintes condicionamentos:

- Condições locais e natureza do terreno;
- Extensão total da canalização a ensaiar;
- Perfil da canalização;
- Variações da pressão de serviço nos limites do troço;
- Localização dos maciços de encosto e amarração;
- Disponibilidade de maciços para os obturadores provisórios da secção a ensaiar;
- Inconvenientes que possam advir para o tráfego.

5.3.2 – O comprimento recomendado do troço de ensaio deve estar compreendido entre 500 m a 1000 m.

5.3.3 – Podem, no entanto, ser admitidos troços mais compridos, desde que, durante o ensaio, a pressão no ponto mais elevado do troço não seja inferior a 0,8 vezes a pressão no ponto mais baixo do mesmo troço.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.4 – Preparação dos troços a ensaiar

5.4.1 – Cada troço a ensaiar deverá ser previamente ancorado por meio de maciços de amarração ou outros dispositivos de carácter provisório que se julguem necessários, de modo a evitar deslocamentos da canalização durante os ensaios.

5.4.2 – Nos troços de canalizações com diâmetro superior a 200 mm e pressões superiores a 0,5 MPa (5,0 kg/cm²), os acessórios, tais como curvas superiores a 22° 33' e juntas cegas, deverão ser obrigatoriamente ancorados com maciços de amarração.

5.4.3 – Não poderão efetuar-se os ensaios enquanto não decorrerem sete dias após a betonagem do último maciço de amarração do troço a ensaiar, no caso de se usar cimento Portland normal, ou 36 horas no caso de se usar cimento de presa rápida.

5.4.4 – Os ensaios serão realizados com as valas abertas, para melhor se poder detectar, pela inspeção visual, qualquer deficiência de execução das juntas ou das paredes dos tubos.

5.4.5 – Os tubos deverão ser parcialmente cobertos por montículos do material de aterro até uma altura de 0,30 m acima da geratriz superior para diâmetros ≤ 200 mm e de 0,50 m para os diâmetros superiores.

5.4.6 – Todavia, a Fiscalização poderá permitir que os ensaios se realizem com as valas aterradas, mas com a zona das juntas a descoberto.

5.4.7 – Em qualquer dos casos, os aterros a efetuar deverão ter uma compactação tal que a pressão interior não cause deslocamento transversal ou vertical dos tubos.

5.5 – Enchimento dos troços a ensaiar

5.5.1 – O troço de canalização a ensaiar deve ser cheio com água, a um débito suficientemente lento para assegurar uma expulsão total do ar.

5.5.2 – Sempre que possível, deve introduzir-se a água no ponto mais baixo do troço de ensaio, aproveitando as descargas de fundo existentes, ou deixando previstos dispositivos para o efeito.

5.5.3 – Durante o enchimento deve assegurar-se que todas as ventosas, ou outros dispositivos de purga colocados nos pontos altos das canalizações, estejam em funcionamento (verificar se todas as válvulas de seccionamento das ventosas ou dos dispositivos de purga estão abertos).

5.5.4 – O débito aproximado que se recomenda para o enchimento da canalização deve ser baseado numa velocidade de 0,05 m/s e calculado pela seguinte fórmula:

$$Q = V \times s = 0,05 \frac{\pi}{4} \times \frac{d^2}{1000}$$

onde:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Q – débito de enchimento, em l/s
d – diâmetro interior do tubo, em mm.

5.6 – Aparelhagem de ensaio

5.6.1 – A pressão hidráulica, no troço de ensaio, é aplicada por meio de uma bomba adequada, manual ou mecânica, de acordo com a dimensão da canalização a ensaiar.

5.6.2 – O reservatório da bomba deve possuir um dispositivo de medição das quantidades de água de reajustamento para manter a pressão requerida. A precisão desse dispositivo deve ser de $\pm 1,0$ litro.

5.6.3 – Deve dispor-se igualmente de um manómetro calibrado, ligado à canalização do ensaio (de preferência no seu ponto mais baixo), que permita leituras de pressão com uma precisão de 1 Pa ($\cong 0,1$ kg/cm²).

5.6.4 – Como os manómetros têm, em geral, o seu máximo de sensibilidade aproximadamente ao meio da escala das graduações, recomenda-se que a escolha daquele aparelho seja feita de maneira que a leitura não tenha lugar na extremidade da escala.

5.7 – Operações de ensaio

a) - Testes de pressão

a.1) - Preparação

A conduta deverá ser ensaiada como um todo ou, quando necessário, dividida em várias secções de teste. Estas secções deverão cumprir os seguintes requisitos:

- A pressão de teste deve ser conseguida no ponto mais baixo de cada secção ensaiada;
- Deve ser conseguida uma pressão mínima correspondente à MDP (*Maximum Design Pressure*) – pressão máxima de operação do sistema incluindo o golpe de aríete, no ponto mais alto do troço ensaiado, salvo indicação em contrário;
- A água necessária à realização do ensaio possa ser introduzida e removida sem dificuldade.

Deverá ser usada água potável nos ensaios em redes de água potável, salvo indicação em contrário. Deve remover-se o maior volume possível de ar da tubagem, e o enchimento com água deve ser executado lentamente, através do ponto mais baixo da rede em ensaio, sempre que possível.

a.2) - Pressão de ensaio

Para todas as tubagens a Pressão de Ensaio – STP (*System Test Pressure*) deverá ser definida do seguinte modo:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

1. Golpe de Aríete calculado: $STP = MDPc + 100 \text{ kPa}$
2. Golpe de Aríete não calculado: $STP = MDPa \times 1,5$

Ou

- $STP = MDPa + 500 \text{ kPa}$

A que for MENOR

- O valor de MDPa pressupõe que o valor a estimar para o golpe de aríete nunca deve ser inferior a 200 kPa;
- Em condições normais o equipamento de teste deve ser instalado no ponto mais baixo do tramo a ensaiar. Caso tal não seja possível, a pressão de ensaio deverá ser a equivalente ao ponto mais baixo do tramo ensaiado, subtraindo-se a diferença de altitude entre os pontos em causa.

a.3) - Procedimento de ensaio

O procedimento para realização de ensaios de pressão decorre em três fases distintas:

- ENSAIO PRELIMINAR
- ENSAIO DE QUEDA DE PRESSÃO
- ENSAIO PRINCIPAL

I. ENSAIO PRELIMINAR

Esta primeira parte do ensaio encerra os seguintes objetivos:

- Estabilização do troço a ensaiar, permitindo todas as movimentações habituais e correspondente conformação de, e entre os materiais;
- Assegurar a saturação, no caso de tubagens em materiais porosos, com a quantidade de água necessária;
- Permitir o incremento de volume (resultante da pressão) em tubagens flexíveis, antes da execução do ensaio principal.

A duração deste ensaio preliminar deverá ser determinada em função dos materiais utilizados e das normas que a eles se aplicam.

II. ENSAIO DE QUEDA DE PRESSÃO

Esta fase do ensaio permite avaliar a volume de ar remanescente no interior da conduta e deverá ser executada do seguinte modo:

1. Subir a pressão na conduta até à pressão de ensaio.
2. Remover um determinado volume de água mensurável ΔV e medir a variação de pressão ΔP resultante.
3. Comparar o volume o ΔV retirado com o valor máximo admissível correspondente à queda de pressão ΔP medida, usando a seguinte fórmula:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

$$\Delta V_{\max} = 1,5 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_r} \right)$$

Em que:

- ΔV – perda de água máxima admissível (l)
- V – Volume do troço ensaiado (l)
- ΔP – Perda de pressão medida (kPa)
- E_w – Módulo de Bulk da água (kPa) [2,15 x 10⁹ Pa]
- D – Diâmetro interno do tubo (m)
- e – Espessura do tubo (m)
- E_r – Módulo de elasticidade do tubo (circunferencial) (kPa)
- 1,5 – Factor admissível para existência de ar na conduta antes do ensaio principal.

III. ENSAIO PRINCIPAL

O ensaio principal só deverá ser iniciado após a conclusão com sucesso das fases descritas anteriormente. Existem dois métodos principais para ensaios:

- MÉTODO DE PERDA DE ÁGUA
- MÉTODO DE PERDA DE PRESSÃO

MÉTODO DE PERDA DE ÁGUA

Podem ser utilizados dois métodos para medir a perda de água: medindo o volume de água removido ou medindo o volume de água introduzido, devendo o projetista definir qual deverá ser utilizado.

1. Medida do volume de água removido

- i. Elevar a pressão firmemente até que seja atingida a pressão de ensaio (STP).
- ii. Manter esta pressão bombeando, se necessário, por um período nunca inferior a uma hora.
- iii. Desligar a bomba, e não permitir que entre mais água na conduta por um período mínimo de uma hora.
- iv. No final do ensaio medir a perda de pressão registada, e restaurar a pressão de ensaio (STP) bombeando, medindo posteriormente o volume de água que foi necessário remover para atingir a pressão registada no final do ensaio.

2. Medida do volume de água introduzido

- i. Elevar a pressão firmemente até que seja atingida a pressão de ensaio (STP).
- ii. Manter esta pressão bombeando, se necessário, por um período nunca inferior a uma hora.
- iii. Durante este período medir a quantidade de água introduzida para manter a pressão de ensaio (STP), utilizando um dispositivo adequado.
- iv. O volume de água perdido, não deve exceder, no final do período de ensaio de pelo menos uma hora, o valor obtido pela seguinte fórmula:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} \cdot \frac{D}{e \cdot E_r} \right)$$

Em que:

- ΔV – perda de água máxima admissível (l)
- V – Volume do troço ensaiado (l)
- ΔP – Perda de pressão medida (kPa)
- E_w – Módulo de Bulk da água (kPa) [2,15 x 10⁹ Pa]
- D – Diâmetro interno do tubo (m)
- e – Espessura do tubo (m)
- E_r – Módulo de elasticidade do tubo (circunferencial) (kPa)
- 1,2 – Factor admissível para existência de ar na conduta antes do ensaio principal.

MÉTODO DE PERDA DE PRESSÃO

Elevar a pressão firmemente até atingir a pressão de ensaio (STP).

A duração do ensaio deverá ser de pelo menos uma hora, devendo a variação de pressão ΔP apresentar uma tendência regressiva, nunca excedendo os valores seguidamente apresentados no final da primeira hora:

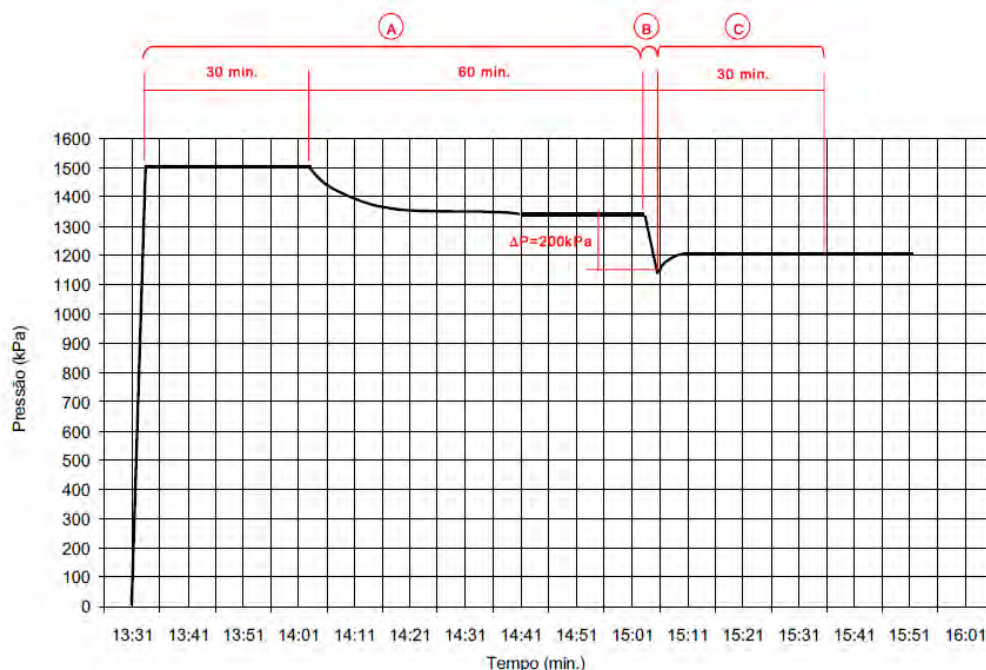
- 20 kPa para tubos de Ferro Fundido Dúctil (FFD), com ou sem proteção de cimento), tubos de betão cilíndricos ou tubos plásticos;
- 40 kPa para tubos de betão não cilíndricos.

Em alternativa para tubos com comportamento visco-elástico (como o PE, por exemplo), em que a estanquidade não pode ser verificada em tempo útil durante este ensaio, deve recorrer-se ao procedimento que a seguir se descreve.

b) - Ensaio Alternativo para Conduitas com Comportamento Viscoelástico

Este ensaio, conforme se pode ver na figura que se segue, compreende um fase preliminar que inclui um período de relaxação da tubagem (A) , um ensaio de queda de pressão (B) e finalmente o Ensaio Principal (C).

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS



b.1) - Fase Preliminar (A)

A execução desta fase preliminar é uma pré-condição para poder executar o ensaio principal.

O objetivo desta fase é estabelecer os pré-requisitos relativos às alterações dependentes da pressão, volume e temperatura.

Esta fase preliminar deve ser executada da seguinte forma, por modo a evitar resultados enganosos no Ensaio Principal:

- Após limpar e ventilar a conduta, colocá-la à pressão atmosférica (despressurizá-la) para permitir uma fase de relaxação de pelo menos 60 min., por modo a libertar qualquer eventual pressão decorrente de tensões acumuladas. Evitar a introdução de ar no troço ensaiado durante este período;
- Após esta fase de relaxação, aumentar a pressão rapidamente e de um modo contínuo (em menos de 10min.) até à pressão de ensaio. Manter esta pressão (STP) por um período de 30 min, bombeando continuamente em curtos intervalos de tempo. Durante este período efetuar uma inspeção para detectar eventuais fugas óbvias;
- Permitir um período de 1 hora sem bombear, durante o qual a tubagem possa esticar devido ao seu comportamento visco-elástico;
- Medir a pressão remanescente no final deste período.

Se o resultado desta fase for satisfatório podemos avançar para a fase seguinte. Se a pressão diminuiu abaixo dos 30% de STP (pressão de ensaio), interromper a fase preliminar e despressurizar o tramo ensaiado. Analisar e ajustar as condições do ensaio (ex. influência da temperatura ou indicações de fugas). Só se deverá retomar a fase preliminar após um período de relaxação de pelo menos 60 min..

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

b.2) - Fase de Queda de Pressão (C)

Os resultados do ensaio principal de pressão só podem ser julgados se garantirmos que o volume de ar remanescente na conduta for suficientemente baixo. Devemos então proceder do seguinte modo:

- Reduzir rapidamente a pressão medida na fase final do ensaio preliminar, removendo água do sistema, até atingirmos uma ΔP de 10% a 15% da STP;
- Medir com precisão o volume de água retirado - ΔV ;
- Calcular a perda de água máxima admissível, utilizando a seguinte fórmula, para garantir que $\Delta V < \Delta V_{\text{máx.}}$:

$$\Delta V_{\text{máx.}} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta P \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_r} \right)$$

Em que:

ΔV – perda de água máxima admissível (l)
 V – Volume do troço ensaiado (l)
 ΔP – Perda de pressão medida (kPa)
 E_w – Módulo de Bulk da água (kPa) [2,15 x 10⁹ Pa]
 D – Diâmetro interno do tubo (m)
 e – Espessura do tubo (m)
 E_r – Módulo de elasticidade do tubo (circunferencial) (kPa)
 1,2 – Factor admissível para existência de ar na conduta antes do ensaio principal.

Para uma correta interpretação do resultado deverá ser usado o valor exacto E_r , considerando a temperatura e duração do ensaio. Especialmente para pequenos diâmetros e troços curtos de ensaio, ΔP e ΔV devem ser medidos com o maior rigor possível.

Se $\Delta V > \Delta V_{\text{máx.}}$, interromper o ensaio e ventilar a conduta novamente depois de despressurizar o troço ensaiado.

b.3) - Ensaio principal (B)

A deformação devida à tensão provocada pela STP, é interrompida com o ensaio de queda de pressão. A rápida diminuição de pressão resulta numa contração da tubagem.

Observar e registar, por um período de 30 min, o incremento de pressão resultante da contração.

Este ensaio principal é considerado satisfatório se a curva de pressão revelar uma tendência de subida, e não diminuir durante todo este período, que se revela habitualmente suficientemente longo para obter boas indicações. Se durante este período a curva de pressão revelar uma tendência de queda, isso indicia que existe uma fuga dentro do sistema.

Em caso de dúvida poder-se-á estender a fase de ensaio principal durante 90 min. Nesse caso a diminuição de pressão aceitável será no limite de 25 kPa, da pressão máxima ocorrida na fase de contração.

Se a pressão diminuir mais de 25 kPa o ensaio falha.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Recomenda-se uma verificação de todos os acessórios mecânicos, antes da verificação das juntas soldadas.

Rectificar qualquer eventual defeito na instalação revelado pelo ensaio antes de o repetir novamente.

A repetição do ensaio principal só poderá ser efectuada, repetindo todo o procedimento de ensaio incluindo o período de relaxação que antecede a fase preliminar.

6 – Medições e preços

6.1 – A medição faz-se por **m** de tubagem assente incluindo juntas, ensaiada e aprovada, para os vários diâmetros e classes de pressão.

6.2 – Os acessórios, tais como curvas, tês, cones de redução, etc., são medidos **por unidade** montada incluindo juntas respectivas, para os vários diâmetros e classes de pressão.

6.3 – O preço reporta-se a **m** de rede, nas mesmas condições das medições, mas incluindo todos os trabalhos auxiliares e acessórios que se tornem necessários, mesmo que não expressamente indicados nesta Especificação.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 115 – CAMADA DE SUB-BASE

1 – Objetivo

Definição das regras a observar na aplicação dos materiais, na execução, nos ensaios de controlo e receção da camada de sub-base de pavimentos rodoviários.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Normas

NP 83:1965 – Solos. Determinação da densidade das partículas.

NP 84:1965 – Solos. Determinação do teor em água.

NP 143:1969 – Solos. Determinação de Limites de consistência.

Especificações do LNEC

E 195 – Solos. Preparação por via seca das amostras para ensaios de identificação.

E 196 – Solos. Análise granulométrica.

E 197 – Solos. Ensaio de compactação.

E 201 – Solos. Determinação do teor em matéria orgânica.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- E 202 – Solos. Determinação da qualidade de sulfatos dum solo e de quantidade de sulfatos da água dum solo.
- E 203 – Solos. Determinação do pH.
- E 204 – Solos. Determinação da baridade seca "in situ" pelo método da garrafa de areia.
- E 205 – Solos. Determinação da baridade seca "in situ" pelo método do volume de água deslocado.
- E 282 – Terminologia rodoviária. Reconhecimento e levantamento topográfico.
- E 283 – Terminologia rodoviária. Traçado.
- E 284 – Terminologia rodoviária. Pavimento.
- E 285 – Terminologia rodoviária. Obras de drenagem.
- E 286 – Terminologia rodoviária. Equipamento de obra.
- E 287 – Terminologia rodoviária. Elementos de projeto.

Outros

Secção 14.00 do Caderno de Encargos da Infraestruturas de Portugal, S.A, (ex-Estradas de Portugal).

3 – Método de execução dos trabalhos

3.1 – Definição

Entende-se por sub-base, a camada do pavimento que se situa entre a base e o solo de fundação.

3.2 – Origem dos materiais

As camadas de sub-base serão realizadas com os agregados ou com as misturas de agregados provenientes dos locais de escavação ou de empréstimo indicados nos projetos ou, na sua falta, de locais sugeridos pelo Empreiteiro e aprovados pela Fiscalização.

3.3 – Requisitos para aceitação dos materiais

3.3.1 – Para materiais cuja marcação CE seja obrigatória

O Adjudicatário terá de verificar se os produtos sujeitos a marcação CE que vai utilizar na obra são portadores desta marcação nos próprios produtos, nas etiquetas, ou nos documentos que acompanham o produto e se a marcação CE é acompanhada da informação que consta da Aprovação Técnica Europeia (ETA ou ETAG) do produto ou do Anexo ZA, o qual identifica as secções relativas às exigências ou requisitos essenciais, bem como outras disposições relativas à marcação CE, da norma harmonizada que transpõe a correspondente norma europeia de cada produto.

O Adjudicatário para além dessa informação, terá de apresentar à Fiscalização, os seguintes documentos:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- a)** - Declaração de Conformidade CE com a norma harmonizada do produto, feita pelo produtor (ou pelo seu agente estabelecido no Espaço Económico Europeu);
- b)** - O Certificado:
 - De Conformidade do produto no caso de este ser objeto, na norma harmonizada, do sistema de avaliação da conformidade 1 ou 1+;
 - Do Controlo da Produção em Fábrica do produto no caso de este ser objeto, na norma harmonizada, do sistema de avaliação da conformidade 2 ou 2+;
- c)** - No caso de o produto ser objeto do sistema de avaliação da conformidade 3, o Boletim de Ensaios emitido pelo laboratório de ensaios;
- d)** - A ficha técnica do produto.

A Fiscalização deverá comparar a ficha técnica do produto com o anexo ZA da respetiva norma e ajuizar da sua adequabilidade.

3.3.2 – Para materiais cuja marcação CE não seja obrigatória

Com certificação da sua conformidade com especificações técnicas em vigor em Portugal.

O Adjudicatário terá de verificar a conformidade do produto com legislação nacional ou com especificações técnicas em vigor em Portugal.

O Adjudicatário terá de apresentar à Fiscalização o Certificado da Conformidade do produto.

3.4 – Troço experimental

Antes de executar a fundação do pavimento, o Empreiteiro executará um perfil experimental da sub-base, de modo a obter-se o perfil previsto e a compactação requerida para esta camada.

3.5 – Saneamento do leito do pavimento

3.5.1 – Sempre que, depois de estabelecido o leito do pavimento, se observe que este não se apresenta convenientemente estabilizado devido à existência de manchas de maus solos que possam comprometer a conservação do pavimento, deverão os mesmos ser removidos na extensão e profundidade necessárias e substituídos por solos com características de sub-base, suficientemente compactados de molde a não permitirem o armazenamento de águas, por forma a ser dada continuidade à capacidade de suporte dos terrenos de fundação.

3.5.2 – A execução da camada de sub-base não deverá ser iniciada sem que esteja aprovada pela Fiscalização a camada do leito do pavimento e sem que tenham sido executados todos os trabalhos de drenagem, eventualmente necessários, no trecho a executar.

3.6 – Sub-base e camada de transição em solos escolhidos

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.6.1 – Espalhamento

No espalhamento do material será utilizada maquinaria apropriada (p.ex. niveladora) de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva.

O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogênea. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente, que não possa facilmente ser eliminado por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da mistura e regularização da superfície.

Os materiais da sub-base deverão ser espalhados de modo a que a superfície fique sempre com a inclinação transversal, a fim de permitir o escoamento rápido das águas das chuvas.

Uma vez espalhados os materiais, proceder-se-á à sua humedificação e compactação. O teor em água a utilizar deverá variar entre $W_o \pm 1\%$, em que W_o é o teor ótimo em água.

3.6.2 – Compactação

A compactação relativa, referida ao ensaio de compactação pesada, não deve ser inferior a 95% do P.M. em toda a área e espessuras tratadas. Se na operação de compactação o material não tiver a humidade necessária terá que proceder-se a uma distribuição uniforme de água, empregando-se carros tanques de pressão cujo jato deverá, se possível, cobrir a largura total da área tratada.

A distribuição de água organizar-se-á de modo a que se faça de forma rápida e contínua. Se a humidade for excessiva terá de ser arejado.

3.6.3 – Controlo da compactação

O Adjudicatário realizará por norma, e com a frequência indicada nas Especificações Particulares ou, na ausência destas, com a frequência acordada com a Fiscalização, ensaios de determinação do grau de compactação relativa, e ensaios de caracterização dos materiais utilizados na sub-base.

Serão entregues à Fiscalização duplicados ou fotocópias das fichas de todos os ensaios realizados.

A Fiscalização poderá, sempre que julgue necessário e a expensas do Adjudicatário, exigir a realização de ensaios em profundidade relativos à determinação do grau de compactação relativa das camadas.

3.6.4 – Espessura

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

A espessura total da sub-base ou da camada de transição depois de compactada será a definida nas peças desenhadas.

No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas nas peças desenhadas não será permitido o recurso à execução de camadas delgadas a fim de se obter a espessura de projeto. Neste caso proceder-se-á à escarificação da camada.

3.6.5 – Abertura a tráfego

É proibido todo o tipo de tráfego sobre a camada de sub-base enquanto não estiver concluída a compactação. A Fiscalização poderá, no entanto, autorizar a passagem de tráfegos desde que o Empreiteiro o justifique. Nestas condições, o tráfego deverá operar em toda a largura da camada.

4 – Fabrico e depósito dos agregados

4.1 – O transporte e armazenamento dos agregados será feito de forma a evitar-se a segregação.

Deverá evitar-se a contaminação dos constituintes do agregado por outros materiais, nomeadamente por poeiras e/ou pó.

4.2 – Deverá evitar-se a descarga dos camiões próximo dos depósitos de agregados, os quais serão realizados por camadas de 1 a 2 m de altura máxima por meio de uma máquina adaptada para o efeito.

4.3 – Serão tomadas as devidas precauções no sentido de evitar a poluição dos agregados por elementos argilosos ou outros existentes no terreno de depósito, pelo que as áreas onde o agregado será amontoado devem ser niveladas e limpas de qualquer material estranho, antes de ser espalhada a primeira camada.

5 – Tolerâncias

5.1 – A superfície da camada deve ficar lisa, dura, uniforme, isenta de ondulações ou material solto a ajustar-se aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

5.2 – As tolerâncias admitidas são as indicadas no projeto ou nos normativos indicados em 2.2 da presente Especificação.

5.3 – A tolerância a considerar em cada camada relativamente aos perfis longitudinais e transversais teóricos não deverá exceder $\pm 3,00$ cm em relação às cotas do projeto. Não serão admitidas ondulações superiores a 1 cm quando se assenta sobre a superfície uma régua de 4,0 m.

6 – Unidades de medição e preços

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Serão adotadas as unidades constantes do mapa de quantidades.

A camada de sub-base medida em superfície (m^2), tendo em atenção a espessura indicada no Projeto, ou em volume (m^3) após compactação, conforme se indique na lista de quantidades.

Os preços unitários incluirão todos os trabalhos de fornecimento e transporte de materiais, mistura, cilindramento e compactação, eventual escarificação, ensaios e tudo o que, embora não estando indicado, seja necessário à conclusão integral e definitiva dos trabalhos.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 116 – PAVIMENTOS

- 1 – Os materiais e trabalhos respeitantes aos pavimentos a aplicar sobre os terraplenos são típicos dos pavimentos rodoviários. Por essa razão estão bem especificados no CETO – Caderno de Encargos Tipo de Obras das Infraestruturas de Portugal, S.A. (ex-Estradas de Portugal), especificação bem conhecida dos empreiteiros detentores do alvará desta especialidade.

Este CETO encontra-se em formato com a extensão *pdf* no sítio daquele organismo, que em caso de dificuldade de acesso pode ser fornecido noutro formato (*pen drive* ou CD).

- 2 – Assim, sendo desnecessário reproduzir na íntegra aquelas especificações, remete-se para aquele Caderno de Encargos Tipo as respetivas matérias e métodos de execução dos trabalhos de acordo com os seguintes volumes:

- Volume 14.00 – Controlo de Qualidade – fevereiro de 2009;
- Volume 14.03 – Pavimentação – Características dos materiais – janeiro de 2012;
- Volume 15.03 – Pavimentação – Métodos construtivos – fevereiro de 2009;
- Volume 16.03 – Pavimentação – Dicionário de rubricas e critérios de medição – fevereiro de 2009.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 135 – ELEMENTOS DE BETÃO "IN SITU"

1 – Objetivo

Definição das regras a observar no fabrico, no controlo da qualidade, no transporte e na colocação em obra, de elementos em betão ou de betonagens "in situ".

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2 – Disposições regulamentares

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto que institui a aplicabilidade da NP EN 206-1 relativa ao Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado. Estabelecido no Decreto-Lei n.º 349-C, de 30 de julho de 1983, com as retificações introduzidas pela Declaração DR 227/84 de 29 de setembro.

2.2 – Referencial normativo aplicável

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Normas

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 – Execução de estruturas de betão.

NP ENV 13670-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1) – Execução de Estruturas em Betão. Regras Gerais e respetivo Documento Nacional de Aplicação.

Normas NP EN identificadas no Anexo Nacional da NP EN 206-1.

Outros

E 226 – Betão. Ensaio de compressão.

E 227 – Betão. Ensaio de flexão.

3 – Especificações aplicáveis

Sem prejuízo das indicações do Projeto, os elementos de betão a moldar deverão obedecer aos requisitos das Especificações relativas a:

- Betões;
- Armaduras;
- Moldes e Cimbres;
- Juntas de Dilatação.

Bem como outras Especificações que se revelem apropriadas ao caso em análise.

4 – Características do betão

As características do betão a utilizar serão as indicadas no Projeto e nas Especificações Particulares.

5 – Plano de moldagem

O Empreiteiro submeterá obrigatoriamente à aprovação da Fiscalização, quando lhe for exigido e nos termos das Especificações aplicáveis, um plano de execução das betonagens, abrangendo a descrição dos sistemas de transporte, colocação em obra, cura do betão e outros aspetos que a Fiscalização considere importantes.

6 – Execução do trabalho

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

6.1 – Operações preliminares

6.1.1 – Sem prejuízo do disposto na secção 8 da NP ENV 13670-1:2007 (ed.2) e suas emendas, a execução de superestruturas só poderá iniciar-se com prévia autorização da Fiscalização, depois de ter sido verificado que a infraestrutura – qualquer que ela seja – adquiriu a estabilização suficiente por atuação de sobrecargas no caso de cais ou, por ter decorrido o tempo necessário sobre a respetiva conclusão, nos outros casos.

6.1.2 – Não existindo requisito específico no Projeto, a execução da superestrutura dum cais só poderá iniciar-se depois de concluído o prisma de enrocamento de proteção até à cota de base da superestrutura e após estabilização dos assentamentos das colunas de blocos, sujeitas a sobrecarga.

6.2 – Moldagem

6.2.1 – Serão seguidos os procedimentos indicados na NP ENV 13670-1, em particular o seu Anexo E.

6.2.2 – Antes de se iniciar a betonagem sobre uma superfície de betão na qual vá assentar a superestrutura, deverá proceder-se à lavagem da superfície e ao seu recobrimento com uma camada de argamassa rica (dosagem ≥ 600 kg de cimento por metro cúbico). Este requisito poderá ser dispensado pelo Projetista, face à análise da situação em presença.

6.2.3 – Nas betonagens, a executar diretamente sobre prismas de enrocamentos ou mantos de proteção dos taludes, tomar-se-ão as medidas indicadas no Projeto ou na Especificação respetiva, quanto à regularização e preparação superficial dos correspondentes prismas ou camadas.

6.2.4 – Atento o disposto na secção 5.7 da NP ENV 13670-1, as singularidades das superestruturas, tais como caixas, escadas ou outras, deverão ser previamente posicionadas em conformidade com o Projeto ou, na sua falta, esse posicionamento será fixado pela Fiscalização.

6.2.5 – Procedimento idêntico ao descrito em 6.2.3 terá de ser adotado para elementos de fixação dos acessórios embebidos na massa do betão, designadamente amarrações de cabeços, parafusos de fixação de defensas, perfis metálicos e chumbadouros de carris, proteção das caixas e os dispositivos de drenagem previstos em Projeto.

6.3 – Juntas de dilatação e de construção

6.3.1 – Serão estabelecidas juntas de dilatação com o espaçamento e características indicadas no Projeto, sem prejuízo das disposições da Especificação “Juntas de Dilatação”.

6.3.2 – As juntas de construção deverão ser executadas apenas nos locais indicados no programa de betonagem, ou em locais aprovados pela Fiscalização. Em casos específicos poderão ser executadas juntas, de acordo com a orientação da Fiscalização. Superfícies

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

denteadas ou armaduras deverão ser utilizadas sempre que necessário para assegurar a transmissão dos esforços de corte ou uma perfeita ligação entre as duas secções.

6.3.3 – 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 acordo com os requisitos exigidos pela Fiscalização, de modo a que fique liberta de quaisquer desperdícios de betão ou partículas soltas. Deverá ser ainda cuidadosamente limpa e saturada com água.

6.3.4 – Para assegurar uma ligação do betão endurecido com a nova camada, as superfícies, incluindo as verticais ou inclinadas, deverão ser primeiramente revestidas com uma camada rica de argamassa ou calda de cimento, sobre a qual deverá ser colocado o novo betão, antes que a calda tenha iniciado a presa.

6.3.5 – A colocação do betão deverá ser contínua de junta a junta. Os bordos das faces de todas as juntas que estejam expostas à vista deverão ter um acabamento cuidado, devidamente nivelado e sem imperfeições.

6.4 – Maciços de encabeçamento de estacas

6.4.1 – Os maciços de encabeçamento devem ser moldados em cumprimento do Projeto e de tal forma que se obtenha um encastramento das estacas no betão.

6.4.2 – As superfícies superiores dos maciços devem ser acabadas para que se obtenha uma superfície horizontal e regular para a colocação dos elementos prefabricados, caso se utilizem estes elementos. Nessa situação a diferença de nível na superfície superior entre dois maciços de encabeçamento adjacentes não deve exceder 20 mm.

6.4.3 – Caso o Projeto não indique de modo diferente, a diferença no nível entre dois encabeçamentos do mesmo troço da estrutura entre juntas de dilatação deve ser no máximo de 30 mm.

7 – Acabamentos

7.1 – Seguir-se-ão os procedimentos indicados na NP ENV 13670-1 para os aspetos ligados à cura, desmoldagem, etc.

7.2 – Imediatamente após a desmoldagem, todas as superfícies deverão ser corrigidas, eliminando as partes salientes, podendo excepcionar-se – a indicação da Fiscalização – as superfícies que não estejam à vista e não conflituem com outros elementos das estruturas.

7.3 – Eventuais irregularidades ou imperfeições na superfície do betão serão, integral e completamente, corrigidas pelo Empreiteiro. Para isso, serão cuidadosamente limpas e, depois de saturadas com água por um período não inferior a três horas, serão cheias e corrigidas com uma argamassa de cimento e agregado fino com dosagem equivalente à classe do betão aplicado. Tais correções (remendos) de argamassa deverão ter o processo de cura idêntico ao especificado para a cura do betão.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

7.4 – Nas juntas de dilatação o material de enchimento da junta deverá ficar exposto em todo o seu comprimento e com os bordos devidamente limpos, retilíneos e desempenados.

8 – Tolerâncias

Não sendo fixadas em Projeto, adotar-se-ão as indicadas na NP ENV 13670-1. Eventuais esclarecimentos serão dados pela Fiscalização, ouvido o Projetista.

9 – Unidades de medição e preços

9.1 – Na medição em obra, efetuada de acordo com o Projeto, considera-se em geral a medição do betão em metros cúbicos (m^3), da cofragem em metros quadrados (m^2) e da armadura (kN ou kg).

9.2 – No caso de a cofragem ser de simples configuração e fácil aplicação, poderá dispensar-se, de acordo com o Projeto e as Especificações Particulares, a medição correspondente a essa cofragem.

9.3 – Os preços devem incluir todos os fornecimentos, operações e dispositivos, necessários para assegurar a integral e completa execução da espécie de trabalho prevista no mapa de quantidades, bem como os ensaios ou testes.

9.4 – Além do indicado em 9.3, os preços no betão deverão também incluir o acabamento da superfície, a preparação e execução de juntas de betonagem e de construção, bem como a colocação de elementos de proteção provisórios ou elementos de montagem e ligação.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 141 – DEMOLIÇÕES

1 – Objetivo

Definir as condições de execução de demolições incluindo a remoção, transporte e deposição dos produtos demolidos em local autorizado pela entidade competente.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada. Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, que estabelece o regime jurídico específico a que está sujeita a gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, designados resíduos de construção e demolição (RCD), bem como a sua prevenção).

Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprova o Regime Geral de Gestão de Resíduos.

Decreto-Lei n.º 227/82, de 14 de junho, que fixa o Regulamento Geral sobre Exploração de Pedreiras.

Regulamentação diversa sobre Substâncias Explosivas e Regulamento sobre a Segurança nas Instalações de Fabrico, Armazenagem, Transporte por Estrada e Caminho-de-Ferro de Produtos Explosivos (Decretos-Lei n.ºs 142/79; 143/79 e 144/79 de 23.MAI e outros).

2.2 – Referencial normativo aplicável

Normas de Segurança para Trabalhos de Escavação a Céu Aberto e Subterrâneo, da Comissão de Fiscalização das Obras dos Grandes Aproveitamentos Hidroelétricos.

3 – Plano de demolições

3.1 – Deve ser conforme como o estabelecido no Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) aprovado ou outro documento regulador.

3.2 – Sem prejuízo das disposições do PSS, seguir-se-ão as seguintes regras gerais:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.2.1 – Antes de se efetuar qualquer demolição devem verificar-se todos os elementos constituintes da parte ou partes a demolir. A zona de influência da operação deve estar livre, perfeitamente identificada e ser vigiada, de modo a impedir o acesso até à sua conclusão.

3.2.2 – Toda a área de influência do trabalho deve estar convenientemente sinalizada e se possível delimitada, com os sinais adequados de informação e obrigação, e possuir os equipamentos de emergência necessários.

3.3 – Em todas as operações previstas na presente Especificação o Empreiteiro terá de levar na devida conta a classificação ambiental da zona em que a empreitada se insere, não lhe cabendo qualquer tipo de reclamação sobre eventuais consequências.

4 – Execução do trabalho

4.1 – Operações incluídas

Como “demolições” são entendidas todas as operações necessárias à completa e integral remoção das obras ou elementos demolidos, compreendendo o transporte e deposição nos locais indicados no PPGRCD aprovado ou, na sua falta, previamente acordados com a Fiscalização.

4.2 – Uso de explosivos

4.2.1 – Caso seja necessário recorrer ao uso de explosivos, será atendido o indicado em 2 bem como as indicações e requisitos contidos no Plano de Segurança e Saúde.

4.2.2 – O Empreiteiro só poderá iniciar as diligências para a utilização de explosivos mediante autorização expressa da Fiscalização. Esta autorização não isenta o Empreiteiro da responsabilidade total e irrevogável, por quaisquer acidentes pessoais ou danos causados.

4.2.3 – O uso de explosivos nunca será permitido durante a noite. As explosões serão levadas a efeito em ocasiões acordadas previamente com a Fiscalização.

4.2.4 – As explosões não serão permitidas a menos de 10 m de qualquer obra permanente, ou de 20 m debaixo de água, salvo no caso de serem acordadas com a Fiscalização diferentes limitações, em face das condições reais existentes no local do trabalho.

4.3 – Utilização e destino dos produtos de demolição

4.3.1 – Os produtos de demolição utilizáveis na obra serão aplicados consoante definido no PPGRCD ou, na falta de indicação nesse Plano, consoante o acordado com a Fiscalização.

4.3.2 – Os trabalhos da empreitada, quando for permitido (técnica e administrativamente) incorporar os produtos de demolição, serão objeto de preço específico a acordar entre a entidade executante e a Fiscalização.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.3.3 – Não obstante o indicado em 4.3.2 o produtor de RCD (entidade executante) terá de efetuar e manter o *Registo de Dados* de RCD, conjuntamente com o livro de obra.

5 – Unidades de medição e preços

5.1 – As demolições poderão ser consideradas em valor global. Sendo discriminadas, a sua medição poderá ser feita, segundo:

5.1.1 – Volume da obra demolida (medida anteriormente à demolição) quando se trata de obras cuja medição é habitualmente feita em m³ (alvenarias, betões, etc.).

5.1.2 – Número de demolidos quando se trate de elementos cuja medição é habitualmente feita por unidade ou por metro (blocos, estruturas isoladas, apoios descontínuos, etc.).

5.2 – A unidade de medição será indicada no mapa de medição. O preço unitário (m³) dos trabalhos de demolição incluirá todas as operações até à descarga dos produtos de demolição nos locais definitivos devidamente autorizados.

5.3 – Os trabalhos da empreitada, quando executados com produtos de demolição – caso esta possibilidade seja aprovada pelo Dono da Obra –, terão preço unitário a ajustar com a Fiscalização e sempre menor que o preço unitário contratual respetivo.

5.4 – Quando aplicável, as demolições de blocos artificiais existentes em obras marítimas serão medidas e contabilizadas de acordo com o disposto na Especificação ESPG 253.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 143 – JUNTAS DE DILATAÇÃO

1 – Objetivo

Definição das condições a que deverão obedecer as juntas de dilatação em estruturas de betão.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio e suas retificações, que aprova o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes.

Decreto-Lei n.º 349-C, de 30 de julho de 1983, com as retificações introduzidas pela Declaração DR 227/84 de 29 de setembro, que aprova o REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto que institui a aplicabilidade da NP EN 206-1, relativa ao Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

2.2 – Referencial normativo aplicável

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 – Execução de Estruturas de Betão

NP ENV 13670-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1) – Execução de Estruturas em Betão. Regras Gerais e respetivo Documento Nacional de Aplicação.

Normas NP EN identificadas no Anexo Nacional da NP EN 206-1.

ASTM D – 471 – 12 – Standard Test Method for Rubber Property – Effect of Liquids.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3 – Características dos materiais

3.1 – Principais características e condicionamentos dos materiais a utilizar

3.1.1 – Devem possuir características de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos da junta, sem prejuízo das suas qualidades elasto-plásticas, de acordo com os desenhos de construção do projeto.

3.1.2 – Além do indicado na subsecção anterior, devem constituir um preenchimento praticamente incombustível e capaz de conservar todas as suas propriedades, não endurecendo, fendendo, estalando ou exsudando, quando sujeito a temperaturas variando entre -10°C e +60°C.

3.1.3 – Os materiais devem ser provenientes de fabricante idóneo, ser impermeáveis e estáveis em presença dos agentes atmosféricos, proporcionar uma boa aderência às argamassas e betões e terem a elasticidade suficiente para poderem suportar sem deterioração os movimentos a que irão estar submetidos.

3.2 – Placas de poliestireno expandido e mastique deverão possuir as seguintes características:

- Ser de aplicação a frio;
- Não fissurar e aderir perfeitamente às paredes da junta, mesmo em contacto direto e prolongado com a água;
- A sua elasticidade deverá manter-se, resistindo às dilatações e contrações a que for submetido.

3.3 – As características da borracha sintética (elastómeros) deverão ser as seguintes:

Dureza <i>shore</i>	45 ± 5
Resistência à tração	13 MPa (130 kg/cm ²)
Alongamento à rotura	350%
Deterioração pelo óleo (ASTM D-471)	12 1/2º máximo.

3.4 – Cordão asfáltico

O cordão deve ser proveniente de fabricante certificado ou apresentar certificado de garantia do cordão a utilizar.

Terá as características indicadas no projeto ou, em caso omissio, será um produto betuminoso em forma de cordão, composto por betume asfáltico modificado. Apresenta-se sob a forma de cordão, com diversos diâmetros e extensão variável segundo o fabricante.

O material deve cumprir os requisitos da Norma: ACI 325.12R – Guide for Design of Jointed Concrete Pavements for Streets and Local Roads.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4 – Execução

4.1 – O material para preenchimento e fecho das juntas deve chegar à obra em embalagens fechadas de origem, devidamente rotuladas e com o respectivo certificado. Antes da encomenda os documentos técnicos referentes a cada produto deverão ser presentes à Fiscalização para apreciação.

4.2 – A aplicação de qualquer dos produtos para juntas, deverá obedecer às especificações dos fabricantes, desde que certificados.

4.3 – Quando requerido pelo método de construção, as juntas deverão ser preenchidas por material deformável, tipo aglomerado de cortiça, esferovite ou outro indicado nas peças desenhadas do projeto, ou ainda outro material a aprovar pela Fiscalização.

4.4 – As juntas deverão ser executadas segundo as técnicas mais aperfeiçoadas, sendo a sua espessura suficiente para garantir as dilatações e contrações das estruturas.

5 – Remates e vedações

5.1 – Quando indicado nos desenhos, as juntas levarão lâminas de vedação em PVC, cuja forma e desenvolvimento deverão garantir a requerida estanquidade e adaptação aos diferentes tipos de deformações a que serão submetidas.

5.2 – As juntas serão rematadas com vedante vazado a quente do tipo BIMALASTIC (BARRA) ou PLIASTIC (EXPANDITE) ou produto equivalente, e, se necessário, as arestas serão protegidas adequadamente, com cantoneiras ou com cobre-juntas adaptadas ao tipo de revestimento e circulação a prever sobre as estruturas.

5.3 – O remate ou fecho com cordão asfáltico obedecerá ao disposto no projeto ou, em caso omissa, às indicações de aplicação do fabricante aprovado pela fiscalização.

6 – Unidades de medição e preços

6.1 – A medição, quando individualizada no mapa de quantidades, será efetuada em separado para a área de materiais de enchimento (m²) e comprimento de junta (m). Para os remates e vedação será feita de acordo com os desenhos do Projeto.

6.2 – O preço de aplicação deverá incluir o fornecimento e a colocação, bem como todas as operações necessárias à integral e completa execução das juntas e seus acessórios.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 153 – ENROCAMENTOS

1 – Objetivo

Definição dos requisitos, características gerais e regras a observar no fornecimento, transporte, depósito e colocação em obra de enrocamentos, sendo estes definidos como agregados grosseiros utilizados em estruturas hidráulicas e em outros trabalhos de engenharia civil.

A presente especificação aplica-se a enrocamentos provenientes de empréstimos (pedreiras ou outros) e também, na parte aplicável, a enrocamentos recuperados de estruturas marítimas e a enrocamentos artificialmente produzidos.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada, sem prejuízo de adoção de outra documentação técnica em vigor.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não indicado na presente Especificação, consideram-se aplicáveis as versões e/ou edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 12/94, de 15 de janeiro – Regulamento do Mergulho Profissional.

Adoção das Indicações respeitantes **à marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Normas

NP EN 932-3:2010 – Ensaios das propriedades gerais dos agregados Parte 3: Método e terminologia para a descrição petrográfica simplificada.

NP EN 932-5:2014 – Ensaios para determinação das propriedades gerais dos agregados Parte 5: Equipamento comum e calibração.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

NP EN 933-3:2014 – Ensaio das propriedades geométricas dos agregados Parte 3: Determinação da forma das partículas Índice de achatamento.
NP EN 1097-1:2012 – Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados Parte 1: Determinação da resistência ao desgaste (micro-Deval).
NP EN 1367-2:2013 – Ensaio das propriedades térmicas e de meteorização dos agregados Parte 2: Ensaio do sulfato de magnésio.
NP EN 1467:2013 – Pedra natural; Blocos em bruto; Requisitos.
NP EN 1744-1:2009+A1:2014 – Ensaio para determinação das propriedades químicas dos agregados Parte 1: Análise química.
NP EN 1744-3:2005 – Ensaio para determinação das propriedades químicas dos agregados Parte 3: Preparação de eluatos por lixiviação dos agregados.
NP EN 1926:2008 (Ed. 2) – Métodos de ensaio para pedra natural. Determinação da resistência à compressão uniaxial.
NP EN 13383-1:2010 (Errata1:2015) – Enrocamentos. Parte 1: Especificações.
NP EN 13383-2:2019 – Armourstone. Part 2: Test methods.
NP EN 14158:2005 (Ed. 1) – Métodos de ensaio para pedra natural. Determinação da energia de rutura.

Outros

Especificação LNEC – E 222 – Agregados. Determinação do teor em partículas moles.
The Rock Manual – The use of rock in hydraulic engineering.
PIANC – PTC2 Report of WG 12 – subgroup D – February 1989 issue – Analysis of rubble mound breakwaters – subgroup D: construction deviations and reliability of construction.
PIANC – PTC1 Report of WG 10 – 1990 issue (*Supplement to Bulletin nr. 69*) – Supervision and control of long lateral embankments.

3 – Condições gerais e características do material

3.1 – Condições gerais

3.1.1 – Sem prejuízo dos requisitos indicados na NP EN 13383-1:2010, os materiais pétreos a utilizar em obras marítimas devem ser sãos, compactos, duros, densos e provenientes de rocha durável de boa qualidade e altamente resistente ao manuseamento e à ação dos agentes meteorológicos.

3.1.2 – Atentas a qualidade da obra e as suas resistência e estabilidade, serão adotados os procedimentos do normativo referido na subsecção anterior ou da presente especificação, consoante sejam mais exigentes. Em eventuais aspetos omissos serão seguidos os procedimentos do “Rock Manual”.

3.1.3 – Os blocos de pedra, de preferência naturais, deverão:

- a. Ser isentos de fendas abertas, planos de fratura e de fendas de rebentamento;
- b. Não apresentar materiais estranhos ou de outras características indesejáveis que possam contribuir para a sua fragmentação ou fratura, durante o manuseamento, colocação ou exposição aos agentes atmosféricos.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.1.4 – No que respeita à forma, os blocos deverão ser angulares, em que a razão comprimento/espessura seja inferior a 2,5 vezes. Quanto ao peso individual, no mínimo 75% em peso das classes definidas em Projeto, devem ser constituídos por elementos pesando mais que o peso médio de cada uma dessas classes.

3.1.5 – Os materiais que não satisfaçam as condições fixadas no Projeto e exigidas nas presentes especificações ou normativos aplicáveis, serão rejeitados. Nesse caso deverão ser prontamente removidos do local dos trabalhos, a encargo do Empreiteiro serão substituídos por outros que satisfaçam os requisitos acima indicados.

3.2 – Características dos materiais

3.2.1 – Os enrocamentos a utilizar em obra deverão ser os indicados no Projeto. Em caso de ausência de definição dos requisitos, a pedra natural a utilizar em obra deve ser isenta de substâncias inadequadas, tais como resíduos argilosos e material orgânico ou outro prejudicial, e possuir as seguintes características:

- a. Peso específico, igual ou superior aos pesos de referência ⁽¹⁾;
- b. Resistência ao desgaste por atrito (coeficiente micro-Deval ≤ 10) ⁽²⁾;
- c. Absorção média $\leq 0,5$ ⁽²⁾;
- d. Valor médio da resistência à compressão $\geq 80\text{MPa}$ ⁽²⁾;
- e. Desagregação pelo sulfato de magnésio, perdas em peso $< 15\%$ ao fim de 5 ciclos de ensaio;
- f. Resistência ao esmagamento menor que 45% (NP 1039);
- g. Comportamento de secagem e molhagem, em conformidade com a NP 957.

Notas

⁽¹⁾ – Os pesos específicos de referência são os seguintes (Sistema Internacional):

- Calcário: 26 kN/m^3
- Granito: 26 kN/m^3
- Xisto: 27 kN/m^3
- Gneiss: 26 kN/m^3
- Basalto: 30 kN/m^3

⁽²⁾ – Ensaio de acordo com o especificado na NP EN 13383

3.2.2 – Poderá ser adotado um peso específico diferente das referências mencionadas quando se trate de outro tipo de rochas. A aprovação cabe à Fiscalização, com base em demonstração que caberá ao Empreiteiro, exceto se tal peso específico já for previamente fixado no Projeto.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.2.3 – Quando os materiais pétreos se destinam a ficar em contacto com a água do mar, deverão obedecer cumulativamente às seguintes características:

- Serem praticamente inatacáveis por ação da água salgada;
- Serem resistentes às ações cíclicas de secagem e molhagem.

Estas características serão determinadas pelos ensaios indicados nas alíneas e) e g) da subsecção anterior ou segundo a norma NP EN 13383-Parte 2.

3.2.4 – Para os enrocamentos que fiquem permanentemente submersos, a Fiscalização poderá prescindir do ensaio indicado na alínea g) de 3.2.1.

4 – Maciços de enrocamento

4.1 – Se outra indicação não constar do Projeto ou das Especificações do *Rock Manual*, o enrocamento constituinte dos maciços deverá apresentar as seguintes características:

1. Formas angulosas, com os requisitos fixados em 3.1.4;
2. Não incluir material de cobertura de rochas, ou qualquer material argiloso ou orgânico;
3. Não apresentar indícios claros de rocha alterada ou evidente processo de fragmentação.

4.2 – No caso de enrocamento de todo o tamanho (TOT) e caso não esteja definido em Projeto, as percentagens em peso dos elementos das várias dimensões serão as seguintes:

- Peso de 0,3 dN ($\approx 0,3$ kg) – não haverá percentagem significativa;
- Com peso 1,0 dN ($\approx 1,0$ kg) – percentagem menor que 5%;
- Com peso 10 dN (≈ 10 kg) – percentagem menor que 15%.

4.3 – Outros requisitos

4.3.1 – Caso não sejam definidas em Projeto as respetivas características, os elementos pétreos destinados à proteção de telas de fibras artificiais não tecidas deverão ter formas arredondadas (por exemplo, burgau ou seixo), com maior dimensão não superior a metade da espessura da camada.

4.3.2 – O material usado no enchimento das células e juntas de caixões, será bem graduado e deverá ter os seguintes valores para os coeficientes de uniformidade e de curvatura:

- Coeficiente de uniformidade para cascalho – deverá ser maior que 4 e menor que 6;
- Coeficiente de curvatura para enrocamento e areia – deverá estar entre 1 e 3.

4.4 – Origem do material pétreo

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.4.1 – O Empreiteiro será responsável pela obtenção, fornecimento e transporte dos materiais para o local da obra, em quantidades suficientes para executar integral e completamente todos os trabalhos previstos no Projeto.

4.4.2 – Antes do início formal do fornecimento de material pétreo (enrocamentos), terão de ser submetidas à aprovação da Fiscalização amostras de cada tipo de material e de cada origem. Os materiais usados deverão ser os mesmos dos quais foram colhidas as amostras. Na amostragem, quando aplicável, deverão ser seguidos os procedimentos indicados na norma NP EN 13383-2:2019 – Armourstone. Part 2: Test methods.

4.4.3 – As amostras aprovadas terão de ficar em obra, em local apropriado para testemunho e controlo. No final da execução dos trabalhos de enrocamentos de cada classe, tais amostras poderão ser incorporadas em obra por decisão da Fiscalização.

4.4.4 – Os materiais devem ser sujeitos aos ensaios previstos nas Especificações. Tais ensaios são da responsabilidade e encargo do Empreiteiro.

4.5 – Ensaio dos materiais e inspeção no decurso dos trabalhos

4.5.1 – A pedra para maciços de enrocamento deverá ser submetida aos ensaios indicados na subsecção 3.2.1 da presente Especificação.

4.5.2 – A contínua qualidade dos materiais de acordo com as Especificações aplicáveis é da responsabilidade do Empreiteiro. Em caso de dúvidas sobre essa qualidade e/ou características, a Fiscalização poderá mandar realizar, a expensas do Empreiteiro, os ensaios que considerar convenientes.

4.5.3 – Em face dos resultados de ensaios já realizados, poderá a Fiscalização dispensar alguns dos ensaios preconizados, se entender que possui informação bastante quanto ao cumprimento das características exigidas aos materiais a utilizar em obra.

4.5.4 – Até se conhecerem os resultados dos ensaios referidos na subsecção 4.5.1, a Fiscalização poderá impedir a utilização dos materiais a que tais ensaios se referem.

4.5.5 – Tendo em vista o controlo da dimensão dos enrocamentos, cabe ao Empreiteiro providenciar a existência de amostras representativas em locais bem visíveis da pedreira ou do estaleiro, pesadas e marcadas, para permitir a seleção e identificação das várias dimensões das pedras, por comparação com essas amostras. Devem ser expostas três amostras de cada classe de pedras, representando o mínimo, o médio e o máximo pesos permitidos.

4.5.6 – Na organização da produção o Empreiteiro deve orientar os trabalhos de tal modo que, em qualquer momento, esteja à sua disposição material já aprovado pela Fiscalização, em quantidade suficiente para o desenvolvimento normal da obra.

5 – Disposições para execução dos trabalhos

5.1 – Execução dos trabalhos

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.1.1 – O Empreiteiro deve dispor de meios de execução nas quantidades e com as características apropriadas à natureza e tipo de trabalhos, designadamente de extração ou recuperação, transporte, movimentação em depósito e colocação de enrocamentos.

5.1.2 – Cumulativamente ao indicado na subsecção anterior terá de dispor de serviços de equipa de mergulho para controlo, verificação e inspeção de trabalhos subaquáticos. Este apoio terá de ser prestado por profissionais habilitados, qualificados e experientes, que independentemente das autorizações, licenças e outros requisitos indicados no PSS (Plano de Segurança e Saúde), terão de ter a aprovação da Fiscalização.

5.1.3 – Sem prejuízo de disposição contratual prevalecente, a duração e continuidade da presença em obra dos profissionais indicados na subsecção anterior será definida pela Fiscalização.

5.2 – Remoção e substituição de material impróprio

5.2.1 – A título de preparação do local em obra, e se tecnicamente justificado, poderá a Fiscalização exigir ao Empreiteiro a execução de um reconhecimento submarino dos fundos com recolha de amostras da camada superficial.

5.2.2 – No âmbito da operação identificada na subsecção anterior, qualquer material que, na opinião da Fiscalização, viole as condições indicadas no Projeto ou se revele impróprio para a execução (aplicação em obra) será retirado antes do início da execução.

5.2.3 – Os vazios criados pela remoção do material impróprio deverão ser preenchidos com materiais pétreos ou areia, conforme for determinado no Projeto ou, caso omissa, segundo a indicação da Fiscalização.

5.3 – Assentamentos

5.3.1 – Não sendo especificamente indicado em Projeto quais os assentamentos previsíveis, compete ao Empreiteiro levar em conta os assentamentos que previsivelmente ocorrerão durante o período de construção.

5.3.2 – Para atender ao mencionado na subsecção anterior o Empreiteiro deverá adotar uma cota de coroamento nos maciços, prismas de enrocamentos ou mantos, tal que, no final dos trabalhos, sejam atingidos o nível e cotas indicados em Projeto. Estes procedimentos, sem qualquer encargo para o Dono-da-Obra, deverão ter sempre o prévio acordo da Fiscalização.

5.4 – Disposições construtivas

5.4.1 – Os taludes e níveis para colocação de enrocamentos indicados no Projeto devem ser interpretados como superfícies irregulares segundo as quais o material será colocado obedecendo às tolerâncias fixadas para a execução.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.4.2 – Qualquer material colocado para além das tolerâncias definidas terá de ser removido, desde que a Fiscalização o considere desajustado ou prejudicial. Se, no decurso da construção, o enrocamento colocado ficar misturado ou for coberto por outros materiais, o Empreiteiro terá de remover esses materiais antes de recomençar o trabalho. Esta remoção é considerada incluída no preço contratual, portanto sem remuneração específica.

5.4.3 – Os taludes acabados deverão estar isentos de protuberâncias ou reentrâncias e devem apresentar uma aparência uniforme, de molde a permitir o cumprimento do Projeto bem como, quando for o caso, facilitar a colocação da camada sobrejacente. Para controlo e guia visual auxiliar na execução dos trabalhos, o Empreiteiro instalará cérceas em número suficiente ao longo do talude e de acordo com a Fiscalização.

5.4.4 – Para aprovação da Fiscalização, o Empreiteiro deve apresentar uma proposta pormenorizada do método que se propõe usar para a colocação dos materiais. Tal proposta deve contemplar os requisitos seguintes:

- A colocação deve começar de baixo para cima dentro das tolerâncias estabelecidas;
- Os materiais devem ser colocados de modo que os maciços de enrocamento resultem estáveis assegurando que a interligação entre as pedras satisfaça a porosidade fixada em Projeto;
- A colocação subaquática deve ser acompanhada dos levantamentos ou, eventualmente sondagem expedita – caso a Fiscalização autorize –, de modo a que sejam cumpridos os perfis de Projeto.

5.4.5 – A Fiscalização poderá exigir o acompanhamento da colocação subaquática por mergulhadores.

5.4.6 – Nenhuma descarga ou colocação de enrocamentos poderá ser feita sem a presença da Fiscalização que poderá, em caso de inobservância deste requisito e sem prejuízo de eventual multa a aplicar, impor a remoção total ou parcial dos materiais colocados. A remoção e reposição da situação, a contento da Fiscalização, serão da responsabilidade e encargo do Empreiteiro.

5.5 – Execução do núcleo

5.5.1 – O material que constitui o núcleo das estruturas em enrocamento pode ser depositado no local por lançamento ou amontoamento, de modo a reproduzir os perfis indicados nos desenhos de Projeto. Este enrocamento deve satisfazer os requisitos da presente Especificação, nomeadamente no que respeita à qualidade da pedra, à sua granulometria, forma e ensaios exigidos.

5.5.2 – A camada exterior do núcleo será constituída por enrocamentos com as dimensões maiores dentro dos limites admitidos, devendo os limites exteriores do núcleo ser deixados irregulares a fim de evitar superfícies que facilitem a ocorrência de deslizamentos das camadas sobrejacentes.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.5.3 – A solicitação do Empreiteiro, poderá a Fiscalização autorizar a execução dos taludes do núcleo segundo o ângulo de repouso dos materiais.

5.5.4 – Sendo autorizado o procedimento descrito na subsecção anterior a espessura da primeira camada de revestimento do núcleo será maior na sua parte inferior, de modo a que o seu limite exterior corresponda ao indicado nas peças desenhadas, não sendo este volume adicional de enrocamento classificado contabilizado nas medições, que continuarão a reportar-se aos desenhos de Projeto.

5.6 – Execução dos mantos de revestimento ou proteção e bermas

5.6.1 – As pedras dos mantos de revestimento ou proteção, bem como das bermas, não deverão ser lançadas ou descarregadas dos veículos ou batelões de descarga pelo fundo (*clapets*). Terão de ser colocadas individualmente, com os procedimentos indispensáveis para ficarem convenientemente travadas e com a adequada compacidade da camada, devendo a sua dimensão principal ficar, tanto quanto possível, perpendicular ao plano do talude.

5.6.2 - Em qualquer secção as camadas de enrocamento identificadas na subsecção anterior deverão ser construídas na sua espessura completa, a partir do fundo para o coroamento.

5.6.3 – Com o objetivo de diminuir a ocorrência de eventuais danos causados pela agitação, o Empreiteiro deve proceder à organização das tarefas de modo a evitar extensões elevadas das diferentes camadas de enrocamento sem os mantos de proteção.

5.6.4 – Sem prejuízo de requisitos específicos do Projeto, na execução de quebra-mares ou estruturas de abrigo, o Empreiteiro deverá proceder à execução de dispositivos adequados à proteção – do tipo cabeças de Inverno ou similares – cuja constituição deverá ser apropriada às condições do local, designadamente pela adoção de taludes adequados e estáveis, bem como utilizar blocos naturais e/ou artificiais de massa individual apropriada.

5.6.5 – As estruturas de proteção específicas, identificadas na subsecção anterior, são do encargo do Empreiteiro e, como tal, previamente incluídas nos preços unitários contratuais.

5.7 – Regularização das superfícies de enrocamento

5.7.1 – Sem prejuízo de indicação específica do Projeto, a qual prevalecerá, na regularização do enrocamento são admissíveis dois tipos distintos, quer para constituir os perfis, quer no respeito das tolerâncias fixadas.

- a) O primeiro tipo tem como objetivo a constituição de superfícies com um grau de uniformidade adequado às estruturas ou camadas subjacentes, regularização vulgarmente designada por “cama” ou regularização superficial. Este tipo de regularização impõe a incorporação de material pétreo de dimensão apropriada (rachão, brita, pedra miúda, etc.) para obter uma superfície regular e uniforme.
- b) O segundo tipo reporta-se a uma superfície mais grosseira obtida por arrumação do material pétreo do manto sem incorporação de material novo, mas procurando

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

constituir uma superfície de regularidade compatível com a estabilidade das camadas subjacentes (a colocar).

5.7.2 – No caso particular do coroamento de estruturas betonadas “*in situ*” a plataforma de enrocamento, servindo de fundação, deve possuir uma regularização tal que evite a fuga do betão, pelo que será admissível a utilização de material pétreo de menor dimensão para colmatar os vazios. Tal procedimento terá de ser aprovado pela Fiscalização, sendo da responsabilidade e encargo do Empreiteiro.

5.7.3 – O coroamento de estruturas ou superestrutura – usualmente em betão – será constituído após a colocação dos blocos de proteção e a ocorrência dos assentamentos mais significativos, de acordo com as condições aplicáveis do Caderno de Encargos e dos elementos do Projeto.

5.8 – Reperfilamento

5.8.1 – Esta operação – a aplicar em estruturas existentes –, consiste na reconstituição do perfil do Projeto inicial, procedendo à arrumação do material existente na estrutura marítima. Para cumprir esse objetivo, poderá ser necessário proceder a recarga de material pétreo proveniente de empréstimo e com a gama adequadamente prevista no Projeto ou, caso omissa, de gama a aprovar pela Fiscalização.

5.8.2 – Sem prejuízo de indicação específica no Projeto ou Caderno de Encargos, que indicarão a quantidade estimada de enrocamentos a utilizar em recargas, usualmente o reperfilamento não contempla recargas.

6 – Aprovação do trabalho

6.1 – Os trabalhos executados de acordo com o Projeto e requisitos da presente Especificação somente serão aceites e aprovados quando toda a pedra que tenha sido rejeitada for removida e substituída por material adequado aceite pela Fiscalização.

6.2 – Caso lhe assistam dúvidas respeitantes aos requisitos aqui indicados, o Empreiteiro deverá consultar a Fiscalização previamente ao início dos trabalhos, no sentido de obter os esclarecimentos que necessite. A inobservância deste procedimento torna-o total e inequivocamente responsável quanto às consequências que daí advenham.

7 – Acessos temporários

7.1 – Não deverá ser colocado nenhum material fino em qualquer perfil das estruturas destinado a criar uma superfície transitável para construção ou qualquer outra finalidade, sem autorização da Fiscalização.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

7.2 – Se a colocação do material fino for aprovada pela Fiscalização e haja que colocar outra camada para completar o Projeto ou concluir o trabalho, então a camada do material fino será obrigatoriamente removida antes que a camada sobrejacente seja colocada. A remoção deve ser feita por meios mecânicos ou por lavagem, conforme for aprovado pela Fiscalização, sendo encargo do Empreiteiro.

8 – Manutenção

8.1 – O Empreiteiro será responsável por manter à sua custa os perfis de Projeto nas várias fases de construção, enquanto as estruturas marítimas não estiverem com as proteções definitivas. Este trabalho inclui necessariamente a remoção (escavação, dragagem ou outro processo adequado) de material desalojado da sua posição correta por desgaste, erosão, agitação marítima ou qualquer outra causa, bem como colocação de material adicional indispensável à recomposição dos perfis de Projeto.

8.2 – O Empreiteiro será ainda responsável pela proteção temporária dos taludes ou banquetas até à conclusão integral do trabalho, incluindo a execução de "cabeças de Inverno" quando necessário. Para efeitos de medições e pagamentos, estas proteções e/ou dispositivos não serão consideradas individualmente, devendo o seu encargo ser considerado nos preços unitários contratuais.

8.3 – No caso de obras de defesa (molhes, quebra-mares, esporões, etc.) os estragos verificados antes da respetiva conclusão integral, devidos a desgaste, erosão, agitação marítima ou qualquer outra causa, serão reparados por encargo do Empreiteiro com exceção de efeitos de "força maior" a demonstrar por aquela entidade.

9 – Reutilização de enrocamentos

9.1 – Quando previsto no Projeto poderão ser reaproveitados enrocamentos existentes nas estruturas marítimas. Em tais casos a sua reaplicação na obra será sempre decisão da Fiscalização, ouvido o Projetista, baseando-se nas disposições gerais a seguir indicadas ou outras definidas pelo Projetista.

9.2 – Os enrocamentos de massa individual igual ou inferior a 1000 kg serão incorporados no núcleo dos quebra-mares, molhes ou esporões.

9.3 – Os enrocamentos da gama superior a 1000 kg, mas inferiores a 3000 kg de massa, serão incluídos em prismas de enrocamento (por exemplo pés de talude ou retenções), desde que seja assegurada a indispensável estabilidade do prisma. Para isso a sua inclusão deve ser efetuada nas camadas menos ativas e disseminados ao longo do prisma, não podendo ser constituído um prisma exclusivamente com enrocamento recuperado.

9.4 – Os enrocamentos da gama superior (massa maior que 3000 kg) poderão ser incorporados em mantos, sempre em segunda camada (camada inferior ou interna) e disseminados no manto, ou seja, não podendo ser utilizados de modo contínuo (em extensão) ou constituída qualquer subcamada exclusivamente com este material recuperado.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

9.5 – A avaliação do peso dos enrocamentos na estrutura existente, desde que não excessivamente erodidos (30% ou mais da sua massa individual inicial) terá de ser efetuada com base em critérios a definir com a Fiscalização, ouvido o Projetista. Na ausência de indicação específica dessa entidade e como regra empírica define-se, desde já, a observação visual a partir de referência por amostra a colocar em obra, devidamente pesada para cada gama descrita na presente secção.

9.6 – Os enrocamentos a reutilizar em obra, quando não imediatamente recolocáveis, deverão ser colocados em depósito adequado definido pela Fiscalização. Esse depósito atenderá às gamas específicas anteriormente definidas na presente subsecção, ou seja, devendo ser constituídos depósitos para cada gama.

10 – Unidades de medição e preços

10.1 – As diferentes classes de enrocamento serão medidas em volume (m^3), sendo os volumes obtidos com base no Projeto e determinados por cálculo automático ou outro com rigor adequado e aceite por parte da Fiscalização. Tomar-se-ão por referência os perfis do Projeto e os níveis de fundos do levantamento inicial (levantamento “zero”).

10.2 – A avaliação de volume dos enrocamentos colocados em obra e aprovados, para efeitos de elaboração das medições (situações mensais ou outras) poderá ser feita por pesagem desses materiais em veículos transportadores, dividindo-se os pesos obtidos pelo peso específico aparente da gama do enrocamento transportado e aprovado.

10.3 – Na inexistência de indicação do peso específico aparente em qualquer documento do processo, cabe ao Empreiteiro a demonstração do valor a adotar.

10.4 – Os preços unitários dos enrocamentos incluem todos os trabalhos a realizar na pedreira, desmonte, escolha e carregamento em veículos de transporte, bem como o transporte até ao local de colocação, incluindo eventuais operações nos depósitos intercalares necessários, a adequada colocação em obra e, ainda, todos os trabalhos adicionais descritos na presente Especificação.

10.5 – Não será aceite nenhuma compensação para material adicional para corrigir assentamentos ou arrastamentos devidos à ação das vagas ou por outros agentes naturais. Excetuam-se as situações contratualmente definidas como força maior, cuja demonstração e comprovação, detalhadas e fundamentadas, cabem ao Empreiteiro.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 154 – CAIXOTÕES E ADUELAS DE BETÃO ARMADO

1 – Objetivo

Definição dos requisitos e características a observar no fabrico, no controlo da qualidade, no transporte e na colocação em obra, de caixotões e de aduelas em betão armado, fabricados em estaleiro para utilização em obras portuárias e marítimas.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei n.º 301/07, de 23 de agosto que institui a aplicabilidade da NP EN 206-1 relativa ao Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado. Estabelecido no Decreto-Lei n.º 349-C, de 30 de julho de 1983, com as retificações introduzidas pela Declaração DR 227/84 de 29 de setembro.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Normas

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) – Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

NP EN 12390-1:2012 – Ensaios do betão endurecido. Parte 1: Forma, dimensões e outros requisitos para o ensaio de provetes e para os moldes.

NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 – Execução de Estruturas de Betão.

NP ENV 13670-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1) – Execução de Estruturas em Betão. Regras Gerais.

Normas NP EN identificadas no Anexo Nacional da NP EN 206-1.

Outros

E 226 – Betão. Ensaio de compressão.

E 227 – Betão. Ensaio de flexão.

Como referencial da qualidade pretendida indicam-se a seguir algumas normas e publicações:

FIP – Recommendations for the design and construction of concrete sea structures.

D.n.V – Rules of the design, construction of fixed off-shore structures.

CEB-CIB-FIP-RILEM – Recommended principles for the control of quality and judgment of acceptability of concrete.

ACI-201.2R – Guide to Durable Concrete.

The Rock Manual. The Use of Rock in Hydraulic Engineering (2nd Edition), CIRIA/CUR/CETMEF, 2007.

Coastal Engineering Manual, USACE, 2011 (ou última atualização disponível).

3 – Especificações aplicáveis

O fabrico e colocação dos caixotões em betão armado deverão obedecer aos requisitos das seguintes Especificações na medida em que forem aplicáveis:

- Garantia da Qualidade
- Betões;
- Argamassas e Caldas;
- Armaduras
- Moldes e Cimbres.

4 – Materiais

4.1 – Características

As características gerais dos elementos de betão pré-fabricados e armados, a utilizar em estruturas marítimas e portuárias, serão as identificadas no projeto.

4.2 – Fabrico

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.2.1 – No prazo fixado no Caderno de Encargos, o Empreiteiro deve apresentar à Fiscalização, para aprovação, a sua proposta relativa às exigências dos materiais e de fabrico, baseada nos resultados do “Estudo da Composição do Betão” e tendo em atenção as características do betão apresentadas nas presentes Especificações e nos elementos do projeto.

4.2.2 – Todas as superfícies do betão deverão ter um acabamento perfeito e sem quaisquer rugosidades, chochos, cavidades ou saliências. Quando não explicitamente indicado no projeto, as arestas serão deixadas em quina viva ou serão chanfradas, consoante as diretivas da Fiscalização, e terão sempre um acabamento de boa qualidade.

4.3 – Relatórios a apresentar

Antes de começar qualquer trabalho, conforme abaixo identificado, o Empreiteiro deve submeter à apreciação da Fiscalização, um relatório discriminando os procedimentos, métodos e equipamento que ele se propõe utilizar para a realização da preparação, fabrico e demais operações envolvendo as peças armadas pré-fabricadas.

Este relatório deve incluir informação atualizada, respeitante a:

- Levantamento hidrográfico da zona onde irão ser colocadas as peças (caixotões e/ou aduelas);
- Informação sobre a preparação das fundações e sua regularização;
- Processo detalhado de fabrico das peças;
- Processo de transporte e colocação;
- Controlo de colocação das peças (caixotões e/ou aduelas);
- Controlo de assentamentos das fundações;
- Controlo das tolerâncias de colocação (vertical e horizontal);
- Método de enchimento das células;
- Moldagem da superestrutura.

5 – Colocação das peças pré-fabricadas

5.1 – Preparação da fundação

5.1.1 – Após a dragagem da fundação, o Empreiteiro procederá à remoção de todo o material depositado que impeça ou condicione a execução do tapete/prisma de fundação fixado no projeto. Eventuais irregularidades da fundação deverão ser preenchidas conforme indicado no projeto ou, em caso de omissão, utilizando enrocamento de granulometria apropriada, rachão ou brita.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.1.2 – O prisma de fundação deverá ser convenientemente protegido de forma a evitar o arrastamento do material que constitui a fundação. Caso não seja fixada no projeto, a espessura mínima do prisma de fundação para a peça pré-fabricada não deverá ser inferior a:

- Aduelas 0,30 m;
- Caixotões 1,00 m.

5.1.3 – A camada a ser regularizada deve ser colocada com uma espessura mínima de 20 cm e nivelada por mergulhador, usando escantilhões de aço colocados no enrocamento, rachão ou brita, a regularizar, com o nivelamento efetuado por um instrumento a partir de um ponto de referência dado em terra. Cada secção, quando completa, deve ser aprovada pela Fiscalização, antes da remoção das grades de aço da cércea de regularização.

5.1.4 – Para os caixotões a regularização da superfície do prisma de fundação será constituída por pedra britada com de dimensão máxima de 75 mm de acordo com as exigências da norma ASTM 693 – NR 2.

5.2 – Colocação dos caixotões

5.2.1 – Os caixotões deverão ser colocados sobre o enrocamento de fundação previamente regularizado às cotas previstas de projeto e numa sequência tal que se ajuste à compressibilidade do maciço de fundação.

5.2.2 – As operações de colocação deverão ser efetuadas com a assistência de mergulhadores e apoio dos adequados equipamentos/dispositivos de posicionamento.

5.2.3 – Os caixotões deteriorados com o transporte ou colocação deverão ser substituídos, caso a respetiva reparação não seja aceite pela Fiscalização, consultado o projetista.

5.2.4 – Se outra decisão não existir e sendo aceite pela Fiscalização a possibilidade de reparação dos caixotões, as zonas a reparar deverão ser integralmente limpas após o que se aplicará uma argamassa do tipo epóxi sem retração do tipo EMACO S88, BARRAFILL, EMBECCO 928 GROUT ou equivalente.

5.2.5 – Após a colocação dos caixotões nenhum enchimento será autorizado sem a comprovação de que a colocação e o posicionamento estão conforme o projeto e em conformidades com as tolerâncias especificadas.

5.2.6 – As juntas verticais entre as colunas devem ser tais, que cada coluna de caixotões se possa mover livremente numa direção vertical, relativamente às colunas adjacentes sem que esses caixotões colidam com qualquer outro. Para assegurar a folga pretendida, antes que os caixotões estejam assentes, o Empreiteiro pode usar espaçadores.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.3 – Colocação das aduelas

5.3.1 – Na colocação das aduelas serão adotados os requisitos indicados no projeto. Na ausência deste tipo de indicações serão adotados os princípios descritos em 5.2 da presente Especificação com as adaptações inerentes.

5.3.2 – As aduelas só poderão ser transportadas para o local definitivo após aprovação da fiscalização. Eventuais danos nas operações de transporte e/ou colocação só poderão ser reparados após apreciação da fiscalização. Sobre a decisão de rejeição de reparação da aduela, por parte da fiscalização, não cabe recurso.

5.4 – Enchimento

5.4.1 – Caixotões

Após o afundamento dos caixotões as suas células serão preenchidas com a maior brevidade possível com o material definido em projeto. Tal material será colocado com as precauções suficientes e inerentes à respectivas características mas de molde a não danificar o fundo e paredes dos caixotões.

5.4.2 – Aduelas

Após o posicionamento definitivo duma aduela (ou coluna de aduelas, quando previsto no projeto) proceder-se-á ao respetivo preenchimento conforme definido no projeto e utilizados os materiais ali indicados. Na ausência de indicação em projeto será utilizado enrocamento de gama a aprovar pela fiscalização ouvido o projetista.

5.4 – Execução da superestrutura

5.4.1 – Após o enchimento dos caixotões proceder-se-á à monitorização rigorosa do assentamento dos caixotões de forma a poder avaliar o estado de estabilização das fundações. O procedimento de monitorização deverá ser atempadamente submetido à apreciação da Fiscalização.

5.4.2 – Confirmada e aceite pela Fiscalização a estabilização das fundações, será executada a superestrutura num prazo nunca inferior a 30 dias sobre a conclusão do enchimento dos caixões.

5.4.3 – No caso de aduelas, após conclusão das respetivas colunas e seu respetivo enchimento aprovados pela fiscalização, será executada a superestrutura nas condições previstas em projeto.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.5 – Enchimento das colunas (chaminés) entre caixões

Após o afundamento, as colunas entre os caixotões serão preenchidas com o material indicado em projeto ou, na ausência dessa indicação, será utilizada brita de dimensão ajustada à espessura das juntas de modo que não se verifique a fuga do material de enchimento.

6 – Tolerâncias

Na colocação observar-se-ão as seguintes tolerâncias máximas:

6.1 – Caixotões

1. Desvios de prumada em relação ao eixo longitudinal: menor ou igual que 150 mm;
2. Desvios na horizontal em relação ao eixo longitudinal: menor ou igual que 150 mm;
3. Desvio do nível projetado para o topo das colunas ± 100 mm;
4. A junta vertical entre caixões (na fila mais baixa) é de 250 mm com uma tolerância de ± 50 mm.

6.2 – Aduelas

1. Desvios de prumada em relação ao eixo longitudinal: menor ou igual que 50 mm;
2. Desvios na horizontal em relação ao eixo longitudinal: menor ou igual que 50 mm;
3. Desvio do nível projetado para o topo das colunas ± 50 mm;

6.3 – Aprovação

Se alguma parte do trabalho exceder as tolerâncias acima citadas, a Fiscalização procederá à avaliação da situação real, podendo a peça pré-fabricada ser removida, a fundação refeita e o elemento recolocado, caso a posição final seja incompatível com as tolerâncias acima fixadas.

6.4 – Responsabilidade e encargos

Os procedimentos necessários à correção, incluindo a reposição por peça idêntica, reparação ou execução de estruturas de apoio, bem como quaisquer outros dispositivos, são sempre da responsabilidade e encargo do Empreiteiro.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

7 – Unidades de medição e preços

7.1 – O fabrico dos elementos (ou peças pré-fabricadas), de qualquer natureza, é usualmente medido em volume de betão (m^3) e peso das armaduras (kN) ou, se expressamente indicado na lista de quantidades, por unidade (un) fabricada e moldada, armazenada em estaleiro e aceite pela Fiscalização.

7.2 – A colocação dos elementos é medida por peça (un) colocada em obra e aceite pela Fiscalização. Poderá ser utilizada outra unidade de medição se expressa e inequivocamente indicada no mapa de quantidades.

7.3 – O preço de fabrico dos elementos deverá incluir todos os materiais, moldes, fabrico e cura, transporte e armazenamento no estaleiro, bem como os ensaios e operações requeridos, de acordo com o Projeto e Especificações aplicáveis.

7.4 – O preço da colocação inclui o manuseamento e transporte da peça, a partir do estaleiro até sua posição final em obra, aceite pela Fiscalização, bem como todas as operações necessárias à completa e integral execução de acordo com o Projeto e Especificações aplicáveis.

7.5 – Caso não exista individualização dos preços para fabrico e colocação, para efeitos de faturação das peças fabricadas e colocadas em estaleiro, a juízo da Fiscalização poderá ser aceite um percentual não superior a 60% do preço unitário total.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 173 – PINTURAS ANTICORROSIVAS

1 – Objetivo

Definição das características e condições de execução de pintura anticorrosiva de elementos metálicos em contacto com ambientes agressivos.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Adopção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Os tipos de tratamento de superfície estão muito bem definidos através de diversas normas:

- 1- Steel Structures Painting Council (SSPC) Pittsburg P.A, USA;
- 2- Norma Sueca SIS 05 5900 (1967) Pictorial Surface Preparation Standard for Painting of Steel Surfaces.
- 3- Norma Britânica BS 5493
- 4- Shipbuilding Research Association of Japan Standards for the Preparation of Steel Surface Prior to Painting (Padrão SPSS)
- 5- NACE National Association of Corrosion Engineers 6- Preparation of Steel Substrates Before Application and Related Products (ISO 8501 -1)

Da extensa lista de normas existentes, sem prejuízo de outras também aplicáveis, destacamos:

Normas

NP EN ISO 4623-1:2003 (Ed. 1) – Tintas e vernizes. Determinação da resistência à corrosão filiforme. Parte 1: Substratos de aço (ISO 4623-1:2000).

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

NP EN ISO 4623-2:2016 – Paints and varnishes Determination of resistance to filiform corrosion Part 2: Aluminum substrates (ISO 4623-2:2016).

NP EN 4628-3:2016 – Paints and varnishes; Evaluation of degradation of coatings – Designation of quantity and size of defects and of intensity of uniform changes in appearance; Part 3: Assessment of degree of rusting

NP EN ISO 6270-1:2007 (Ed. 1) – Tintas e vernizes. Determinação da resistência à humidade. Parte 1: Condensação contínua (ISO 6270-1:1998).

NP EN ISO 8502-3:2001 (Ed. 1) – Preparação de substratos de aço antes da aplicação de tintas e produtos similares. Ensaio para avaliação da limpeza de superfícies. Parte 3: Avaliação de poeiras em superfícies de aço preparadas para a pintura (método da fita adesiva sensível à pressão) (ISO 8502-3:1992).

NP EN ISO 8504-2:2003 (Ed. 1) – Preparação de substratos de aço antes da aplicação de tintas e produtos similares. Métodos de preparação de superfícies. Parte 2: Decapagem por projeção de abrasivos (ISO 8504-2:2000).

NP EN ISO 11997-1:2017 – Paints and varnishes Determination of resistance to cyclic corrosion conditions Part 1: Wet (salt fog)/dry/humid (ISO 11997-1:2017).

NP EN ISO 12944-4:1999 (Ed. 1) – Tintas e vernizes. Proteção anticorrosiva de estruturas de aço por esquemas de pintura. Parte 4: Tipos de superfície e de preparação de superfície (ISO 12944-4:1998).

NP EN ISO 12944-5:2011 – Tintas e vernizes Proteção anticorrosiva de estruturas de aço por esquemas de pintura Parte 5: Esquemas de pintura (ISO 12944-5:2007).

NP EN ISO 12944-7:2000 (Ed. 1) – Tintas e vernizes. Proteção anticorrosiva de estruturas de aço por esquemas de pintura. Parte 7: Execução e supervisão dos trabalhos de pintura (ISO 12944-7:1998).

Outras

SSPC – PA 2 January 26, 2015, ed. rev. March 15, 2017 – Procedure for determining conformance to dry coating thickness requirements.

BS EN ISO 8501-1:2007 – Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Visual assessment of surface cleanliness. Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings.

European Scale of Degree of Rust (Stockholm) – Publicação n.º 8.

Referência RAL (Catálogo de cores).

3 – Especificações e requisitos aplicáveis

3.1 – Os materiais e demais elementos componentes para execução dos trabalhos deverão satisfazer ao estipulado nas Especificações aplicáveis e, em particular, na Especificação “Tintas Anticorrosivas”, designadamente nos ensaios de recepção e certificações da qualidade do produto, a apresentar pelo Empreiteiro.

3.2 – O Empreiteiro deverá ter à disposição da Fiscalização, cópias de todas as especificações e normas mencionadas, bem como as instruções e documentos do fabricante das tintas e de outros produtos que sejam necessários à integral realização dos trabalhos.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3.3 – Todas as operações e procedimentos indicados na presente Especificação, assim como todas as ações de reparação, retoques, reposição e correção de preparação de superfícies e das pinturas respectivas, que não se encontrem em condições de ser recepcionadas, serão de encargo e responsabilidade do Empreiteiro.

4 – Esquemas de pintura

4.1 – Generalidades

4.1.1 – Sem prejuízo do disposto no projeto, o esquema de pintura deverá oferecer as características de proteção a médio e longo prazo, face ao meio agressivo em que a estrutura irá ficar inserida.

4.1.2 – Para cumprir tal objectivo deverá proceder-se à preparação da superfície, aplicação da pintura e acabamento, de acordo com as recomendações principais adiante apresentadas.

4.2 – Preparação das superfícies

4.2.1 – As superfícies metálicas serão limpas por jacto abrasivo obedecendo aos graus de preparação e tonalidades tipo, indicados preferencialmente na norma BS EN ISO 8501-1:2007. Ou norma europeia equivalente.

4.2.2 – O mínimo perfil de decapagem é sempre de 50 μ (micra). As operações de limpeza por jacto abrasivo não serão feitas em superfícies que possam ficar molhadas depois da limpeza e antes da pintura.

4.2.3 – Não poderão ser executadas as limpezas quando as superfícies estiverem menos de 5°C acima do ponto de condensação, ou quando a humidade relativa do ar for maior que 80% (oitenta por cento). Depois da decapagem com abrasivo deverá remover-se o pó da superfície por sopragem com ar comprimido.

4.2.4 – Antes da pintura terão de ser removidas: manchas de óleo ou gordura, pó ou outro material depositado nas superfícies limpas. Caso se verifique oxidação das superfícies depois de completado o seu tratamento, terão de ser novamente limpas de acordo com o método acima especificado.

4.2.5 – No caso de corrosão avançada do tipo picado (*pitting*) ou profundo, do tipo favo de mel (*honeycomb*), o jacto abrasivo deve incidir sobre a superfície em ângulo recto de modo a que o abrasivo possa penetrar nas corrosões mais profundas.

4.2.6 – Antes da pintura deve ser evitado qualquer contacto das superfícies limpas com sais, ácidos, alcalis ou outros corrosivos químicos. Se tal acontecer esses produtos deverão ser eliminados; imediatamente a seguir proceder-se-á à pintura.

4.2.7 – As superfícies que não vão ser pintadas deverão ser adequadamente protegidas dos efeitos das operações de limpeza e pintura. No caso de superfícies contaminadas ou com

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

pinturas deficientes ou soltas, a superfície deverá ser varrida por passagens rápidas do jacto de abrasivo.

4.3 – Aplicação da pintura

4.3.1 – As Instruções do fabricante de tintas deverão ser sempre observadas, com particular atenção no referente ao armazenamento, mistura, diluição, aplicação, secagem e intervalo entre camadas de tinta a aplicar.

4.3.2 – A aplicação da pintura será obrigatoriamente efectuada por pessoal habilitado e experiente na aplicação dos materiais de pintura especificados.

4.3.3 – Cada camada de tinta deverá ser aplicada como um filme contínuo de espessura uniforme, livre de porosidade e cobrir perfeitamente todas as singularidades da superfície. As áreas com película deficiente ou sem tinta deverão ser novamente pintadas, permitindo-se a sua secagem antes que a camada seguinte de tinta seja aplicada.

4.3.4 – Se, durante a execução das pinturas, se verificarem defeitos de fabrico ou de preparação das tintas, tais como cor, consistência, tempo de secagem ou qualidade de acabamento, o trabalho será interrompido, tendo o Empreiteiro de proceder às ações, necessárias à total eliminação das deficiências identificadas, de molde a ficarem em condições de aceitação pela Fiscalização.

4.3.5 – As zonas onde se tenham de fazer soldaduras na obra deverão ser isoladas numa faixa de 15 cm de largura, em volta da zona a soldar.

4.4 – Secagem

4.4.1 – O primário e demãos subsequentes deverão ser submetidas a secagem forçada sob condições que causem fissuração, enrugamento, formação de bolhas e poros ou que afectem prejudicialmente a qualidade da pintura.

4.4.2 – Nenhum secante deverá ser adicionado à tinta, a menos que seja especificamente mencionado nas instruções escritas do fabricante. As superfícies pintadas deverão ser protegidas até que estejam completamente secas.

4.4.3 – Depois da secagem, caso se constate que em qualquer área a pintura está danificada, a tinta deverá ser removida, a superfície novamente preparada e a pintura refeita com a mesma espessura inicial e de acordo com o disposto na presente Especificação.

4.5 – Retoques

4.5.1 – Os retoques de pintura deverão incluir limpeza e pintura das ligações feitas na obra, soldaduras, espessuras, cantos e todas as áreas com pintura danificada ou defeituosa e enferrujadas.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.5.2 – A pintura que ondular ou empolar depois da aplicação deverá ser removida e a área de novo pintada.

4.5.3 – Antes dos retoques na pintura, todo o material solto, fissurado, quebrado ou em que a pintura não adira, deverá ser removido durante a limpeza. Os retoques nas pinturas deverão ser executados de acordo com as especificações para a preparação das superfícies e sua pintura.

4.6 – Acabamentos

4.6.1 – A pintura final deverá satisfazer os seguintes requisitos, sem se limitar a eles:

- Uniformidade de acabamento e de cor;
- Uniforme e completo cobrimento da superfície metálica ou camada anterior;
- Ausência de defeitos, nomeadamente escorrimentos, bolhas, rugas, poeiras, remendos visíveis e fendas;
- Consistência não pegajosa.

4.6.2 – Caso não esteja especificado, para efeitos de identificação visual a Fiscalização definirá as cores para camadas de acabamento tendo por base o catálogo de cores referenciado.

4.6.3 – O trabalho rejeitado pela Fiscalização terá de ser reparado pelo Empreiteiro. Tal reparação deverá destruir por jacto a pintura deficiente e proceder à remoção até ao metal são que será pintado de novo, de acordo com o especificado na norma aplicável.

5 – Garantia do esquema de pintura

5.1 – Os sistemas de proteção por pintura usados na Empreitada, relativamente a cada parte, serão garantidos por um período não inferior a cinco anos contados da emissão de um certificado de recepção de cada parte concluída ou da totalidade do trabalho concluído.

5.2 – No caso de as pinturas serem danificadas por responsabilidade do Empreiteiro, já depois da sua recepção mas ainda durante a execução da Empreitada, tal pintura terá de ser reparada, a encargo do Empreiteiro, e a garantia terá validade a partir desta nova data.

5.3 – Esta garantia, nos casos de estacas, estacas pranchas (*splash zone*) e guardas, deverá prever que qualquer corrosão que se venha a verificar estará dentro dos limites previstos na publicação n.º 8 da “European Scale of Degree of Rust” de 5 anos ao grau Re 2, ou equivalente.

5.4 – Ao interpretar a norma contida na publicação acima mencionada deverão ter-se em conta as seguintes condições:

- a) - Todo o empolamento, por reduzido que seja, é considerado como sendo uma deterioração;
- b) - A superfície de cada elemento individual deverá ser comparada com a publicação de referência e não a superfície total pintada;

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- c) - Para a publicação nº 8 de referência há um conceito de grau de deterioração definido como a relação entre a superfície deteriorada e a superfície de ilustração;
- d) - Deverá ser tomada em consideração a totalidade das superfícies deterioradas e não o número de deteriorações por superfície unitária, comparada com a superfície de ilustração;
- e) - O grau de deterioração de cada superfície unitária é comparado com o da publicação da referência. No caso de o primeiro ser maior, o Empreiteiro deverá recomençar o trabalho nesta superfície de acordo com a garantia.

6 – Proteção específica de guardas metálicas e argolas

6.1 – Preparação da superfície

Superfícies tratadas e preparadas em conformidade com o disposto na norma BS EN ISO 8501-1:2007, ou normativo equivalente.

6.2 – Primário

6.2.1 – Uma camada de dois componentes de zinco inorgânico (*inorganic zinc rich*) aplicada em oficina, com espessura de película seca de 75µ (micra).

6.2.2 – A percentagem mínima de zinco na película seca deverá ser de 85% (oitenta e cinco por cento).

6.3 – Camada de acabamento

6.3.1 – Uma camada de dois componentes de *high build epoxy*, com uma espessura de película seca de 150 µ(micra). A espessura mínima total de película seca para este sistema de 2 (duas) camadas deverá ser de 225 µ (micra).

6.3.2 – Como opção poderá aplicar-se uma demão suplementar de poliuretano de dois componentes (*polyuretano paint*), com uma espessura de película seca de 50 micra, ou alternativamente duas camadas duma combinação de alcatrão de hulha e resina epóxida (*coal tar epóxi*), com uma espessura total mínima de película seca de 375 micra.

7 – Proteção específica para cabeços de amarração

7.1 – Preparação da superfície

Limpeza mecânica de acordo com o disposto na norma BS EN ISO 8501-1:2007 ou equivalente.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

7.2 – Camada de acabamento

7.2.1 – Duas camadas de *high build* betuminoso negro (*bituminous black*). Esta aplicação deverá processar-se após a instalação dos cabeços no cais e efetivação do respectivo ensaio de carga, devendo envolver e penetrar nos elementos de fixação (chumbadouros)

7.2.2 – A espessura mínima de filme seco para as duas camadas será de 200 μ (micra).

8 – Proteção específica para peças galvanizadas

8.1 – Preparação da superfície

As superfícies deverão ser convenientemente desengorduradas com água e detergente, ao grau definido na norma BS EN ISO 8501-1:2007 ou equivalente. Deverá aplicar-se um mordente (*etch solution*), a fim de permitir uma boa aderência do sistema de pintura.

8.2 – Camada intermédia

Camada de dois componentes à base de resinas epóxi, pigmentadas com ferro-micáceo (micaceous iron oxyde, mio), aplicada à pistola (sistema “airless”) com uma espessura de película de 100 micra DFT, que terá um tempo de secagem mínimo de 16 h antes da aplicação da camada seguinte.

8.3 – Camada de acabamento

Camada de dois componentes à base de resinas epóxi (*epoxy resin*), acabamento brilhante aplicado à pistola (sistema “airless”), com uma espessura de película de 40 micra DFT.

Alternativamente, para obtenção de uma maior retenção do brilho e resistência química, poderá utilizar-se acabamento de poliuretano de dois componentes (*poliuretano paint*), com uma espessura seca de 40 micra.

A espessura total das camadas de pintura será no mínimo de 145 micra DFT. A espessura total, incluindo a superfície galvanizada, será no mínimo de 225 micra DFT.

8.4 – Superfícies metálicas galvanizadas com corrosão

No caso de se apresentarem com corrosão no momento da fixação, todas as superfícies deverão ser libertas de gordura através de lavagem com água doce e detergente.

As áreas afectadas deverão ser escovadas ao grau definido na norma BS EN ISO 8501-1:2007 ou equivalente. De seguida, toda a área deverá ser protegida com primário vinílico modificado.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

9 – Proteção específica para estacas metálicas ou estacas pranchas

9.1 – Preparação da superfície

9.1.1 – As superfícies metálicas deverão ser limpas em todo o comprimento e superfície das estacas por jacto abrasivo ao grau definido na norma BS EN ISO 8501-1:2007 ou equivalente.

9.1.2 – Todos os defeitos que a superfície apresente, incluindo fendas, laminagem superficial e corrosão porosa, deverão ser eliminados.

9.2 – Camada de acabamento

9.2.1 – Deve seguir-se a aplicação em todo o comprimento e superfície das estacas, de três demãos de um produto epóxico de alcatrão de hulha (*coal tar epoxy*), de modo a que se obtenha uma espessura final seca mínima de 375 micra.

9.2.2 – Recomenda-se que a aplicação dos produtos atrás referidos seja efectuada a pistola utilizando o sistema “airless”. As diferentes camadas de proteção deverão ter cores diferentes para permitir a identificação das mesmas.

9.3 – Primário

Se a camada de acabamento não for aplicada de imediato, deverá aplicar-se um “primário de espera” epóxico, com base em pigmentação de óxido de ferro (*epoxy primer two component*), com uma espessura seca de 35 micra.

9.4 – Transporte e aplicação

As estacas pintadas serão colocadas em pilhas no estaleiro. Caso a pintura seja danificada devem ser retocadas à mão ou à trinch, a menos que disponham de elementos de suspensão que não danifiquem a pintura.

10 – Confirmação da espessura da camada de pintura

10.1 – O Empreiteiro disporá no local da obra de um aparelho de precisão para medição da espessura das pinturas.

10.2 – Caso as estacas não possuam a adequada espessura da pintura, conforme indicado na presente Especificação ou o requisito fixado no projeto, não poderão ser colocadas em obra.

10.3 – Face à indicação de 10.2 o Empreiteiro deverá proceder em conformidade com o disposto na subsecção 3.3 da presente Especificação, nas condições e prazo acordados com a Fiscalização.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

11 – Unidades de medição e preços

11.1 – As pinturas anticorrosivas não serão objeto de medição individualizada, apresentando-se como parte integrante do respectivo fornecimento das estruturas, peças, dispositivos ou acessórios. Exceptuam-se os casos particulares devidamente identificados no mapa de quantidades do projeto de execução.

11.2 – Em linha com as unidades de medição, não são considerados os preços individualizados das pinturas, estando estes incluídos no fornecimento e aplicação dos elementos metálicos. Exceptuam-se os casos expressamente indicados no mapa de quantidades.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 192 – PASSADIÇOS FLUTUANTES

1 – Objetivo

Definir as características a que devem obedecer o fornecimento e montagem dos passadiços flutuantes destinados aos postos de acostagem, incluindo todos os dispositivos de amarração ou fixação e acessórios.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais.

Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Sem prejuízo de outros normativos aplicáveis, destacam-se:

A Code of Practice for the design, Construction and Operation of Coastal and Inland Marinas and Yacht Harbours, The Yacht Harbour Association, 2000.

Examen de normes sélectionnées applicables à la conception d'appontements flottants, Supplément au Bulletin 95, PIANC, 1997.

Floating Breakwaters – A Practical Guide for Design and Construction, Supplement to Bulletin 85, PIANC, 1994.

Planning and Design Guidelines for Small Craft Harbours, ASCE, 1994.

Recomendações: para Construção e Operação de Marinas e Portos de Recreio, Associação Portuguesa de Portos de Recreio, 1992.

British Standard Code of Practice for Maritime Structures – Part 6: Design of inshore moorings and floating structures, 1989.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

3 – Flutuadores

3.1 – Dimensões

3.1.1 – Os flutuadores deverão ter dimensões que garantam a estabilidade transversal e longitudinal dos passadiços e dos “*fingers*” (quando aplicável), nomeadamente em termos de inclinações máximas e períodos próprios de oscilação.

3.1.2 – As dimensões, sistema de amarração e acoplamento deverão permitir a sua fácil remoção, em caso de acidente ou envelhecimento.

3.1.3 – Não serão aceites elementos cujas dimensões ou peso, relativamente aos valores padrão indicados pelo fabricante, ultrapassem as seguintes tolerâncias:

- Dimensões (qualquer dimensão)± 1,5 cm
- Peso± 5%

3.2 – Materiais

3.2.1 – Os flutuadores podem ser fabricados em alumínio, betão, ferro-cimento, PVC ou poliéster desde que a sua constituição e processo de fabrico garantam que serão, em quaisquer circunstâncias, inafundáveis, mesmo quando danificados.

Para o efeito, o seu interior deverá ser totalmente preenchido com espumas de poliestireno ou poliuretano cuja densidade deverá ser 15 kg/m³ e 35 kg/m³, respectivamente.

- Os flutuadores de alumínio deverão ser constituídos em chapa de liga naval 5083 Al H34 (375 N/mm²), com espessura mínima de 3 mm;
- Os flutuadores de PVC, polietileno e poliéster, deverão ter uma espessura mínima de 6 mm, 5 mm e 4 mm, respectivamente. Estes últimos deverão ter os cantos reforçados com uma espessura mínima de 6 mm;
- Os flutuadores de betão deverão ter uma espessura mínima de 30 mm com os cantos reforçados com uma espessura mínima de 60 mm.

3.2.2 – A superfície exterior deverá ser lisa, isenta de buracos, bolhas, fissuras, amolgadelas, ondulações ou riscos profundos. Deverá, também, ser resistente ao ataque dos organismos vivos, à ação da água salgada, da atmosfera ambiente, dos hidrocarbonetos e da luz solar.

3.2.3 – A constituição e dimensões dos flutuadores deverão garantir a sua resistência aos esforços a que estarão sujeitos durante a vida útil da estrutura em que se integram.

3.2.4 – A cor da superfície exterior dos flutuadores deverá ser uniforme e ter a aprovação da Fiscalização.

3.2.5 – Os materiais constituintes dos flutuadores deverão ser isentos de odor e não deverão conter qualquer substância que prejudique a qualidade da água em que vão estar

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

mergulhados. Cumulativamente esses materiais deverão ser quimicamente estáveis e não absorventes.

3.2.6 – A fixação dos flutuadores à estrutura dos módulos será efectuada através de rebites de alumínio de AlMg3 ou parafusos de aço inox AISI 316.

4 – Estrutura

4.1 – Dimensões

4.1.1 – As dimensões da estrutura de fixação dos flutuadores e de apoio do tabuleiro dos passadiços deverão garantir as dimensões finais destes elementos definidas no Projeto.

4.1.2 – As dimensões dos elementos constituintes das estruturas, as articulações e os órgãos de guiamento e ancoragem deverão ser adequadas para resistirem aos esforços a que estarão sujeitas quer pela ação das sobrecargas de serviço quer pela ação dos agentes naturais (vento, agitação e correntes) e com deflexões inferiores a 1/200 do comprimento dos elementos estruturais.

4.2 – Materiais

4.2.1 – Poderão ser utilizados na construção da estrutura dos passadiços e dos *fingers* (quando aplicável) duralumínio, aço galvanizado ou outra liga metálica adequada, ou betão armado. No caso do alumínio deverá utilizar-se alumínio A6005 T6, o aço deverá ser galvanizado Fe 360 e o betão da classe de resistência C35/45XS3.

4.2.2 – A ligação dos elementos da estrutura poderá ser realizada por soldadura, ou utilizando parafusos e porcas.

4.2.3 – A protecção de todas as superfícies dos elementos estruturais e de ligação deverá ser garantida com os materiais adequados à natureza e características dos elementos e às condições ambientais a que ficarão sujeitas.

4.2.4 – No caso de se adoptar elementos metálicos, constituídos por aço macio, deverão ser protegidos por um esquema de pintura como se segue:

- Galvanização por imersão a quente com espessura final de galvanização de 150 micra (1220 g/m²);
- Desengorduramento ao grau SSPC-SP1, seguido de mordente;
- Camada intermédia de dois componentes à base de resinas epóxi pigmentadas com ferro micáceo à pistola com espessura seca de 100 micra DFT;
- Acabamento de poliuretano de dois componentes com espessura de 40 micra totalizando incluindo a galvanização de no mínimo 225 micra DFT.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5 – Tabuleiro

5.1 – Dimensões

5.1.1 – A largura do tabuleiro dos passadiços e *fingers* (quando aplicável) deverá ser a indicada no Projeto, para cada caso.

5.1.2 – A espessura das peças que constituem o tabuleiro e a sua estrutura de suporte devem garantir um piso rígido, pouco flexível. A máxima deflexão permitida é de 1% da largura do tabuleiro quando sujeito às ações de Projeto.

5.1.3 – A constituição do tabuleiro deve garantir o fácil escoamento das águas e impedir a formação de poças.

5.2 – Materiais

5.2.1 – Poderão ser utilizados na construção do tabuleiro, madeira, betão ou plástico.

No caso de utilização da madeira esta deverá ser tropical, imputrescível e de densidade igual a 1000 kg/m³ e espessura mínima de 20 mm para passadiços sujeitos a sobrecargas baixas ou 25 mm para passadiços sujeitos a sobrecargas elevadas.

O betão deverá ser do tipo recomendado (C35/45 XS3) para resistir às condições de exposição ambientais.

5.2.2 – As ligações dos elementos constituintes do tabuleiro à estrutura deverão ficar recolhidas em cavidades ou dispostas de maneira a garantir uma superfície desimpedida de qualquer obstáculo. Os rebites deverão ser de alumínio AlMg3 ou parafusos de aço inoxidável AISI 316.

5.2.3 – As ligações deverão ser feitas de modo a poder-se substituir facilmente qualquer elemento deteriorado.

5.2.4 – Os materiais utilizados na construção do tabuleiro e nas respectivas ligações deverão ser protegidos ou tratados de modo a resistirem às condições do meio ambiente (ar e água salgada, luz solar, alterações frequentes de temperatura e grau de humidade, etc.) e às condições de serviço (desgaste, derrames de hidrocarbonetos, de óleos e tintas, impactos, etc.).

5.2.5 – A superfície do tabuleiro deve ser não escorregadia e facilmente lavável.

6 – Ligações e acoplamentos

6.1 – As ligações entre módulos deverão ser do tipo semirrígido, constituídas por elastómeros de alta resistência, armados com cabos de aço e parafusos em aço inoxidável ou galvanizado a quente.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

6.2 – Os materiais que constituem os elementos de ligação deverão apresentar elevada resistência à tração, fadiga e durabilidade.

6.3 – Os dispositivos de ligação deverão incluir, para além dos ligadores principais, ligadores de segurança adequadamente dimensionados para resistir às ações a que estão sujeitos.

6.4 – Os dispositivos de ligação entre módulos deverão ser acessíveis por forma a permitir operações de manutenção, controlo e substituição.

6.5 – As ligações devem ser adequadamente efectuadas a fim de evitar o aparecimento de folgas provocadas pelas cargas cíclicas.

6.6 – As ligações entre pontões, após instalação, não deverão provocar ruídos.

6.7 – Os elementos de ligação entre módulos deverão ser dimensionados considerando um coeficiente de segurança de três por cada cabo.

7 – Ancoragem e guiamento

7.1 – A ancoragem e guiamento dos passadiços e *fingers* (quando aplicável) devem ser assegurados preferencialmente por estacas verticais fixas no fundo, nas quais deslizam anéis providos de roletes. Podem também ser utilizadas poitas/ancoragem helicoidal e correntes ou cabos do tipo *Seaflex*, caso se justifique esta opção.

7.2 – As estacas deverão ser de aço ou de betão. Em qualquer dos casos a superfície exposta das estacas deve ser protegida de modo a resistir à ação dos agentes naturais (ar e água salgada, luz solar, variações frequentes e acentuadas de temperatura e grau de humidade) e ao desgaste provocado pelos roletes.

7.2.1 – Em caso de indefinição no projeto, o aço será da qualidade Fe510 e o betão C35/45XS3.

7.2.2 – Exceptuando indicação do projeto, as estacas não deverão exceder, depois de cravadas e betonadas, as seguintes tolerâncias:

- Desvio horizontal no topo: um círculo de raio 5 cm com centro no eixo teórico da estaca;
- Desvio angular: o desvio de alinhamento não poderá exceder 1/60 do comprimento para estacas;
- Alinhamento entre estacas do mesmo módulo: o desvio não deverá ser superior a 30 mm.

No topo de cada estaca será colocada uma cobertura tronco-cónica metálica ou de poliéster e cor a definir pelo DO/Fiscalização, e com a indicação do passadiço correspondente.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

7.3 – O anel que contém os roletes será do mesmo material da estrutura e terá uma resistência adequada aos esforços a que irá ficar sujeito. Os anéis terão no mínimo três roldanas ligadas por parafusos de aço inox.

7.4 – O número e secção das estacas, bem como a cota de topo e profundidade de cravação, serão as definidas no projeto. Poderá também ser fixado pelo fornecedor e deverá ser adequado ao tipo da estrutura dos passadiços, ao seu comprimento, e às ações a que estes ficarão sujeitos conforme definidas nas Bases de Projeto. Aquelas características serão justificadas no projeto de execução mediante apresentação da respectiva memória de cálculo.

7.5 – Caso sejam empregues estacas de aço macio, as superfícies deverão ser protegidas de acordo com o esquema de pintura que se segue:

- Limpeza total (idem no interior) ao grau SA 2,5 da norma sueca SIS 05 5900;
- Acabamento constituído por três demãos de uma camada epóxida de alcatrão de hulha (*coaltar epóxi*) com uma espessura final seca de 375micra aplicada à pistola, e em três cores diferentes permitindo a sua identificação.

NOTA: Se a camada de acabamento não for aplicada de imediato deverá aplicar-se um primário de espera com base em pigmentação de óxido de ferro com espessura seca de 35 micra.

A confirmação das espessuras das camadas será feita por aparelho de precisão que o Empreiteiro terá na obra.

7.6 – No caso das amarrações com correntes, ou cabos tipo *Seaflex* com poitas ou pregagens helicoidais, dado que o sistema de amarração está estreitamente ligado ao tipo de pontão a utilizar nos módulos constituintes do passadiço, nomeadamente quanto ao afastamento e posicionamento na estrutura do pontão das fixações das amarras, caberá ao fornecedor e instalador do equipamento dimensionar e apresentar os cálculos justificativos das características dimensionais das correntes ou cabos *Seaflex* e das poitas ou pregagens helicoidais para as solicitações definidas no Projeto.

7.7 – Por questões de segurança e como forma de limitar os deslocamentos horizontais máximos, o *Seaflex* aplicado em estruturas que permitam a acostagem de embarcações deverá sempre dispor de *by-pass*.

7.8 – A estrutura do passadiço deverá ser adequada ao tipo de amarração a que irá ser sujeito, podendo ser necessário, para o caso de amarrações com cabos elásticos ou correntes, o reforço da estrutura de amarração bem como prever flutuação adicional.

7.9 – Para cada sistema de amarração e/ou guiamento deverão ser respeitados os deslocamentos horizontais admissíveis; no caso de estes serem impostos no projeto, ou indicados pelo fornecedor na memória de cálculo a apresentar atempadamente por este último.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

8 – Acessórios e redes técnicas

8.1 – Defensas

8.1.1 – Caso não seja indicado no Projecto, as defensas deverão ser em madeira exótica imputrescível de densidade não inferior a 1000 kg/m³, fixas lateralmente aos módulos com rebites de alumínio AIMg3 ou aço inox AISI316.

8.2 – Cunhos

8.2.1 – Todos os postos de acostagem serão equipados com os cunhos de amarração indicados no projeto. A capacidade resistente dos cunhos e dos respectivos elementos de fixação serão adequados às características e dimensões das embarcações a que se destinam.

8.2.2 – Cada cunho deverá ser dimensionado para suportar individualmente o deslocamento da maior embarcação que se prevê acostar no respectivo posto, com um coeficiente de segurança de 1,5.

8.2.3 – Os cunhos de amarração serão em liga de alumínio naval ou aço galvanizado a quente e serão fixados aos módulos flutuantes com parafusos em aço inox.

8.3 – Equipamento de segurança

8.3.1 – Os passadiços serão equipados com extintores de pó químico seco de capacidade adequada às instalações que irão servir, numa proporção de cerca de 1 por cada 10 embarcações com um mínimo de 4 unidades por cada passadiço principal.

8.3.2 – Os extintores serão instalados em cofres convenientemente localizados. Estes cofres serão de muito fácil acesso e em material adequado ao meio ambiente em que ficarão inseridos (polietileno, PVC, poliéster ou alumínio). Junto a cada cofre serão instaladas duas (2) boias salva-vidas homologadas e um cabo plástico de 20 m. A localização dos cofres será sinalizada na parte superior por intermédio de uma luz vermelha.

8.3.3 – Serão igualmente instaladas escadas quebra-costas em alumínio ou aço inox com um afastamento máximo de 30 m entre elas, podendo ser fixas aos anéis de guiamento das estacas ou aos próprios passadiços com parafusos de aço inox e devem ficar com um comprimento submerso de, pelo menos, 0,5 m.

8.4 – Módulos multiusos

8.4.1 – Salvo disposição em contrário no Projecto, todos os postos de acostagem serão abastecidos com água potável e electricidade (baixa tensão). Os terminais destas instalações serão instalados em módulos multiusos fixados nos passadiços. Os módulos deverão ser dispostos junto à face acostável das embarcações a que se destinam para que se evite o atravessamento dos passadiços por cabos.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

8.4.2 – Os módulos poderão ser de poliéster, PVC, alumínio ou aço inoxidável. Serão estanques electricamente de grau IP65 e a zona de abastecimento de água será fisicamente separada da parte eléctrica. A alimentação de água processa-se por intermédio de torneiras em aço inox, adequadas às características e dimensões das embarcações que irão servir.

8.4.3 – As tomadas de energia terão isolamento IP67 e serão fixadas com parafusos de aço inox. Electricamente estarão protegidas por um diferencial geral com interruptor magnetotérmico por cada tomada de energia eléctrica. A iluminação será de baixo consumo (20 W máximo) e terá linha individual ligada ao quadro geral. Todos os automatismos serão estanques à chuva e chapiscos com isolamento IP 67 e poderão manipular-se do exterior.

Toda a aparelhagem eléctrica encontrar-se-á situada no mínimo a 1,0 m da superfície da água e cumprirá as normas de instalações de Baixa Tensão da U. E.

As condições de segurança das instalações eléctricas terão de respeitar as Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (D.L. 226/2005 de 28 de Dezembro e Portaria 9490-A/2006 de 11 de Setembro).

8.4.4 – Salvo disposição em contrário no Projecto, os módulos serão dotados de contadores para controlo do consumo de água e energia eléctrica.

8.4.5 – À entrada de cada conjunto dos módulos deverá ser instalado um posto de controlo geral eléctrico de força e iluminação, com célula fotoeléctrica para acendimento de todos os postes de abastecimento de água e energia, com diferencial geral e magnetotérmico de protecção a todos os postes que comanda.

8.4 – Rede de água potável (quando aplicável)

8.4.1 – As condutas da rede de água potável até aos módulos deverão ser instaladas desde o ponto de amarração à margem dos passadiços ou pontes de acesso, a ponto de ligação à rede geral.

8.4.2 – Os materiais a utilizar nas condutas, acessórios, tipos de torneiras, elementos de fixação deverão ser adequados às condições ambientais e de serviço em que ficarão inseridos.

8.5 – Rede eléctrica (quando aplicável)

8.5.1 – Todos os postos serão equipados com tomadas instaladas nos armários referidos. Os armários disporão de iluminação.

8.5.2 – Caso não seja definido diferentemente em projeto, os postos das classes I e V serão equipados com quatro tomadas monofásicas, enquanto os postos das classes VI e VIII serão equipados com duas tomadas monofásicas e duas trifásicas.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

8.5.3 – Caso não seja indicado em contrário no Projecto, a rede de distribuição de energia destinada à alimentação das embarcações, que tem origem em dois armários de distribuição, será executada em cabo do tipo H1 VZ4 V na quase totalidade do seu percurso, até aos armários de distribuição, sendo as ligações aos Quadros dos armários estabelecidas em cabo flexível do tipo FBBN.

9 – Pontes de acesso

9.1 – As pontes de acesso serão executadas com perfis de alumínio ou aço.

9.2 – O piso será em madeira exótica imputrescível com densidade não inferior a 1000 kg/m³ e espessura de 22 mm, assente sobre perfis e fixada com rebites de alumínio AIMg3 ou parafusos de aço inox AISI316, e dotado de ripas antiderrapantes.

9.3 – Para as ações definidas nas Bases de Projeto, a flecha máxima admitida é L/200, considerando-se a estrutura apoiada nos dois extremos.

9.4 – Em função dos deslocamentos que são permitidos às estruturas onde apoiam, as pontes poderão ter que dispor de *pivots* biaxiais para permitir deslocamentos angulares.

10 – Projeto de Execução

10.1 – Caso não seja definido em Caderno de Encargos, trinta dias (30) antes do início da montagem de qualquer elemento, o Empreiteiro fornecerá à Fiscalização o **projeto de execução** dos passadiços flutuantes o qual conterá no mínimo as seguintes informações:

- a)** - Memória Descritiva e Justificativa, contemplando a Memória de Cálculo;
- b)** - Peças desenhadas a escalas convenientes para o completo entendimento e definição da geometria dos elementos, instalações e redes constituintes dos passadiços;
- c)** - Descrição detalhada de todos os **materiais e equipamentos** a utilizar indicando as suas marcas e proveniência, tipos e descrição dos acabamentos e tratamento das superfícies, tratamentos anticorrosivos, normas e especificações de referência e todos os outros elementos necessários à completa identificação dos elementos constituintes e que estejam em completo acordo com o especificado no Caderno de Encargos e na proposta apresentada a concurso.

10.2 – Deverão ser apresentados elementos justificativos de todas as opções tomadas tendo em consideração os parâmetros indicados nas Bases de Cálculo.

10.3 – Deverão, ainda, ser apresentados os certificados, emitidos por instituições nacionais ou estrangeiras de reconhecida competência, de comprovação do bom comportamento estrutural e de durabilidade das soluções estruturais propostas.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

11 – Unidades de medição e preços

11.1 – As **Medições** dos trabalhos a efetuar nesta instalação serão efectuadas do modo seguinte:

- a)** - Passadiços – Em metros (m) de passadiço instalado e aprovado;
- b)** - Estacas – Em metros (m) instaladas e aprovadas;
- c)** - Rampas/pontes de acesso – Em unidades (un) instaladas e aprovadas;
- d)** - Acessórios – Em unidades (un) instaladas e aprovadas;

11.2 – Quando aplicável

- a)** - "Fingers" – Em unidades (un) instaladas e aprovadas;
- b)** - Redes técnicas – Em metros (m) de passadiço, instaladas, ensaiadas e aprovadas.

11.3 – Os **Preços** respeitantes à execução dos trabalhos incluídos na presente Especificação incluem: o fornecimento, o transporte, a montagem, as afinações, os acabamentos, ensaios, acessórios e materiais necessários ao seu completo, integral e perfeito funcionamento mesmo que não referidas na presente especificação.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 250 – GARANTIA DA QUALIDADE

1 – Objetivo

Definição das condições técnicas e requisitos aplicáveis para assegurar a qualidade no fornecimento de materiais e equipamentos, e execução dos trabalhos.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Decreto-Lei 23/2011, de 11 de fevereiro – Estabelece as disposições necessárias à aplicação dos requisitos de acreditação e de Fiscalização do mercado relativos à comercialização de produtos, nomeadamente de produtos com marcação «CE», estabelecidos no Regulamento (CE) n.º 765/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de julho, assegurando a sua execução na ordem jurídica nacional.

Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro – Estabelece o Regime da Avaliação e Gestão da Qualidade do Ar Ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro (tem menção a incêndios florestais).

Decreto-Lei n.º 50/2008, de 19 de março – Estabelece que o procedimento de homologação apenas se aplica a produtos que não gozem de marcação CE ou cuja conformidade com especificações técnicas, em vigor em Portugal, não tenha sido certificada.

Regulamento (CE) n.º 764/2008, de 13 de agosto – (o Regulamento «Reconhecimento Mútuo» ou simplesmente «Regulamento») a produtos de construção que não ostentem a marcação CE.

- Requisitos básicos das obras de construção (artigo 3.º);
- Declaração de desempenho e marcação CE (artigos 4.º-10.º);

2.2 – Referencial normativo aplicável

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

NP EN ISO 9001:2015 – Sistemas de gestão da qualidade. Requisitos.

3 – Testes e ensaios

3.1 – Qualidade de materiais e equipamentos

3.1.1 – O Empreiteiro terá de encomendar e adquirir materiais e equipamentos de primeira qualidade, detentores da respetiva aptidão evidenciada pelo certificado, ou documento análogo, emitido por entidade certificadora reconhecida.

3.1.2 – Todos os trabalhos a executar serão de primeira qualidade, satisfazendo os requisitos do projeto, cumprindo a legislação e os normativos aplicáveis, assim como as boas regras da arte.

3.1.3 – Elementos, materiais ou equipamentos que não apresentem certificado de garantia de qualidade, emitido por entidade certificada reconhecida, serão submetidos a testes, análises ou ensaios específicos, para comprovação das características exigidas no projeto. Os encargos desses ensaios ou testes serão responsabilidade do Empreiteiro.

3.2 – Aceitação ou rejeição

3.2.1 – A Fiscalização determinará a aceitação ou reprovação/rejeição dos materiais, equipamentos ou outros dispositivos, que, não tendo certificado de garantia fornecido pelo fabricante ou documento técnico equivalente, não assegurem as características mínimas exigidas à função prevista no projeto.

3.2.2 – Nas obras em que seja incluída a execução de fundações indiretas, mais especificamente estacas, as mesmas serão sujeitas a ensaios de conformidade (garantia da qualidade) especificados no projeto ou em outro documento do processo de consulta.

3.2.3 – Em caso de omissão nas peças do procedimento, dos quantitativos, espécie e características dos ensaios a executar, o empreiteiro tem a obrigação de atempadamente solicitar indicação clara e objetiva sobre essa matéria.

4 – Unidades de medição e preços

4.1 – A aplicação e cumprimento dos requisitos da presente Especificação não são objeto de medição específica e individualizada;

4.2 – Uma vez que não existem unidades específicas e individualizadas, para os requisitos da presente Especificação, os encargos necessários ao cumprimento completo e integral do que aqui se estabelece constituem encargo inalienável do Empreiteiro geral e, por isso, contratualmente incluídos nos preços unitários.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 251 – ESCAVAÇÕES

1 – Objetivo

Definição das regras e requisitos a observar nos trabalhos de escavação executados no âmbito das obras marítimas, incluindo as operações de regularização e de compactação quando necessárias e especificadas.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de Setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Adoção das Indicações respeitantes à **marcação CE**. Nesta avaliação, designadamente na verificação da marcação CE, para além das regras aplicáveis aos materiais a utilizar (Diretiva 2013/C 186/02, de 28 de junho de 2013), serão seguidas as indicações do Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011.

2.2 – Referencial normativo aplicável

Sem prejuízo de outros normativos aplicáveis, destacam-se:

Normas

NP 83:1965 (Ed. 2) – Solos. Determinação da densidade das partículas.
NP 143:1969 (Ed. 2) – Solos. Determinação de limites de consistência.

Especificações do LNEC

E 197 – Solos. Ensaio de compactação.
E 201 – Solos. Determinação do teor em matéria orgânica.

Normas ASTM

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

D1556/D1556M – 15e1 – Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by Sand-Cone Method.

D4253:2016 – Standard Test Methods for Maximum Index Density and Unit Weight of Soils Using a Vibratory Table.

D4254:2016 – Standard Test Methods for Minimum Index Density and Unit Weight of Soils and Calculation of Relative Density.

ASTM D2487 – 11 – Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System).

3 – Classificação geral das escavações

3.1 – Se outra indicação não constar do projeto, das Especificações Particulares ou das normas aplicáveis, do ponto de vista da caracterização e tendo como base a geometria (comprimento, largura, e profundidade medida na vertical do nível do terreno tal como se apresenta aquando do início das escavações), consideram-se as seguintes tipologias:

- Escavação superficial: largura superior a 2 m e profundidade não superior a metade da largura;
- Vala: Largura não superior a 2 m e profundidade não superior a 1 m;
- Trincheira: Largura não superior a 2 m e profundidade superior a 1 m; ou largura superior a 2 m e profundidade superior a metade da largura;
- Poço: Comprimento e largura sensivelmente iguais, e profundidade superior a 1 m.

3.2 – De acordo com 3.1, consideram-se escavações a seco as que são executadas sob uma camada de água inferior a 10 cm e escavações submersas aquelas que são executadas sob uma camada de água superior a 10 cm.

4 – Natureza das escavações

4.1 – Terreno rochoso

4.1.1 – A execução neste tipo de terreno terá de assegurar o espaço previsto no projeto, não sendo admissíveis diferenças por defeito. As diferenças por excesso deverão inserir-se nas tolerâncias definidas no projeto ou nas Especificações Particulares.

4.1.2 – As irregularidades do leito serão ajustadas consoante o procedimento preconizado em projeto, face ao tipo e material do elemento de fundação.

4.1.3 – Nas superfícies laterais a entidade executante terá de proceder à retificação ou remoção dos blocos que apresentem possibilidade de desmoronamento, de acordo com as tolerâncias indicadas, de modo a respeitar o projeto. Todas as diferenças, por excesso ou por defeito, serão retificadas por conta daquela entidade.

4.1.4 – Nos casos omissos os limiares respeitantes às secções serão fixados pela Fiscalização.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.2 – Terreno não rochoso

4.2.1 – Serão aplicáveis os requisitos indicados em 4.1.1 e 4.1.2, sendo que as diferenças por excesso, em planta, não devem ultrapassar 5 cm para as escavações em vala e 10 cm para as escavações em trincheira, por poços e superficiais.

4.2.2 – As diferenças por excesso, em relação aos níveis fixados no projeto, devem ser inferiores a 5 cm para todos os pontos do fundo das escavações.

4.2.3 – Sempre que se utilizem meios mecânicos de escavação e extração dos materiais térreos, estas operações serão interrompidas antes de se atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar o re-mechimento do terreno pelas garras das máquinas.

4.2.4 – O acabamento da escavação será efetuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente o inconveniente do re-mechimento do terreno.

4.3 – Terrenos contaminados

Se nas escavações for encontrado terreno que claramente evidencie circunstâncias diversas das previstas no projeto, designadamente forte presença de contaminação de qualquer tipo, a entidade executante deverá, de imediato, comunicar à Fiscalização.

Salvo indicações expressas no projeto, cabe à Fiscalização indicar as medidas a tomar.

5 – Condições de execução do trabalho

5.1 – Plano de trabalhos

A entidade executante terá de submeter à aprovação da Fiscalização, quando lhe for exigido, um plano de execução das escavações do qual constem:

- A orientação (planificação) geral das escavações;
- Trabalhos preliminares;
- Sistema de drenagem ou outros, caso tal procedimento seja necessário;
- Indicação com o suficiente detalhe, quanto aos dispositivos de compartimentação, de retenção, entivação e de drenagem das áreas a escavar.

5.2 – Trabalhos preliminares

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5.2.1 – Precedendo qualquer tipo de intervenção, será executado um levantamento da área dos trabalhos de acordo com o especificado na Especificação intitulada “Trabalhos Preparatórios”.

5.2.2 – Terão de ser assegurados pela entidade executante os dispositivos necessários à contenção, entivação, escoramentos e/ou estabilização de zonas circundantes.

5.2.3 – Só poderão ser iniciadas operações de escavação após aprovação da respetiva metodologia e indicação das medidas preventivas aplicáveis.

5.3 – Drenagem do local dos trabalhos

5.3.1 – Durante a execução das escavações a entidade executante deverá estabelecer e manter todos os dispositivos necessários para assegurar a drenagem eficaz do local dos trabalhos.

5.3.2 – Qualquer inundação, erosão ou outro prejuízo causado às pessoas, às obras, terrenos ou propriedade, devida a insatisfatórias disposições de drenagem, terá de ser reparada pela entidade executante e a seu cargo.

5.4 – Proteção das redes públicas

Todas as redes públicas existentes que sejam encontradas ou postas a descoberto pela escavação e que não necessitem, na opinião da Fiscalização, de ser mudadas para outro local, deverão ser protegidas pela entidade executante a fim de prevenir danos.

Caso tais redes sejam danificadas ou deslocadas, deverão ser repostas pela entidade executante, nas condições em que foram encontradas, e de seu encargo.

5.5 – Bombagem e drenagem

5.5.1 – Sempre que seja encontrada água acima das profundidades limites das áreas escavadas, a entidade executante terá de esgotar toda essa água e outras acumulações daí resultantes, mantendo secas as áreas operacionais escavadas.

5.5.2 – Se necessário a entidade executante deverá dispor de material de drenagem (incluindo sistema de bombagem ou similar), aprovado pela Fiscalização, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

5.6 – Operações de escavação

5.6.1 – As escavações devem ser efetuadas de modo a proporcionar o espaço necessário e suficiente para concretizar a execução dos elementos construtivos previstos no projeto. Além disso têm de possibilitar a inspeção desses elementos ou outros, bem como a montagem de

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

escoramentos ou ainda, em caso de necessidade, de outros dispositivos tais como entivações, sistemas de bombagem e de drenagem, etc.

5.6.2 – O trabalho deve incluir a remoção, colocação e recolocação de materiais, aterro, enchimento e retirada de material impróprio e do excesso de material adequado, bem como toda a bombagem, drenagem, retenção temporária com os meios que se mostrem adequados ao caso em apreço.

5.6.3 – A entidade executante terá de proceder às entivações temporárias, adequada proteção e manutenção de todas as estruturas subterrâneas ou superficiais, bem como drenos, esgotos e outras estruturas necessárias à execução dos trabalhos, se necessário sob a orientação da Fiscalização.

5.6.4 – Será permitido o uso de maquinaria de escavação, exceto nos locais onde a sua operação possa causar prejuízo a imóveis adjacentes, estruturas ou trabalho concluído, onde se deverão utilizar métodos manuais.

5.6.5 – As estruturas que tenham sido danificadas devem ser refeitas pela entidade executante, antes da conclusão dos trabalhos e de seu encargo.

5.7 – Desmonte a fogo

5.7.1 – O uso de explosivos para o desmonte a fogo da rocha, só deverá ser utilizado em caso de impossibilidade de outro tipo de escavação ou desmonte. Este tipo de operação terá de ser submetido à aprovação da Fiscalização.

5.7.2 – Sem prejuízo do cumprimento de todos os procedimentos necessários e obtenção das indispensáveis autorizações, a entidade executante terá de apresentar à Fiscalização o programa de execução específico destas atividades. Tal apresentação deverá ser efetuada com a antecedência necessária à adequada análise.

5.8 – Manutenção

As configurações das escavações devem ser mantidas durante o lapso de tempo indispensável.

Nesse sentido é obrigação da entidade executante proceder à execução das escavações de modo a não dificultar o andamento dos outros trabalhos, adotando todas as precauções razoáveis para evitar movimentos laterais das escavações e removendo à sua custa qualquer material que deslize para o interior dos espaços escavados.

5.9 – Escavação para estruturas

5.9.1 – A superfície acabada das escavações destinadas a sapatas deve ser limpa de todas as matérias estranhas. Imediatamente antes da execução das sapatas a superfície não compactada deverá ser batida com um cilindro vibrador, tendo o peso mínimo de 60 kN no

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

tambor, e a frequência de vibração recomendada pelo fabricante. O número mínimo de passagens deverá ser de quatro.

5.9.2 – Em áreas confinadas, tais como valas para sapatas, a superfície deverá ser compactada com um martelo compressor fornecendo uma força de compactação de, pelo menos, 5 kN ou com um compactador de tambor vibratório, tendo um mínimo de 5 kN e uma força total aplicada de, pelo menos, 30 kN por pancada. O número mínimo de passagens deverá ser de quatro. As escavações finais deverão ser suficientemente largas de modo a permitirem a utilização deste equipamento.

5.9.3 – Siltes, argilas e outro material impróprio, deverão ser retirados das escavações de estruturas, conforme for determinado pela Fiscalização e substituídos por material de aterro compactado, de acordo com a presente Especificação. A remoção deverá ir até às profundidades que forem determinadas pela Fiscalização.

5.10 – Execução do enchimento

5.10.1 – Sem prejuízo das indicações do projeto, o material de enchimento nas escavações, deverá ser colocado de tal modo que não transmita a uma estrutura recentemente colocada, ou a uma parte da estrutura, cargas horizontais não equilibradas.

5.10.2 – O enchimento não deverá ser colocado nas partes de estruturas de betão recém-construídas que necessitem de enchimento num único lado ou em menos que todos os lados, até que o betão tenha atingido a resistência fixada para suportar o impulso.

5.10.3 – Escoras, contraventamentos e suportes devem ser retirados à medida que o enchimento progride, mas somente depois de o novo betão atingir resistência suficiente para suportar os impulsos e a compactação, e quando bancadas e taludes estiverem seguros contra infraescavação ou deslizamento.

6 – Tolerâncias

Caso omissos no projeto, serão admitidas as seguintes tolerâncias em relação às cotas de alinhamentos fixados no projeto:

- Vertical± 0,10 m
- Horizontal± 0,30 m
- Taludes (medido normalmente)± 0,10 m

7 – Unidades de medição e preços

7.1 – As escavações serão avaliadas em volume (m³), de acordo com os levantamentos inicial e final das zonas escavadas. Caso se revele impossível este procedimento, adotar-se-á medição geométrica dessas zonas, seguindo os desenhos do projeto contratual ou suas alterações aprovadas.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

7.2 – Não serão considerados volumes de escavação para além das secções fixadas nos elementos indicados em 7.1, incluindo as tolerâncias fixadas.

7.3 – O preço deverá incluir o custo das operações de escavação ou dragagem, bem como todos os custos das operações associadas, identificadas na presente Especificação.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 252 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE AMBIENTE

1 – Trabalhos e ações de preparação prévia à execução das obras

1.1 – Divulgar o programa de execução das obras à população residente na envolvente imediata, especialmente se a obra for suscetível de causar incómodo sonoro, vibrações e/ou afetação das acessibilidades. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades.

1.2 – Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.

1.3 – Preparar e realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos. Especial atenção deverá ser dada à poluição do ar, da água e sonora, e à gestão de resíduos.

1.4 – Assegurar que a calendarização da execução das obras atenda à redução dos níveis de perturbação das espécies de fauna na área de influência dos locais dos trabalhos, nos períodos mais críticos, designadamente a época de reprodução, que decorre genericamente entre o início de Abril e o fim de Junho para o ambiente terrestre, e nos meses de Março e Abril e de Junho a Setembro para o ambiente marinho.

1.5 – Assegurar que a calendarização da execução das obras atenda à redução dos níveis de perturbação das espécies de fauna na área de influência dos locais dos trabalhos, nos períodos mais críticos, designadamente a época de reprodução, que decorre genericamente entre o início de Abril e o fim de Junho para o ambiente terrestre, e nos meses de Março e Abril e de Junho a Setembro para o ambiente marinho.

2 – Implantação dos estaleiros e parques de materiais

2.1 – Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos.

2.2 – Não devem ser ocupados os seguintes locais:

- a)** - Áreas do domínio hídrico;
- b)** - Áreas inundáveis;
- c)** - Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);
- d)** - Perímetros de proteção de captações;

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- e)** - Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN);
- f)** - Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza;
- g)** - Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;
- h)** - Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
- i)** - Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
- j)** - Áreas de ocupação agrícola;
- k)** - Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
- l)** - Zonas de proteção do património cultural/construído.

2.3 – Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.

2.4 – Reduzir os efeitos de compactação, erosão e degradação dos solos da área afeta à obra através da ocupação das áreas mínimas necessárias à construção, não devendo haver qualquer utilização desnecessária ou inadvertida na envolvente do local da obra, do estaleiro ou dos acessos.

3 – Desmatação, limpeza e decapagem dos solos

3.1 – As ações pontuais de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.

3.2 – Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra.

3.3 – A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização ou valorização energética.

3.4 – Sempre que na área a afetar pela obra forem identificados vestígios da existência de elementos de património arqueológico os trabalhos deverão ser interrompidos, informando-se o dono da obra e comunicando a ocorrência à Direcção-Geral do Património Cultural.

4 – Escavações e movimentação de terras

4.1 – Sempre que na área a afetar pela obra forem identificados vestígios da existência de elementos de património arqueológico os trabalhos deverão ser interrompidos, informando-se o dono da obra e comunicando a ocorrência à Direcção-Geral do Património Cultural.

4.2 – Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.3 – Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.

4.4 – A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento.

4.5 – Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).

4.6 – Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito.

4.7 – Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado.

4.8 – Durante o armazenamento temporário de terras, deve efetuar-se a sua proteção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.

4.9 – Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes, a seleção dessas zonas de depósito deve excluir as seguintes áreas:

- a)** - Áreas do domínio hídrico;
- b)** - Áreas inundáveis;
- c)** - Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);
- d)** - Perímetros de proteção de captações;
- e)** - Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN);
- f)** - Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da Conservação da Natureza;
- g)** - Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;
- h)** - Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
- i)** - Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
- j)** - Áreas de ocupação agrícola;
- k)** - Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
- l)** - Zonas de proteção do património cultural/construído.

4.10 – Caso seja necessário recorrer a grande quantidade de terras de empréstimo para a execução das obras respeitar os seguintes aspetos para a seleção dos locais de empréstimo:

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- a) - As terras de empréstimo devem ser provenientes de locais próximos do local de aplicação, para minimizar o transporte;
- b) - As terras de empréstimo não devem ser provenientes de:
- Terrenos situados em linhas de água, leitos e margens de massas de água;
 - Zonas ameaçadas por cheias, zonas de infiltração elevada, perímetros de proteção de captações de água;
 - Áreas classificadas da RAN ou da REN;
 - Áreas classificadas para a Conservação da Natureza;
 - Outras áreas onde as operações de movimentação das terras possam afetar espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;
 - Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
 - Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
 - Áreas com ocupação agrícola;
 - Áreas na proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
 - Zonas de proteção do património cultural/construído.

5 – Construção e reabilitação de acessos

5.1 – Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso.

5.2 – Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública [em conformidade com as regras da Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR)], tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.

5.3 – Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área da intervenção não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.

5.4 – Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.

5.5 – Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e re-suspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

6 – Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria

6.1 – Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).

6.2 – Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras, ruído e vibrações.

6.3 – Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.

6.4 – Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.

6.5 – Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.

6.6 – Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.

6.7 – Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.

6.8 – Os locais de estacionamento das máquinas e viaturas devem ser pavimentados e dotados de sistemas de drenagem de águas pluviais.

6.9 – Proceder à pavimentação provisória das vias internas do local das obras, de forma a evitar o levantamento de poeiras através da circulação de veículos e maquinaria.

6.10 – Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e re-suspensão de poeiras.

6.11 – A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados.

6.12 – Devem ser adotadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

7 – Gestão de produtos, efluentes e resíduos

7.1 – Por em prática o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPG-RCD), considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.

7.2 – Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.

7.3 – São proibidas queimas a céu aberto.

7.4 – Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.

7.5 – Os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB) deverão ser objeto de triagem em obra, com vista ao seu encaminhamento por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização.

7.6 – Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior encaminhamento para reciclagem ou outras formas de valorização.

7.7 – Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.

7.8 – Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.

7.9 – A zona de armazenamento de produtos químicos e hidrocarbonetos deve drenar para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas.

7.10 – Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final adequado ou recolha por operador licenciado.

8 – Dragagens, quebramento de rocha e gestão do material dragado

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

8.1 – Os trabalhos de dragagem apenas podem ser realizados após o cumprimento das condições estabelecidas no Decreto-Lei n.º 226A/2007, de 31 de maio e na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro, relativas à determinação das características e composição dos materiais dragados, para efeitos de dragagem e eliminação.

8.2 – Sempre que possível realizar as dragagens fora da época balnear, ou seja entre Junho e Setembro.

8.3 – Escolher o equipamento de dragagem que, sendo tecnicamente adequado, conduza à menor concentração de sólidos em suspensão. É recomendável a utilização de dragas de sucção hidráulica para a remoção de sedimentos e a draga de garras para a remoção de rocha.

8.4 – Reduzir, tanto quanto possível, o tempo de duração das dragagens.

8.5 – Durante as operações de dragagem, deve ser assegurada a redução ao máximo da área de sedimento revolvido, procurando intervencionar apenas os locais onde seja imprescindível levar a cabo esta operação.

8.6 – Os afloramentos rochosos que seja necessário desmontar na área de implantação da obra, deverão ser reutilizados como material de aterro/enchimento na mesma obra.

8.7 – Sempre que haja necessidade de proceder ao quebramento da rocha com recurso a explosivos, escolher preferencialmente a época de outono/inverno.

9 – Fase final da execução das obras

9.1 – Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.

9.2 – Remover todos os acessos provisórios que eventualmente tenham sido criados durante os trabalhos de construção, repondo-se a situação anterior ao nível da morfologia do terreno, condições de escoamento superficial e infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos, e executar sementeira de cobertura com espécies autóctones.

9.3 – Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.

9.4 – Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.

9.5 – Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

9.6 – Proceder à recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras, caso se constate a necessidade de recurso a materiais provenientes do exterior da área de intervenção.

10 – Unidades de medição e preço

10.1 – Os trabalhos respeitantes às disposições contidas na presente Especificação serão medidos nas unidades expressas no mapa de quantidades; usualmente em valor global. No caso de inexistência de indicação no mapa de quantidades, são consideradas dispersas nos diversos itens do mapa de quantidades.

10.2 – No que respeita aos preços, serão diluídos nos preços unitários do contrato, caso não exista item específico do mapa de quantidades.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

ESPG 253 – REMOÇÃO E REUTILIZAÇÃO DE BLOCOS DE BETÃO

1 – Objetivo

Definição das regras e critérios a observar na remoção de blocos pré-fabricados de betão de qualquer tipo, existentes em estruturas de defesa marítima, incluindo os procedimentos de transporte, de depósito, de pesagem e de recolocação em obra.

2 – Disposições regulamentares

Deverá ser respeitado o disposto na documentação a seguir referenciada.

Serão admissíveis, quando equivalentes, normas nacionais, homologações técnicas europeias, especificações técnicas comuns e normas internacionais. Mesmo que não especificamente indicado, consideram-se aplicáveis as normas nas suas versões e edições mais recentes.

2.1 – Legislação

Decreto-Lei n.º 130/2013, de 10 de setembro, que executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro de 1988.

Disposições relativas à segurança em obra contempladas na Legislação, em particular o DL n.º 273/2003, de 29 de outubro.

2.2 – Referencial normativo

FIP – Recommendations for the design and construction of concrete sea structures.

BS 6349. Part 7 – Guide for the Design and Construction of Breakwater.

D.n.V – Rules of the design, construction of fixed offshore structures.

3 – Classificação

3.1 – Sem prejuízo dos requisitos do Projeto, a remoção, manuseio e a reaplicação de blocos de betão será baseada nas seguintes categorias de classificação:

Categoria A – Bloco Intacto – quando as suas superfícies não apresentem danos ou fraturas visíveis e o seu peso individual seco não seja inferior a 95% do seu peso individual teórico (perda de peso máxima de 5%);

Categoria B – Bloco Danificado – quando o seu peso individual sendo inferior a 95% do peso individual teórico, seja superior a 80% do peso individual teórico;

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Categoria C – Bloco Destruido – Todos os restantes casos

3.2 – Entende-se por peso individual seco o peso do bloco recuperado, medido pelo menos vinte e quatro horas após ter sido retirado da obra marítima.

3.3 – Os limites das Categorias definidas não admitem tolerâncias. Caberá à Fiscalização, se necessário ouvindo o projetista, decidir sobre os respetivos limiares de aceitação e analisar eventuais casos particulares.

3.4 – Em situações concretas, a definir e analisar pela Fiscalização em conformidade com o projeto, as três categorias de classificação poderão ser reduzidos a duas.

4 – Procedimentos

4.1 – Projeto

Serão adotados os procedimentos e disposições constantes do projeto. Em caso de eventual discrepância com a presente Especificação prevalecerá o disposto no projeto.

4.2 – Remoção

4.2.1 – Por segurança, previamente às operações, deverá ser fixada conjuntamente com a Fiscalização a extensão do troço da estrutura marítima no qual irão ser removidos os blocos. Esta extensão dependerá de diversos fatores, como sejam a natureza da estrutura, as condições de agitação no local e meios utilizados pela entidade executante, bem como a época do ano em que decorrerão os trabalhos.

4.2.2 – Atendendo aos fatores identificados em 4.2.1 a extensão poderá ser modificada, em função do grau de assentamento constatado e do imbricamento existente, bem como do ritmo de remoção efetivamente realizado.

4.2.3 – Por razões de segurança, a remoção de blocos na extensão atrás referida só deverá ser iniciada após existência em armazém dum quantitativo suficiente de blocos novos com idade para utilização imediata, caso se revele necessário.

4.2.4 – A operação de remoção do bloco em zonas delimitadas, dependendo do tipo de bloco e respetivos imbricamento e assentamento, poderá implicar a remoção de unidades vizinhas. Nesse caso a entidade executante terá de adotar os procedimentos adequados para evitar danos nas unidades vizinhas.

4.2.5 – Por razões técnicas e de economia, as operações em zonas delimitadas terão de ser sempre realizadas com a presença dos agentes da Fiscalização no sentido de evitar danos em unidades vizinhas.

4.2.6 – Atentos o requisitos 4.2.3, 4.2.4 e 4.2.5, em caso de destruição do bloco não serão remuneradas as operações efetuadas bem como a respetiva nova unidade de reposição. Apenas haverá remuneração como categoria C.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

4.3 – Determinação da categoria

4.3.1 – Para determinar a categoria de classificação do bloco em conformidade com o especificado antes, após remoção os blocos serão visualmente avaliados quanto à sua integridade, tendo em vista a adequabilidade de proceder (ou não) à respetiva pesagem.

4.3.2 – Após efetuar a ação descrita em 4.3.1 o bloco será transportado a depósito para secagem e respetiva pesagem. A pesagem determinará a categoria em que o bloco se poderá classificar e consequentemente o seu local de depósito. Em caso de dúvidas a decisão caberá à Fiscalização, da qual não cabe recurso.

4.4 – Depósito de blocos

4.4.1 – Os blocos aparentemente recuperáveis nos termos do critério indicado em 4.3.1 serão levados a depósito apropriado para pesagem nas condições indicadas em 3.2.

4.4.2 – Tendo em vista a sua reaplicação em obra, os blocos recuperados serão depositados separadamente segundo a categoria atribuída. Poderão, se a Fiscalização assim entender, ser depositados em locais distintos.

4.4.3 – No depósito de blocos recuperados observar-se-ão, na parte aplicável, as disposições técnicas e de segurança, respeitantes ao estaleiro de fabrico e armazenagem das novas unidades.

4.5 – Reaplicação de blocos

4.5.1 – Os blocos recuperados poderão ser reaplicados na estrutura marítima de acordo com as indicações do projeto.

4.5.2 – Sendo o projeto omissivo quanto à aplicação dos blocos recuperados, propõe-se a adoção dos seguintes princípios:

1. Os blocos da **categoria A** serão reaplicados sem restrições, misturados com os blocos novos se o projeto o permitir;
2. Os blocos da **categoria B** poderão ser aplicados em mantos, mas sempre na camada inferior do manto (quando aplicável) e preferencialmente na zona menos ativa do manto;
3. Os blocos da **Categoria C**, tendo sido recuperados poderão ser reaplicados no núcleo da estrutura ou como alternativa de blocos naturais (enrocamentos) em mantos secundários. Não sendo recuperados, e se o projeto o permitir, poderão ser fragmentados “*in situ*” assumindo-se como enrocamento de todo o tamanho.

4.5.3 – Eventuais casos não contemplados nos critérios de 4.5.2 e não contrariando o disposto em projeto, poderão ser utilizados em condições a fixar com a Fiscalização, ouvido o projetista.

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

5 – Unidades de medição e preços

5.1 – Os blocos da Categoria A serão medidos por unidade colocada em obra e aceite pela Fiscalização, de acordo com o projeto e a presente Especificação. O preço unitário incluirá todas as operações de remoção, transporte, pesagem, armazenagem e reaplicação em obra.

5.2 – Os blocos da Categoria B serão medidos consoante a unidade indicada em projeto. Não existindo rubrica em projeto serão medidos nas condições definidas para os sub-mantos de enrocamento. Nesse preço deverão estar incluídas todas as operações fixadas na presente Especificação

5.3 – Os blocos da Categoria C serão medidos consoante a medição contratual do material no qual o bloco for incorporado de acordo com a subsecção 3 do item 4.5.2 da presente Especificação.