

PARQUE DESPORTIVO DA CIDADE DE CÂMARA DE LOBOS

PROJETO DE EXECUÇÃO

PROJETO DE ESTABILIDADE E CONTENÇÃO

CE - CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

ÍNDICE

I.	NOTA PREAMBULAR	9
	1. DISPOSIÇÕES GERAIS	9
	2. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	10
	3. SEGURANÇA E SAÚDE	10
	4. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	10
	5. CASOS OMISSOS	11
CAPÍTULO I - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, NATUREZA, QUALIDADE, PROCEDÊNCIA, DIMENSÕES, CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO E DE ARMAZENAMENTO		1
I.1	PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS	1
	1. ÂMBITO 1	
	2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS	1
	3. PRESCRIÇÕES GERAIS	2
	4. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS	2
	5. PROVENIÊNCIA E ARMAZENAGEM	4
	6. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS	5
I.2.	TERRAPLENAGEM	6
	1. MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO DE ATERROS	6
	2. MATERIAIS PARA LEITO DO PAVIMENTO	8
	3. ÁGUA PARA COMPACTAÇÃO DE ATERROS	9
	4. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS	11
I.3	ÁGUA PARA BETÕES, ARGAMASSAS E LIGANTES HIDRÁULICOS	12
	1. ÂMBITO 12	
	2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS	12
	3. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS	13
I.4 -	INERTES PARA BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS E ARGAMASSAS HIDRÁULICAS	15
	1. ÂMBITO 15	
	2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS	15
	3. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS	16
I.5	CIMENTOS A UTILIZAR COMO LIGANTE HIDRÁULICO NO FABRICO DE BETÕES E ARGAMASSAS	21
	1. ÂMBITO 21	

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DESPORTIVO DE CÂMARA DE CÂMARA DE LOBOS

2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS.....	21
3. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS.....	22
I.6 ADJUVANTES E ADITIVOS PARA BETÕES	23
1. ÂMBITO 23	
2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS.....	24
3. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS.....	25
I.7 ENROCAMENTOS.....	27
1. ÂMBITO 27	
2. PRESCRIÇÕES.....	27
3. ENSAIOS 27	
I.8 MADEIRAS.....	29
1. ÂMBITO 29	
2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS.....	29
3. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS.....	30
CAPÍTULO II – MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS.....	32
II.1 – ESTALEIRO.....	32
1 - Objetivo 32	
2 - Condições de Preço.....	32
3 – Encargos com o Estaleiro	32
4 – Organização do Estaleiro	33
4.1 – Generalidades	33
4.2 – Placa Identificadora da Obra	33
4.3 – Vigilância	34
4.4 – Vedações Provisórias	34
4.5 – Equipamentos	34
4.6 – Escritórios	35
4.7 – Instalações para o Pessoal	35
4.8 – Instalações Provisórias de Água.....	35
4.9 – Instalações Provisórias de Esgotos.....	35
4.10 – Rede Elétrica e Iluminação Provisória	36
5 – Plano de Estaleiro	36
6 – Implantação do Estaleiro	36
7 – Limpeza da Obra e Instalações	37

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DESPORTIVO DE CÂMARA DE CÂMARA DE LOBOS

8 – Segurança no Trabalho.....	37
9 – Desmontagem do estaleiro	37
II.2 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS (PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA)	38
1 - Objetivo 38	
2 - Critérios de medição	38
3 - Levantamento Complementares	38
5 - Piquetagem e implantação topográfica.....	38
5.1 – Descrição	38
5.2 - Implantação dos trabalhos.	39
II.3 – DEMOLIÇÕES	41
1 - Disposições Gerais.....	41
2 - Critérios de Medição	42
II.4 – TERRAPLENAGEM.....	44
1 – ESCAVAÇÕES E ATERROS	44
1.1 – Trabalhos Preparatórios e de Proteção	44
1.1.2 – Decapagem da Terra Arável	44
1.2 - Escavações.....	46
1.2.1 - Critérios de medição e de Pagamento	47
1.3 – Corpo de Aterros.....	48
1.5 – Troços Experimentais de Compactação	53
1.6 – Trabalhos de Acabamento	54
1.7 – Empréstimos, Depósitos e Zona (s) de Estaleiro	54
1.8 – Regularização e Revestimento de Taludes	55
1.9 – Disposições Construtivas Diversas	55
1.10 – Enchimentos Junto a Estruturas	55
1.11 – Execução da Camada Suprajacente	56
1.12 – Estabelecimento do Leito do Pavimento	56
II.5 – ESCAVAÇÕES	58
1– Escavações Para Implantação De Muros.....	58
2 - Movimentação De Terras Em Vala Para Assentamento De Condutas E Arranque E Reposição De Pavimento Em Vala.....	58
2.3.1 - Escavação.....	59
2.3.2 - Aterro 60	
3 - Arranque e Reposição de Pavimento em Vala	61

4 - Arranque de Pavimentos em Betão	62
II.6 – BUEIROS DE DRENAGEM	63
1– Critérios de Medição e de Pagamento.....	63
2 – Disposições Gerais	63
II.7 - MUROS EM PEDRA E ALVENARIA DE BLOCO	64
1 – Muros em Pedra.....	64
2 - Alvenarias de Bloco	64
II.8 – ATERROS SOBRE AS SAPATAS E NO TARDOZ DE MUROS DE SUPORTE E SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM SUBSUPERFICIAL	68
1 – Critérios de Medição e de Pagamento.....	68
2 – Disposições Gerais	68
II.9 – PAVIMENTAÇÃO (SOLUÇÃO RÍGIDA DE BETÃO).....	70
1 – CAMADA DE BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA - ESTABILIZAÇÃO MECÂNICA.....	70
1.1 – Preparação do Leito e Compactação.....	70
1.2 – Espalhamento e Compactação.....	70
1.3 – Regularidade e Espessura da Base	71
2 – ARMADURA ORDINÁRIA	72
2.1 - Critérios de Medição e de Pagamento.....	72
2.2 - Características e Condições de Aplicação	72
3 – MASSAME EM BETÃO	72
3.1 - Critérios de Medição e de Pagamento.....	72
3.2 - Características e Condições de Aplicação.....	72
II.10 - FABRICO E COLOCAÇÃO DO BETÃO (ARMADO E CICLÓPICO)	73
1 - CONDIÇÕES GERAIS E DE MEDIÇÃO.....	73
2 - CONDIÇÕES DE PREÇO.....	73
3 - COMPONENTES DO BETÃO	74
3.1 - CIMENTO E OUTROS LIGANTES HIDRÁULICOS	74
3.2 INERTES	74
3.3 ÁGUA	76
3.4 ENSAIOS DE RECEÇÃO	76
4. BETÃO CICLÓPICO	77
II.11 - CONTROLE DE QUALIDADE E RECEÇÃO DO BETÃO	78

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DESPORTIVO DE CÂMARA DE CÂMARA DE LOBOS

1. Betão fabricado em estaleiro	78
2. Betão fabricado em central industrial (Betão Pronto)	81
3. Transporte de Betão	81
4. Betonagem, Cura, Acabamento e Desmoldagem	81
II.12 - MOLDES PARA BETÃO	91
1. Objetivo	91
2. Condições De Preço	92
3. Caraterísticas	92
II.13 - ARMADURAS ORDINÁRIAS	98
1- Disposições Específicas	98
2- Garantia de Qualidade	102
3- Critérios de Medição	105
4- Condições de Preço	105
II.13 - GUARDAS DE PROTECÇÃO	106
1 - Considerações Gerais	106
2 - Condição De Preço	106
II.14 ENROCAMENTOS DE PROTECÇÃO	107
1 - Considerações Gerais	107
2 - Critérios de Medição	110
3 - Condições de Preço	110
II.15 - ESTRUTURA METÁLICA	111
1. GENERALIDADES E REGULAMENTAÇÃO	111
2. MATERIAIS	111
2.1 Argamassa de Regularização	111
2.2 Chumbadouros	111
2.3 Aço em chapas, perfis I ou H e tubulares	111
2.4 Parafusos, porcas e anilhas	112
2.5 Outros materiais	112
2.6 Outras Recomendações	112
3. FABRICAÇÃO	112
3.1 Traçagem	112
3.2 Desempeno	113
3.3 Corte	113

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DESPORTIVO DE CÂMARA DE CÂMARA DE LOBOS

3.4 Furação	113
3.5 Tolerância de fabricação	113
4. SOLDADURAS	115
4.1 Introdução	115
4.2 Materiais de Adição	117
4.3 Receção dos Materiais de Adição	117
4.4 Processos de Soldadura	117
4.5 Inspeção das soldaduras	117
5. PINTURAS	118
5.1 Generalidades	118
5.2 Condições Gerais e Imposições Técnicas	119
5.3 Armazenagem e Manuseamento	119
5.4 Equipamento de Empreiteiro	120
5.5 Material de Pintura	120
5.6 Preparação dos Materiais de Pintura	120
5.7 Aplicações	121
5.8 Inspeção	122
5.9 Responsabilidade e garantias	122
5.10 Precauções de segurança	123
5.11 Preparação das Superfícies	123
5.11.1 Decapagem por Jacto Abrasivo	123
5.10.2 Limpeza com Escova de Arame	125
5.10.3 Esquemas de pintura - Tratamento superficial	125
6. MONTAGEM	126
6.1 Estrutura Metálica	126
6.2 Ligações Aparafusadas	127
6.3 Controlo da Qualidade	127
II.16 - IMPERMEABILIZAÇÃO	128
II.17 - PINTURA IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA	129
1. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	129
2. PREÇO UNITÁRIO	129
II.18 - DRENAGEM DO TARDOZ DE MUROS DE SUPORTE	130
1. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	130
2. PREÇO UNITÁRIO	130

II.19 – TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS 131

-

I. NOTA PREAMBULAR

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente Caderno de Encargos tem como objetivo definir as características dos materiais e equipamentos a empregar nos trabalhos a executar, bem como as exigências técnicas de execução, verificação e ensaio, relativos à Execução do Parque Desportivo de Câmara de Lobos, situado na Praia do Vigário, cujo requerente é a Câmara de Lobos.

Consideram-se complementares a este Caderno de Encargos os seguintes documentos:

- Memória descritiva;
- Peças desenhadas;
- Mapa de quantidades de trabalhos.

A descrição dos trabalhos e das condições técnicas é pormenorizada, mas não exaustiva, cabendo sempre ao empreiteiro a responsabilidade de executar todos os pormenores e tarefas preparatórios ou acessórios correntes, necessários ao completo e eficaz desempenho dos materiais, dos elementos construtivos e do próprio edifício.

Em todos os artigos em que for aplicável, é exigido ao empreiteiro da obra a apresentação de soluções detalhadas para responder, quer à reabilitação em zona corrente, quer à reabilitação em pontos singulares da construção.

Todas as dimensões, medidas e quantidades apresentadas no mapa de quantidades de trabalho integrante deste projeto deverão ser previamente confirmadas e ajustadas pelo empreiteiro antes da apresentação da proposta, e comunicadas à Equipa de projeto e Dono da Obra ou seu representante legal para apreciação e eventual ajuste da solução preconizada ao existente.

As menções a marcas ou produtos que eventualmente se verifiquem neste projeto foram consideradas necessárias pelo autor do projeto para a descrição precisa dos produtos a utilizar, tendo em vista a adequada realização dos trabalhos previstos e a qualidade final a alcançar com a obra. Toda e qualquer referência neste processo a marcas de produtos e equipamentos é meramente indicativa, apresentando-se sempre a indicação da marca acompanhada com os dizeres "tipo" ou "equivalente". No entanto, sob proposta do empreiteiro, serão

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DESPORTIVO DE CÂMARA DE CÂMARA DE LOBOS

aceites marcas ou produtos equivalentes aos mencionados, logo que previamente aprovados pela Fiscalização / Dono de Obra. Em qualquer caso, a aplicação de todos os produtos deverá ser de acordo com as indicações do respetivo fabricante e /ou manual de aplicação dos sistemas a executar.

O empreiteiro deverá garantir durante a execução dos trabalhos, a proteção das construção a manter, sempre que estas sejam colocadas em causa.

Em caso de adjudicação, o empreiteiro fica obrigado à apresentação, antes do início dos trabalhos, de toda a pormenorização necessária à execução dos diversos trabalhos de execução, que será apreciada pelo Dono da Obra ou pela fiscalização.

2. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O empreiteiro obriga-se, durante o prazo de garantia, a reparar, afinar ou substituir quaisquer materiais ou componentes relativamente aos quais o Dono da Obra ou a fiscalização reconheçam defeitos de construção ou de montagem, ou deterioração precoce.

3. SEGURANÇA E SAÚDE

Para a consulta deste capítulo deverá considerar-se os cadernos de encargos do Projeto Geral, bem como os Mapas de Quantidades de Trabalho, Estimativas Orçamentais, PSS (GERAL) e PPGRCD (GERAL).

Em matéria de segurança e saúde, deve ser cumprida toda a legislação aplicável em vigor, com particular destaque para a regulamentação de segurança no trabalho no setor da construção civil. O Dono da obra designará um Coordenador da Obra em matéria de Segurança e Saúde (CSS), tendo em conta o previsto no Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro.

4. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Para a consulta deste capítulo deverá considerar-se os cadernos de encargos do Projeto Geral, bem como os Mapas de Quantidades de Trabalho, Estimativas Orçamentais, PSS (GERAL) e PPGRCD (GERAL).

Os resíduos de construção e demolição deverão ser geridos pelo empreiteiro em cumprimento da legislação aplicável e do PPGRCD, conforme previstos no Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de março com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho.

Incluem-se neste artigo todas as operações necessárias à carga em equipamento adequado (p.e. camião), transporte e descarga de resíduos de construção e demolição para destino licenciado. Constitui obrigação do

empreiteiro dispor do equipamento necessário aquelas operações, e ainda a instalação dos acessos provisórios necessários dentro e fora do estaleiro. Os danos causados nas vias públicas ou qualquer responsabilidade perante terceiros resultantes do tipo de equipamento e das operações necessárias ao transporte são encargo do empreiteiro.

5. CASOS OMISSOS

No que este Caderno de Encargos for omissos, observar-se-ão as regras técnicas da especialidade, nomeadamente as que constem das publicações do LNEC, relativas às matérias em questão, e ainda as recomendações fundamentadas dos fabricantes dos materiais e equipamentos.

No que se refere a todas as dimensões, medidas e quantidades, deverão ser previamente confirmadas e ajustadas pelo Empreiteiro, antes da apresentação da proposta, e comunicadas à Equipa de Projeto e Fiscalização para apreciação e eventual ajuste da solução preconizada ao existente.

Nessas situações, o empreiteiro sujeitará sempre as suas opções à aprovação prévia da fiscalização.

CAPÍTULO I - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, NATUREZA, QUALIDADE, PROCEDÊNCIA, DIMENSÕES, CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO E DE ARMAZENAMENTO

I.1 PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

1. ÂMBITO

Definição das características gerais a que devem satisfazer todos os materiais a empregar em obra.

2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

Nos termos do disposto no Artigo 49.º do Código dos Contratos Públicos (CCP):

- Todas as referências a normas/homologações/certidões e especificações técnicas nas peças do procedimento, devem ser consideradas, para os devidos efeitos, acompanhadas da menção «ou equivalente»;
- Todas as indicações a marcas comerciais ou industriais de patentes ou modelos presentes nas peças do procedimento, devem ser consideradas, para os devidos efeitos, acompanhadas da menção «ou equivalente».

Todos os materiais que se empregarem nas obras terão a qualidade, dimensões, forma e demais características designadas no respetivo Projeto, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas nestas Especificações Técnicas.

Devem ser acompanhados de certificados de origem e obedecer ainda a:

- Sendo Nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas Especificações Técnicas;
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis;
- Estando atualmente a ser introduzidas várias normas europeias, algumas ainda como pré-normas e, portanto, de aplicação simultânea com as normas nacionais em vigor, fica entendido que os materiais, na existência simultânea de duas normas, obedecerão obrigatoriamente à especificação mais severa, considerando-se, para tanto, não só os regulamentos citados e/ou pertinentes, mas também o estabelecido nestas Especificações Técnicas.

3. PRESCRIÇÕES GERAIS

Todos os materiais que se empregarem nas obras terão a qualidade, dimensões, forma e demais características designadas no respetivo Projeto, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas nestas Especificações Técnicas.

Devem ser acompanhados de certificados de origem e obedecer ainda a:

- Sendo Nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas Especificações Técnicas;
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis;
- Estando atualmente a ser introduzidas várias normas europeias, algumas ainda como pré-normas e, portanto, de aplicação simultânea com as normas nacionais em vigor, fica entendido que os materiais, na existência simultânea de duas normas, obedecerão obrigatoriamente à especificação mais severa, considerando-se, para tanto, não só os regulamentos citados e/ou pertinentes, mas também o estabelecido nestas Especificações Técnicas.

4. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS

O Empreiteiro obriga-se a considerar que as exigências estabelecidas nestas Especificações Técnicas, relativas às especificações dos materiais (produtos) a empregar na Empreitada deverão ser rigorosamente observadas.

Da mesma maneira, regerão as exigências a observar, nestas Especificações Técnicas, relativamente à aprovação e aplicação dos materiais.

Todos os materiais necessários à obra serão diretamente adquiridos ou explorados pelo Empreiteiro, sob a sua responsabilidade e encargo, e ficam sujeitos à aprovação da Fiscalização.

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

O Empreiteiro fará prova de que todos os materiais possuem as características de qualidade exigidas pelas normas e regulamentos aplicáveis, em vigor à data de execução da empreitada, ainda que não expressamente referido, e justificará que a composição, o fabrico e os processos de aplicação são compatíveis com a respetiva finalidade.

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

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre o seu comportamento.

Dentro dum critério de equivalência de preço e qualidade dar-se-á preferência a materiais e produtos da indústria nacional.

Serão da conta do Empreiteiro todos os transportes, cargas, descargas, armazenamentos e aparcamentos, realizados de modo a evitar a mistura de materiais de tipos diferentes, bem como a sua conservação e todos os encargos com a arrumação dos materiais e seu acondicionamento.

Serão da conta do Empreiteiro as perdas de materiais no transporte, armazenamento e aplicação.

O Empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização, com a antecedência mínima de quinze dias em relação à data prevista de aplicação na obra, amostras de todos os materiais a empregar, acompanhadas de certificados de origem, os quais, depois de aprovados, servirão de padrão.

Cumpra ao Empreiteiro fornecer, em qualquer ponto do estaleiro e sem direito a retribuição, todas as amostras de materiais para ensaios laboratoriais que a Fiscalização pretenda efetuar.

A Fiscalização poderá, sempre que assim entender, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre eles haja dúvidas. Os encargos com estes ensaios serão da conta do Empreiteiro.

As amostras serão geralmente tomadas em triplicado e levarão as indicações necessárias à sua identificação.

As análises, provas e ensaios necessários serão sempre executados pelas entidades que a Fiscalização entender e por conta do Empreiteiro.

A aceitação e o controlo exercidos pela Fiscalização não reduzem a responsabilidade do Empreiteiro sobre os materiais utilizados.

Todos os resultados destes ensaios serão comunicados à Fiscalização, devendo o Empreiteiro respeitar as instruções que lhe forem dadas por escrito resultantes da análise dos resultados desses ensaios, nomeadamente e se for o caso, a interrupção da frente de trabalho onde estava prevista ou se estava a proceder à sua aplicação.

Após a interrupção de uma frente de trabalho esta só poderá ser retomada por ordem escrita da Fiscalização.

Os materiais que não satisfaçam as condições exigidas serão rejeitados, sem exceção, pela Fiscalização, e considerados como não fornecidos.

Os materiais rejeitados serão retirados pelo Empreiteiro do local dos trabalhos e dos terrenos do Dono da Obra, no prazo máximo de três dias após a data da comunicação escrita da rejeição, sem direito a qualquer indemnização ou prorrogação de prazos.

A falta de cumprimento desta determinação confere à Fiscalização o direito de remover a encargo do Empreiteiro, pela forma que entender, os materiais rejeitados, cabendo ao Empreiteiro toda a responsabilidade pela eventual deterioração ou extravio.

5. PROVENIÊNCIA E ARMAZENAGEM

Todos os materiais e produtos utilizados são fornecidos pelo Empreiteiro e provêm de locais ou fábricas que mereceram prévia concordância da Fiscalização. A falta desta concordância não será motivo para solicitações de aumento dos preços da Empreitada.

O Empreiteiro deve abastecer-se, armazenar e utilizar carburantes e outras matérias perigosas conforme a legislação, sendo o único responsável por todo o acidente que resulte da sua utilização e manipulação.

A Fiscalização reserva-se o direito de controlar todos os estaleiros e instalações do Empreiteiro e seus fornecedores relacionados com a obra, pelos seus próprios meios ou por organismos ou por empresas da sua escolha. Aquele deverá facilitar o trabalho de controlo aos representantes da Fiscalização, os quais se apresentarão devidamente habilitados para tal.

Estes controlos não diminuem em nada a responsabilidade do Empreiteiro, quanto à qualidade dos materiais e produtos.

Os materiais deterioráveis serão obrigatoriamente colocados em armazéns que ofereçam segurança e proteção aos agentes atmosféricos, à humidade do solo, do ambiente do local da obra e de todo o tipo de intempéries.

O Empreiteiro assegurará a guarda e conservação dos materiais durante o seu armazenamento e depósito. Rejeita-se qualquer responsabilidade por prejuízos que ocorram nos materiais a encargo do Empreiteiro ou nos trabalhos da Empreitada, antes da receção provisória, sejam quais forem as circunstâncias que tenham originado tais prejuízos.

Todos os materiais que se deteriorarem e não apresentarem as características exigidas serão rejeitados e considerados como não fornecidos, devendo ser removidos do local da obra pelo Empreiteiro por sua conta.

Caso o Empreiteiro não proceda à sua remoção esta será assegurada pela Fiscalização sendo todos os encargos daí resultantes da conta do Empreiteiro.

O Empreiteiro não poderá depositar no estaleiro da obra, sem autorização da Fiscalização, materiais ou equipamentos que não se destinem à execução dos trabalhos da Empreitada.

O Empreiteiro deve abastecer-se, armazenar e utilizar carburantes, explosivos e acessórios de tiro ou outros materiais perigosos em conformidade com a legislação em vigor, sendo o único responsável por todo e qualquer acidente que resulte da sua má utilização e manipulação.

6. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as Condições Técnicas deste caderno de encargos. Em particular, deverão satisfazer os regulamentos que lhe dizem respeito Normas Portuguesas, Documentos de homologação e de classificação, bem como as normas de boa construção. Em qualquer dos casos, serão submetidos a aprovação da fiscalização, que poderá determinar a realização de ensaios especiais para comprovação das suas características.

I.2. TERRAPLENAGEM

1. MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO DE ATERROS

1.1 - Materiais para Uso Geral no Corpo dos Aterros

Os materiais a utilizar na construção dos aterros serão em regra solos ou outros materiais, que se obterão das escavações realizadas na obra (ou provenientes dos empréstimos que se definam no projeto de execução, ou dos escolhidos pelo adjudicatário, com prévia aprovação da fiscalização), e devem obedecer ao seguinte:

- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou de quaisquer detritos orgânicos.
- A dimensão máxima dos elementos dos solos ou materiais a aplicar será, em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada, uma vez compactada.
- Em particular, os solos a colocar no metro (ordem de grandeza) inferior do corpo do aterro, não deverão ser sensíveis à água, o que determina que a percentagem de passados no peneiro ASTM nº 200 não deva, em regra, exceder os 30%.
- Os solos de empréstimo deverão ser sujeitos à aprovação da fiscalização, antes da sua aplicação.
- O teor em água dos solos a aplicar nos aterros deverá ser tal que permita atingir o grau de compactação exigido, não podendo, no entanto, diferir, em mais de 1,5 pontos percentuais, do teor óptimo referido ao ensaio de compactação pesada, ou ao ensaio "Proctor" Normal quando se trate de solos relativamente finos (mais de 30% de passados no peneiro ASTM nº 200).

Para aplicação de materiais que não satisfaçam as condições acima expressas ou que não se enquadrem nos limites qualitativos inferiores apontados no projecto de execução, será indispensável uma aprovação prévia da fiscalização.

1.2 - Materiais Rochosos

O material para a construção de "aterros com pedra" será proveniente das escavações em rocha sã e será homogéneo, de boa qualidade, isento de detritos, matéria orgânica ou de outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

a) Granulometria

- O material terá uma granulometria extensa, devendo ajustar-se a um fuso do tipo:

FRACÇÃO DA DIMENSÃO MÁXIMA	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
-------------------------------	--

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DESPORTIVO DE CÂMARA DE CÂMARA DE LOBOS

D	90 - 100
D/4	45 - 60
D/16	15 - 45
D/64	5 - 25

- Percentagem máxima passando no peneiro de 25 mm (1") ASTM 30
- Percentagem máxima passando n peneiro de 0,074 mm (nº 200) ASTM 5
- Coeficiente de uniformidade superior a 10
- A dimensão máxima D deverá ser inferior a 75% da espessura da camada depois de compactada, nunca podendo exceder 1,00 m.

b) Forma das partículas

Salvo autorização expressa da fiscalização, a percentagem, em peso, das partículas lamelares ou alongadas, deverá ser inferior a 30%.

Para este efeito consideram-se partículas lamelares ou alongadas as que apresentam uma máxima dimensão superior a três vezes a mínima.

1.3 - Materiais para Coroamento de Aterros

Os materiais para coroamento de aterros deverão ser constituídos por solos de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

- Limite de liquidez máximo 25%
- Índice de plasticidade máximo 6%
- Equivalente de areia mínimo 20%
- CBR mínimo a 95% de compactação relativa (AASHO modificado) 20%
- % máxima passando no peneiro de 0,074 mm(nº 200 ASTM) 12%

A percentagem de passados no peneiro ASTM nº 200 poderá exceder os 12% fixados, até ao limite de 20%, sem prejuízo das restantes condições aqui fixadas, desde que a fiscalização o autorize face a uma eventual escassez de solos adequados e mediante garantia do adjudicatário de que serão mantidas na obra boas condições atmosféricas. Neste sentido, poderá a fiscalização vir a determinar a construção de faixas provisoriamente pavimentadas, a expensas do adjudicatário.

2. MATERIAIS PARA LEITO DO PAVIMENTO

2.1 - Materiais Naturais não Britados

Os materiais para constituição do leito do pavimento, em eventuais saneamentos, podem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

- Percentagem máxima passando no peneiro ASTM nº 200 12%
- Equivalente de areia mínimo..... 25%
- Limite de liquidez NP
- Índice de plasticidade..... NP
- CBR (95% AASHO Modificado) mínimo de 25%

No caso de ser utilizado material aluvionar no preenchimento de zonas saneadas ao nível do leito do pavimento, aquele deverá obedecer às seguintes características:

- A granulometria, de tipo contínuo, deve integrar-se no seguinte fuso:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
75,0 mm (3")	100
63,0 mm (2 1/2")	90 – 100
4,75 mm (nº 4)	35 – 70
0,075 mm (nº 200)	0 – 15

- Limite de liquidez NP
- Índice de plasticidade..... NP
- Equivalente de areia mínimo..... 30%
- % de desgaste na máquina de Los Angeles (granulometria F) < 40

Sob o leito do pavimento deverão ser colocados aterros constituídos por produtos rochosos provenientes da escavação do maciço basáltico, com $5 \text{ mm} < D_{10} < 20 \text{ mm}$, $30 \text{ mm} < D_{50} < 70 \text{ mm}$ e $100 \text{ mm} < D_{90} < 200 \text{ mm}$.

2.2 - Materiais Britados

Os materiais de leito de pavimento, para regularização de escavações em rocha, deverão ser constituídos por material pétreo não suscetível à água.

Assim, o agregado para aqueles fins deve ser constituído pelo produto de britagem de material explorado em formações homogêneas e ser isento de argilas, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas. Deverá obedecer ainda as seguintes prescrições:

- A granulometria, de tipo contínuo, deve integrar-se, em princípio, no seguinte fuso:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
50,0 mm (3")	100
9,51 mm (3/8")	30 - 65
4,75 mm (nº 4)	25 - 55
2,00 mm (nº 10)	15 - 40
0,425 mm (nº 40)	8 - 20
0,075 mm (nº 200)	2 - 8

No entanto poderá ser alterada perante autorização expressa da fiscalização, mas sempre com dimensão máxima de 6,5 cm, desde que o processo construtivo seja de 1ª qualidade.

- Limite de liquidez NP
- Índice de plasticidade..... NP
- Equivalente de areia mínimo..... 40%
- % desgaste na máquina de Los Angeles (granulometria F) < 40

O adjudicatário poderá, obviamente, optar por este tipo de material para proceder à constituição do leito do pavimento, em zonas submetidas a saneamentos de solos impróprios.

3. ÁGUA PARA COMPACTAÇÃO DE ATERROS

3.1 - Âmbito

Definição das características e condições de utilização da água nas operações de compactação de aterros.

3.2 - Normas e Regulamentos Aplicáveis

- NP EN 25667-2:1996 - Qualidade da água. Amostragem. Parte 2 - Guia geral das técnicas de amostragem.
- EN ISO 7887:1994 - Qualidade da água. Exame e determinação da cor.
- NP 4307-2:1994 - Qualidade da água. Determinação do cloro livre e do cloro total. Parte 2 - Método colorimétrico com N,N-dietil-1,4-fenilenodiamina destinado aos controlos de rotina.
- EN ISO 9280 - Qualidade da água. Determinação dos sulfatos - Método gravimétrico usando cloreto de bário.
- ISO 6878 - Qualidade da água. Determinação espectroscópica do fósforo usando molibdénio de amónia.
- ISO 7890-1 - Water quality. Determination of nitrate - Part 1: 2,6 - Dimethylphenol spectrometric method.
- NP 774:1970 - Água. Determinação do teor em chumbo.
- ISO 9297 - Determinação dos cloretos. Titulação do nitrato de prata com indicador cromato (Método de Mohr).
- ISO 9964-1 - Qualidade da água - Determinação do sódio e do potássio - Parte 1: Determinação do sódio por espectrometria de absorção atómica.
- ISO 4316 - Surface active agents. Determination of PH of aqueous solutions. Potentiometric method.
- E 379 - Águas. Determinação do teor em ortofosfatos por espectrofotometria. Processo por redução pelo ácido ascórbico.

3.3 - Prescrições Adicionais

A água a utilizar nas operações de compactação de aterros deverá ser doce, limpa, incolor ou ligeiramente amarelada, isenta de quaisquer substâncias orgânicas, cloretos, sulfatos, óleos, ácidos, detergentes, açúcares e sais deliquescentes, ou outras impurezas, em solução ou em suspensão.

A água potável, isto é, proveniente da rede pública ou apta ao consumo humano, é considerada apropriada para a utilização em operações de rega e de compactação de solos, não sendo necessário realizar ensaios.

Considera-se que a água salgada ou salobra não está apta a ser aplicada nas operações de rega de taludes e de compactação de solos.

A Fiscalização autorizará a utilização de água captada na zona da obra, desde que esta satisfaça o exigido nestas Especificações e que as condições de captação garantam a manutenção das características da água.

Quando nada em contrário for indicado pela Fiscalização, os valores máximos admissíveis para as impurezas em suspensão e dissolução deverão ser respectivamente 15g/l e 30g/l.

4. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

As características dos materiais não especificados serão propostas pelo Adjudicatário à Fiscalização, que se reserva no direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, duração e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

I.3 ÁGUA PARA BETÕES, ARGAMASSAS E LIGANTES HIDRÁULICOS

1. ÂMBITO

Definição das características e condições de aplicação da água na execução de betões, argamassas e de ligantes hidráulicos e em operações de compactação e de rega de camadas não ligadas.

2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

2.1 Legislação

Decreto nº 301/07, de 23 de agosto, retificado pela Declaração de Retificação nº 97/07, que estabelece as condições a que deve obedecer a colocação no mercado dos betões de ligantes hidráulicos, assim como as disposições relativas à execução de estruturas de betão, de forma a contribuir para garantir a segurança destas estruturas, das pessoas e seus bens.

2.2 Normas portuguesas

- NP 409 – Colheita de amostras para análises físico-químicas
- NP 413 – Água. Determinação do teor em sulfatos
- NP 423 – Água. Determinação do teor em cloretos
- NP 505 – Água. Determinação do teor em resíduos
- NP 625 – Água. Determinação do teor em sódio. Método gravimétrico
- NP 730 – Água. Determinação do teor em azoto amoniacal (Processo expedito)
- NP 1414 – Águas. Determinação do consumo químico de oxigénio de águas em contacto com betões (Processo do dicromato de potássio)
- NP 1415 – Águas. Colheita de amostras de águas de amassadura e de água em contacto com betões
- NP 1416 – Águas. Determinação da agressividade para o carbonato de cálcio de águas de amassadura e de águas em contacto com betões

- NP 1417 – Águas. Determinação do teor em sulfuretos totais de águas de amassadura e de águas em contacto com betões (Método volumétrico)
- NP 1418 – Águas. Determinação do teor em sulfuretos dissolvidos de água de amassadura e de águas em contacto com betões (Método volumétrico)
- NP EN 1008:2003 - Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria do betão, para fabrico de betão

3. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS

O Empreiteiro deverá proceder à recolha e acondicionamento das amostras e suportará todos os encargos com as determinações e análises a efetuar em laboratório credenciado.

A água a utilizar na obra, tanto na confeção como na cura de argamassas a aplicar, deverá obedecer escrupulosamente ao estabelecido nestas Especificações Técnicas e ao prescrito nas normas e regulamentações em vigor, em particular a norma NP EN 1008:2003, não devendo em qualquer hipótese, conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam vir a afetar a presa, o endurecimento e a durabilidade das argamassas.

A água deverá ser, na generalidade, doce, limpa, incolor ou ligeiramente amarelada, sem óleos ou gorduras em filme ou em emulsão, não devendo conter detergentes, açúcares, ácidos e sais deliquescentes, substâncias orgânicas ou quaisquer outras matérias estranhas em solução ou suspensão que possam prejudicar a aderência entre os vários elementos.

A água a utilizar na cura de argamassas não deverá apresentar uma elevada concentração de sais, de maneira a não exercer uma ação negativa, em termos de durabilidade, sobre o suporte, depois de se evaporar.

Em qualquer caso a água deverá ser previamente analisada, para que se tenha a certeza de ser adequada à utilização. Assim, os parâmetros da água a utilizar deverão satisfazer os limites indicados no Quadro 1 da norma NP EN 1008:2003.

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DESPORTIVO DE CÂMARA DE CÂMARA DE LOBOS

É expressamente proibida a utilização de água não ensaiada, ou salobra, ou de poços de água do mar ou de qualquer outra fonte, quer em amassaduras, quer em cura, limpeza e preparação de superfícies.

A água a empregar na execução de camadas não ligadas para as aplicações previstas nestas Especificações Técnicas deverá ser doce, limpa e não deverá conter óleos, ácidos, matérias orgânicas ou quaisquer outros produtos prejudiciais, tais como cloretos e sulfatos.

I.4 - INERTES PARA BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS E ARGAMASSAS HIDRÁULICAS

1. ÂMBITO

Definição das condições a que devem obedecer os inertes a utilizar em betões de ligantes hidráulicos e argamassas hidráulicas.

2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

2.1 Legislação

Decreto nº 301/07, de 23 de agosto, retificado pela Declaração de Retificação nº 97/07, que estabelece as condições a que deve obedecer a colocação no mercado dos betões de ligantes hidráulicos, assim como as disposições relativas à execução de estruturas de betão, de forma a contribuir para garantir a segurança destas estruturas, das pessoas e seus bens.

Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de julho, que estabelece o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, retificado pelo Decreto-Lei nº 357/85, de 2 de Setembro, e pela Declaração de Retificação nº 29/9/84.

2.2 Normas Portuguesas

- NP EN 206-1:2007/Emenda 1:2008 - Betão. Parte 1: Especificação, Desempenho, Produção e Conformidade.
- NP EN 12620:2002 + A1:2011.24.10 – Agregados para betão
- NP EN 13055-1:2005 (Ed. 1) – Agregados leves. Parte 1: Agregados leves para betão, argamassas e caldas de injeção
- NP EN 13055-2:2004 (Ed. 1) – Agregados leves. Partes 2: Agregados leves para misturas betuminosas e tratamentos superficiais e para aplicações em camadas de materiais não ligados ou ligados
- NP EN 933-1:2000 - Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 1: Análise granulométrica. Método de peneiração
- NP 957 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em água superficial de areias
- NP 1039 - Inertes para argamassas e betões. Determinação da resistência ao esmagamento
- NP 1380 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas friáveis
- NP 1382 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de álcalis solúveis. Processo por espectrofotometria de chama

2.3 Especificações do LNEC

- E 159 - Agregados. Determinação da reatividade potencial
- E 196 - Solos. Análise granulométrica
- E 222 - Agregados. Determinação do teor em partículas moles
- E 223 - Agregados. Determinação do índice volumétrico
- E 251 - Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reatividade com os sulfatos em presença do hidróxido de cálcio
- E 355 - Inertes para argamassas e betões. Classes granulométricas
- E 415 - Inertes para argamassas e betões. Determinação da reatividade potencial com os álcalis. Análise petrográfica
- E 467 - Guia para a Utilização de Agregados em Betões de Ligantes Hidráulicos

2.4 Outras

EN 1097-2:2012.4.10 - *Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.*

3. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS

3.1 Areia

3.1.1 Características

A areia deverá obedecer escrupulosamente ao estabelecido nestas Especificações Técnicas e ao prescrito na regulamentação em vigor, em particular a Especificação LNEC E 467, não devendo, em qualquer hipótese, conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam vir a afetar a durabilidade das argamassas projetadas.

Deve assim possuir uma baridade entre os 1450 e os 1550 kg/m³ e uma distribuição granulométrica com máxima dimensão do inerte (D) igual a 1,19 mm e a mínima dimensão do inerte (d) igual 0,297 mm.

O Empreiteiro apresentará, para prévia aprovação da Fiscalização, o plano de obtenção de areias, lavagem, proveniência, transporte e armazenagem, assim como a sua granulometria, a fim de se verificar a garantia da produção, fornecimento e manutenção das suas características, nas quantidades e dimensões exigidas.

A areia deverá apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequadas para o uso a que se destina.

A areia deverá ser natural, rija, limpa, lavada e cirandada, se assim a Fiscalização julgar justificadamente necessário, isenta de terras, substâncias orgânicas, películas de argila ou qualquer outro revestimento que as isole do ligante, partículas moles, friáveis ou demasiadamente finas, matérias orgânicas e quaisquer outras impurezas.

As substâncias consideradas prejudiciais são:

Elementos de dimensões inferiores a 75 μm (partículas muito finas e matéria solúvel), tais como lodo, etc.;

Se estes elementos estiverem a envolver as areias, então estas deverão ser muito bem lavadas;

Se estiverem soltos, só não é necessário proceder à lavagem se a sua percentagem não exceder o limite de 3% da quantidade de areia;

A determinação do teor em partículas muito finas e matéria deve ser feita de acordo com a NP EN 933-1:2000;

Partículas friáveis, suscetíveis de se reduzirem a pó durante a amassadura, tais como conchas, bocados de argila aglomerada, etc.

A determinação do teor em partículas friáveis deve ser feita de acordo com a NP 1380.

3.1.2 Matéria orgânica

A areia a utilizar na confeção de argamassas não deverá conter matéria orgânica em quantidade tal que, quando sujeita ao ensaio para a sua determinação, produza uma cor mais escura que a cor padrão.

3.1.3 Partículas de argila e leves

Estas partículas deverão obedecer às seguintes prescrições:

Partículas de argilas:

- Não deverão exceder o limite de 2% da quantidade de areia;
- A determinação do teor em partículas de argila deve ser feita de acordo com a Especificação LNEC E 196;

Partículas leves, tais como o carvão, lenhite, pedaços de madeira, etc.:

- Não deverão exceder o limite de 0,5% de quantidade de areia;
- A determinação do teor em partículas leves deve ser feita de acordo com a norma NP EN 13055.

3.1.4 Sulfatos, sulfuretos, cloretos e álcalis

Constitui obrigação do Empreiteiro proceder ao controle regular dos teores de sulfatos, sulfuretos, cloretos e álcalis contidos nas areias, para o que deverá cumprir com a frequência e a sistemática estabelecidas nos documentos pertinentes, a seguir relacionados:

- A determinação do teor de álcalis deve ser feita de acordo com a NP 1382;
- A determinação da reatividade com os sulfatos deve ser feita de acordo com a Especificação LNEC E 251.

As características físicas das areias, tais como o peso específico, absorção da água, baridade, percentagem de vazios e humidade deverão ser determinadas, de acordo com as normas aplicáveis, quando a Fiscalização o julgar necessário.

O armazenamento em estaleiro deverá atender às seguintes exigências:

As areias deverão:

- Estar sobre betonilhas drenadas, de forma a uniformizar e assim manter o seu estado de humidade superficial, evitando a variação desta e a consequente necessidade de correção da quantidade de água de amassadura a empregar na composição das argamassas;
- Ou, depositadas em silos, assentes sobre um enrocamento que garanta a eficiente drenagem e afastamento das águas (das chuvas e de molhagem de areia) precipitadas por gravidade.
- As areias deverão estar abrigadas e ordenadas segundo secções que respeitem diferentes origens e granulometrias, se este for o caso;
- Cada secção deverá ser bem identificada, com a sua clara designação, de forma a não se misturar com outras substâncias ou com outros tipos de inertes;

- Todas as frações de areia que tenham de ser lavadas só poderão ser utilizadas, para o uso a que se destinam vinte e quatro horas após a lavagem. Esta operação deverá ser realizada em local suficientemente afastado do local de armazenamento.

3.2 Materiais em agregado britado de granulometria extensa estabilizadas mecanicamente

O agregado deve ser constituído pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas.

Deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obrigatoriamente, obtida a partir de pelo menos duas frações distintas, será recomposta na instalação ou em obra, de forma a obedecer ao seguinte fuso granulométrico:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DE MATERIAL QUE PASSA
50 mm (2")	100
37,5 mm (1 1/2")	85-95
19,0 mm (3/4")	50 - 85
4,75 mm (4)	30 - 45
0,425 mm (40)	8 - 22
0,075 mm (200)	2 - 9

- A curva granulométrica, dentro dos limites especificados, apresentará ainda uma forma regular.
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria F) - 32(a)
- Limite de liquidez e índice de plasticidade - NP
- Limite de liquidez e índice de plasticidade - NP

- Equivalente de areia mínimo - 50%

(a) No caso especial de granitos a percentagem de desgaste na máquina de “Los Angeles” pode ser de 38% (Granulometria F).

Material de preenchimento:

- O material a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial. Será constituído por produtos de britagem ou por saibro obedecendo às seguintes características:
- Granulometria - de acordo com o quadro seguinte:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DE MATERIAL QUE PASSA
9,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (nº 4)	85 - 100
0,075 mm (nº 200)	5 - 12

- Limite de liquidez máximo - NP
- Índice de plasticidade - NP
- Equivalente de areia mínimo - 50%
- Percentagem máxima passada no peneiro nº 200 ASTM - 12%

I.5 CIMENTOS A UTILIZAR COMO LIGANTE HIDRÁULICO NO FABRICO DE BETÕES E ARGAMASSAS

1. ÂMBITO

Definição das características do cimento a utilizar como ligante hidráulico no fabrico de betões, argamassas e caldas de cimento.

2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

2.1 Legislação

Decreto-Lei nº 159/02, de 3 de julho, que estabelece as condições a que devem obedecer o fabrico e a colocação no mercado dos cimentos e ligantes hidráulicos para betões, argamassas e caldas de injeção

Decreto Legislativo Regional nº 12/2004/M, que aprova a orgânica de Laboratório Regional de Engenharia Civil

Portaria nº 50/85, de 25 de janeiro, que estabelece o Regulamento da Marca Nacional de Conformidade com as Normas de Cimentos

Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de julho, que estabelece o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, Retificado pelo Decreto-Lei nº 357/85, de 2 de Setembro, e pela Declaração de Retificação nº 29/9/84

Decreto nº 301/07, de 23 de agosto, Retificado pela Declaração de Retificação nº 97/07, que estabelece as condições a que deve obedecer a colocação no mercado dos betões de ligantes hidráulicos, assim como as disposições relativas à execução de estruturas de betão, de forma a contribuir para garantir a segurança destas estruturas, das pessoas e seus bens

2.2 Normas portuguesas

NP EN 196-2:2006 - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 2: Análise química dos cimentos

NP EN 197-1:2001 + A3:2008 (Ed.1) - Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:II.24.10 - Betão. Parte 1: Especificação, Desempenho, Produção e Conformidade

2.3 Especificações do LNEC

- E 49 - Cimento Portland. Determinação do teor em sulfuretos
- E 59 - Cimento Portland. Determinação da perda ao fogo
- E 61 - Cimento Portland. Determinação do teor em sulfatos
- E 64 - Cimento Portland. Determinação da massa volúmica
- E 65 - Cimento Portland. Determinação da superfície específica
- E 66 - Cimento Pozolânico. Ensaio de pozolanicidade
- E 68 - Cimento Portland. Determinação do calor da hidratação
- E 229 - Cimentos. Ensaio de expansibilidade. Processo da autoclave
- E 231 - Cimentos. Determinação do teor em halogenetos

3. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS

3.1 Entregas em Obra

O cimento deverá ser, de preferência, nacional e de fabrico recente, devendo ser muito bem acondicionado, de forma a ser protegido contra a humidade, impurezas e intempéries.

O ligante será entregue em remessas não inferiores a uma tonelada, quer em sacos, quer a granel.

Em cada remessa, o Empreiteiro deve fornecer à Fiscalização um boletim de entrega indicando a quantidade, o número de remessa, o nome do fabricante, a data da moagem e o número do certificado de ensaio da fábrica relativo à mesma remessa.

O Empreiteiro deve providenciar para que as entregas sejam feitas com a frequência imposta pelo plano de trabalhos, a fim de ser assegurada a frescura e a suficiência do aglomerante e que não haja nenhuma suspensão ou retardamento dos trabalhos em consequência da sua falta.

3.2 Aprovação ou Rejeição

A aprovação ou rejeição dos cimentos será feita no estaleiro da obra, em conformidade com os resultados das determinações e ensaios de receção.

A regra de decisão para a aprovação ou rejeição dos cimentos é a seguinte:

Aprova-se o lote se todos os ensaios forem satisfatórios;

Rejeita-se em caso contrário.

Serão rejeitados os sacos de cimento cujo invólucro não esteja em bom estado quer à entrada para o armazém quer à saída para aplicação.

Todo o cimento que se apresente endurecido ou com nódulos correspondentes a princípio de hidratação será rejeitado.

Para se conseguir cor uniforme em todos os paramentos que ficam à vista utilizar-se-á apenas o cimento com a mesma cor e proveniente da mesma origem.

3.3 Armazenamento

Deverá ser mantido um livro de registo do movimento de cimentos armazenados de forma que, em qualquer momento, se possa identificar cada remessa.

O tempo de armazenamento não excederá 90 dias.

O cimento fornecido a granel deverá ser armazenado em silos estanques à humidade e adequadamente equipados com termómetros.

Quando fornecido em sacos:

- Este deverá ser saco de papel impermeabilizado, com a marca do Fornecedor e a marca de qualidade perfeitamente estampadas, permitindo a fácil inspeção e diferenciação de cada lote armazenado, para excluir qualquer possibilidade de engano;
- Após a receção em obra, os sacos de cimento não poderão ser armazenados a céu aberto, mas sim em local protegido da humidade e das impurezas, seco, com ventilação adequada, devendo seguir-se o estipulado no artigo 9.6.2.1 da norma NP EN 206-1;
- Cada saco de cimento deve conter o peso líquido de 50 kg, com tolerância de 1kg.

O cimento deverá ser armazenado de tal forma que possa ser utilizado segundo a ordem de entrega.

I.6 ADJUVANTES E ADITIVOS PARA BETÕES

1. ÂMBITO

Definição das condições a que devam satisfazer os aditivos para betões, bem como as suas condições de aplicação.

2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

2.1 Legislação

Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de Julho, que estabelece o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, Retificado pelo Decreto-Lei nº 357/85, de 2 de Setembro, e pela Declaração de Retificação nº 29/9/84

Decreto nº 301/07, de 23 de Agosto, Retificado pela Declaração de Retificação nº 97/07, que estabelece as condições a que deve obedecer a colocação no mercado dos betões de ligantes hidráulicos, assim como as disposições relativas à execução de estruturas de betão, de forma a contribuir para garantir a segurança destas estruturas, das pessoas e seus bens.

2.2 Normas Portuguesas

NP EN 196-1 - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 1: Determinação das resistências mecânicas

NP EN 196-2:2006 - Métodos de ensaio de cimentos. Parte 2: Análise química de cimentos

NP EN 196-3:2005+A1:2009 - Métodos de ensaio de cimentos. Determinação do tempo de presa e da expansibilidade

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

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2012.10 - Betão. Parte 1: Especificação, Desempenho, Produção e Conformidade

NP EN 450-1:2005+A1:2008 – Cinzas volantes para betão. Parte 1: Definição, especificações e critérios de conformidade

NP EN 451 - Métodos de ensaio das cinzas volantes. Parte 1: Determinação do teor de óxido de cálcio livre

NP EN 934-1:2008 (Ed.1) – Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 1: Requisitos gerais

NP EN 12878:2005 (Ed.2) – Pigmentos para a coloração de materiais de construção à base de cimento e/ou cal. Especificações e métodos de ensaio

NP EN 13263-1:2007 (Ed.1) – Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade

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

NP EN 12350-5:2009 - Ensaios do betão fresco. Parte 5: Ensaio da mesa de espalhamento

2.3 Normas Internacionais

EN ISO 9556 :2001 - “Steel and iron. Determination of total carbon content. Infrared absorption method after combustion in an induction furnace “

2.4 Especificações LNEC

E 61 - Cimentos. Determinação do teor em sulfatos

E 64 - Cimentos. Determinação da massa volúmica

E 226 - Betão. Ensaio de compressão

E 253 - Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em halogenetos solúveis

E 374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade

E 375 - Escória granulada de alto-forno moída para betões. Características e verificação da conformidade

E 377 - Sílica de fumo para betões. Características e verificação da conformidade

E 384 - Escória granulada de alto-forno moída para betões. Determinação do teor de material vítreo por difração de raios X

E 385 - Filer calcário para betões. Determinação do valor do azul de metileno

E 386 - Filer calcário para betões. Determinação do teor de carbono orgânico total (TOC)

E 412 - Materiais em pó. Determinação da superfície específica. Método de BET

E 464 - Betões. Metodologia Prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais

E 466 - Fileres Calcários para Ligantes Hidráulicos

3. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS

O Empreiteiro poderá utilizar na composição do betão, a seu encargo, aditivos, nomeadamente, aceleradores de presa e plastificantes, desde que justifique a sua necessidade perante a Fiscalização e que satisfaça o disposto na

NP EN 206-1 e as disposições do Projeto em termos das classes de resistência, da dosagem de cimento, do teor de cloretos e de trabalhabilidade.

Em qualquer caso o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização os aditivos que pretende utilizar, os quais deverão ser fornecidos de preferência no estado líquido e em proporções fixadas segundo recomendações do fabricante.

Deverão ser apresentados à Fiscalização resultados comprovativos da eficácia dos aditivos com base em ensaios dos betões utilizados na obra.

Em qualquer caso não é permitida a utilização de aditivos com base em cloretos, designadamente cal ou quaisquer produtos corrosivos.

Nos betões de elementos em contacto com água do mar ou rios deverá ser adicionado diatomito na percentagem de 5% (cinco por cento) do peso de cimento ou outro produto previamente autorizado pela Fiscalização.

O armazenamento de aditivos deve ser feito de modo a que estejam devidamente abrigados de intempéries, humidades e calor, devendo ser ensaiada de cada fornecimento de aditivo uma amostra representativa. Não serão aceites aditivos com idade superior a 6 (seis) meses de fabricação a menos que sejam reensaiados para verificação da sua eficiência.

Qualquer lote de aditivo que não satisfaça as condições impostas pela Fiscalização (condições essas a definir aquando do pedido de utilização de aditivos pelo Empreiteiro) será rejeitado.

A utilização de aditivos em peças pré-esforçadas não é, em princípio, admitida, salvo casos devidamente justificados perante a Fiscalização.

Se nas condições da alínea anterior for admitida a utilização de aditivos, essa será sempre em quantidades baixas, garantindo uma completa homogeneização da massa.

I.7 ENROCAMENTOS

-

1. ÂMBITO

Definição da proveniência e das características do enrocamento a utilizar na proteção do muro.

2. PRESCRIÇÕES

Os enrocamentos a utilizar serão provenientes da escavação a realizar ou de pedreiras.

A sua utilização não poderá ser feita sem prévia aprovação da Fiscalização.

Os materiais a utilizar no enrocamento devem obedecer às seguintes características:

$$D_{\min.} = 1,20 \text{ m};$$

$$D_{50} = 1,70 \text{ m}$$

$$D_{\max.} = 2,20 \text{ m}.$$

Não é permitida a inclusão de materiais alterados e/ou decompostos, mesmo que em pequenas quantidades.

Os materiais de enrocamento deverão exibir um coeficiente de permeabilidade superior a 10^{-4} cm/s.

3. ENSAIOS

Os materiais obtidos de pedreiras e destinados aos aterros de enrocamento deverão ser submetidos aos seguintes ensaios laboratoriais, que permitem uma caracterização dos materiais através de propriedades índice:

- Resistência ao esmagamento ou de carga pontual (Point Load Test);
- Porosidade e massa volúmica;
- Absorção de água;
- Perda por desgaste (Ensaio de “Los Angeles”);
- Análise granulométrica.

Serão realizados pelo Empreiteiro e da sua conta, os ensaios acima referidos, necessários à apreciação da qualidade dos materiais de enrocamento a utilizar.

Os ensaios de resistência ao esmagamento, ou de carga pontual, porosidade, pelo volúmico e absorção de água serão executados segundo as normas em vigor no LNEC, e os ensaios de desgaste (Los Angeles) segundo a norma EN 1097-2:2012.

A metodologia para a realização das análises granulométricas será a seguinte:

- ... Todo o material destinado ao ensaio é cuidadosamente pesado;
- ... Os blocos retidos com diâmetro de 0,30 m, serão individualmente pesados e medidos segundo três direções perpendiculares;
- ... Os blocos retidos no peneiro 24" (0,60 m) serão excluídos;
- ... Os blocos entre 24" (0,60 m) e 16" (0,15 m) serão individualmente passados pelos peneiros de 12" e 6" pesando-se o material retido em cada peneiro;
- ... O material que passa no peneiro 6" é peneirado segundo a Especificação LNEC E 196 (Solos. Análise granulométrica).

O Empreiteiro poderá propor à aprovação da Fiscalização outra metodologia para a realização dos ensaios granulométricos.

O Empreiteiro deverá dispor de meios humanos e equipamentos para a execução dos ensaios de classificação de qualidade do material de enrocamento.

O tipo e o número de ensaios a realizar à custa do Empreiteiro serão definidos pela Fiscalização.

O Empreiteiro poderá propor à aprovação da Fiscalização a realização de alguns dos ensaios em laboratórios exteriores à obra, não podendo, todavia, invocar este facto para justificar atrasos no fornecimento de resultados.

Os resultados destes ensaios e as características granulométricas permitirão classificar o enrocamento disponível.

I.8 MADEIRAS

1. ÂMBITO

Definição das características e condições de emprego a que devem satisfazer as madeiras a utilizar nos vários trabalhos de construção, como cofragens dos elementos a betonar.

2. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

2.1 Normas portuguesas

NP 180:1962 (Ed. 1) - Anomalias e defeitos da madeira

NP 480:1983 (Ed. 1) - Madeira serrada de resinosas. Dimensões - Termos e definições

NP 481:1983 (Ed. 1) - Madeira serrada de resinosas. Dimensões - Métodos de medição

NP 614:1973 (Ed. 1) - Madeiras. Determinação do teor em água

NP 615:1973 (Ed. 1) - Madeiras. Determinação da retração

NP 616:1973 (Ed. 1) - Madeiras. Determinação da massa volúmica

NP 617:1973 (Ed. 1) - Madeiras. Determinação da dureza

NP 618:1973 (Ed. 1) - Madeiras. Ensaio de compressão axial

NP 619:1973 (Ed. 1) - Madeiras. Ensaio de flexão estática

NP 620:1973 (Ed. 1) - Madeiras. Ensaio de flexão dinâmica

NP 621:1973 (Ed. 1) - Madeiras. Ensaio de tração transversal

NP 622:1973 (Ed. 1) - Madeiras. Ensaio de fendimento

NP 623:1973 (Ed. 1) - Madeiras. Ensaio de corte

NP 890:1972 (Ed. 1) - Madeiras de resinosas. Nomenclatura comercial

NP 1881:1982 (Ed. 1) - Madeiras redondas - Métodos de medição

NP 3229:1988 (Ed. 1) - Madeiras redondas de resinosas - Classificação por qualidade

NP EN 844-1:2001 – “Madeira redonda e serrada. Terminologia. Parte 1: Termos gerais comuns à madeira redonda e madeira serrada.”

NP EN 844-3:2008 – “Madeira redonda e serrada. Terminologia. Parte 3: Termos relativos a madeira serrada.”

2.2 Normas europeias

EN 1310:1997 - Round and sawn timber. Method of measurement of features

EN 1313-1:2012.10 - Madeira redonda e serrada. Desvios permitidos e dimensões preferenciais. Parte 1: Madeira serrada de resinosas

3. PRESCRIÇÕES ADICIONAIS

3.1 Características das madeiras para moldes e cimbrês

As madeiras para moldes devem ser aplainadas e tiradas de linha e possuir secções que permitam assegurar a indeformabilidade dos moldes 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.

As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, não ardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência.

Devem ser de primeira escolha, isto é, seleccionadas para que, mesmo os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que venham a instalar-se as maiores dimensões.

Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se em casos a fixar pela Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que para tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

Se forem utilizados cavaletes de madeira, não é permitido o emprego de peças de peso específico excessivamente baixo, não podendo ser inferior a três, o número de anéis de crescimento da madeira, sendo preferível que seja igual ou próximo de seis.

As madeiras a empregar em obras auxiliares tais como pontes de serviço, andaimes, escoramentos, estrados, etc., terão qualidades e dimensões adequadas aos fins a que se destinam, segundo as regras da arte e o consenso geral.

3.2 Determinações e ensaios de receção

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 atrás listadas.

CAPÍTULO II – MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

II.1 – ESTALEIRO

1 - Objetivo

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

2 - Condições de Preço

O estaleiro será medido por valor global (vg).

O Empreiteiro apresentará um preço para o Estaleiro compreendendo todos os encargos, fornecimentos e obrigações constantes nesta especificação, incluindo:

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

Quando ocorram prorrogações de prazo, o Empreiteiro não terá direito a qualquer remuneração suplementar pela extensão da exploração e manutenção do Estaleiro.

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

3 – Encargos com o Estaleiro

Constituirão encargos de montagem o transporte, montagem, construção, exploração/manutenção e desmontagem de todas as instalações, equipamentos, materiais e trabalhos inerentes à sua correta instalação e funcionamento; vedações; a ligação de esgotos; a construção de dispositivo de lavagem de rodados dos camiões incluindo tanque de decantação; o abastecimento de água e de luz; as ligações de telecomunicações (telefones e internet); os sistemas de elevação e acesso para a execução dos trabalhos (nomeadamente gruas, bailéus, ou outros meios de elevação e/ou andaimes), esporões, e a preparação de caminhos de acesso às frentes de trabalho;

Constituirão encargos de exploração os respeitantes os trabalhos preparatórios:

- O levantamento topográfico; o levantamento das condições atuais das estruturas existentes na envolvente das obras; a proteção do pavimento e da drenagem que possam vir a ser danificadas; a colocação de barreiras de proteção ao longo dos locais de intervenção com a colocação de blocos cúbicos de betão pré-fabricados e o corte (sempre e onde necessário) de caminhos e acessos existentes e indicação de

caminhos alternativos de circulação. A piquetagem e a implantação (incluído o controlo) topográfico da obra para efeitos de medição de trabalhos;

- O fornecimento de todos os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI), a implementação de todas as medidas obrigatórias e necessárias ao cumprimento e desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde (PSS) da Obra, ou de procedimentos semelhantes, e a afetação de um técnico do Empreiteiro para o desenvolvimento das atividades relativas à segurança em obra;
- A implementação do Plano de Sinalização e Circulação Temporária ou de procedimentos semelhantes (Fornecimento e aplicação de dois painéis identificativos da obra e sinalização temporária dos trabalhos, em conformidade com o Plano de Sinalização e Circulação Temporária a elaborar pelo Adjudicatário);
- A implementação e desenvolvimento do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição ou de procedimentos semelhantes;

Constituirão encargos de desmontagem o seguinte:

- A reposição das condições iniciais após a conclusão das obras, incluindo a limpeza do local e a substituição e eventual reparação das estruturas (como o pavimento e a drenagem) e o restabelecimento da circulação em caminhos e acessos existentes.
- ;Na desmontagem do estaleiro incluir-se-á a retirada de todas as instalações e obras provisórias, bem como limpeza e regularização dos locais de implantação.

4 – Organização do Estaleiro

4.1 – Generalidades

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

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

O estaleiro deverá ficar circunscrito à zona de implantação, não sendo permitidas ocupações em áreas que interfiram com outras construções.

4.2 – Placa Identificadora da Obra

Não é permitido colocar quaisquer painéis de identificação, publicitários ou não, relativos a empresas ou materiais.

Inclui-se também no âmbito da empreitada o fornecimento e a colocação de painéis provisórios e definitivos com as dimensões, materiais e dizeres de acordo com os modelos a indicar pela Fiscalização, sendo que o seu custo estará diluído no artigo de estaleiro.

A edição destes painéis, descrições, formas, materiais, etc., será submetida à aprovação do Dono da Obra e a sua colocação será feita de acordo com indicações da Fiscalização.

Os painéis provisórios serão mantidos pelo empreiteiro até à receção provisória dos trabalhos.

O Empreiteiro obriga-se a manter em perfeito estado de conservação a referida placa, fazendo a respetiva manutenção e limpeza, sempre que necessário.

4.3 – Vigilância

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

4.4 – Vedações Provisórias

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

Este tapume terá de ser conservado ao longo do decorrer dos trabalhos, nomeadamente no que se refere a pintura. Deve ser garantido o seu aspecto "limpo", pelo que deverão ser prontamente removidos quaisquer cartazes ou inscrições feitas.

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

4.5 – Equipamentos

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

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

4.6 – Escritórios

O Empreiteiro deverá assegurar no mínimo as seguintes instalações:

- a) Gabinete do diretor técnico de obra.
- b) Um gabinete independente para a Fiscalização com área mínima de 12 m² equipado com secretária e cadeiras para 10 pessoas, estante de arquivo e "placas" para fixação de desenhos.
- c) Sala de reuniões de trabalho para utilização pela Fiscalização e pelo diretor técnico da obra, com acomodação para 10 pessoas e equipada com uma mesa de reuniões, cadeiras, estante para arquivo e "placas" para fixação de desenhos.
- d) Uma instalação sanitária com lavatório, sanita, incluindo autoclismo e toalheiros, para utilização exclusiva da Fiscalização e diretor técnico da obra.

4.7 – Instalações para o Pessoal

O Empreiteiro tem de prever a existência de instalações para o pessoal e de instalações sanitárias, que obedeçam às prescrições sanitárias em vigor e ao Regulamento das Instalações Provisórias do Pessoal Empregado nas Obras (Decreto-Lei nº 46427 de 10 de Julho de 1965) e mantê-las em boas condições de serviço.

4.8 – Instalações Provisórias de Água

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

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

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

4.9 – Instalações Provisórias de Esgotos

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

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

4.10 – Rede Elétrica e Iluminação Provisória

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

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

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

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

5 – Plano de Estaleiro

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

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

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

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

6 – Implantação do Estaleiro

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

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

7 – Limpeza da Obra e Instalações

O Empreiteiro deve manter a obra limpa, devendo para esse efeito constituir uma brigada de limpeza e de conservação dos trabalhos já executados.

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

8 – Segurança no Trabalho

Deverão ser estritamente cumpridas as regras de prevenção de riscos e de doenças profissionais, em conformidade com toda a legislação em vigor, com destaque para o Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro.

9 – Desmontagem do estaleiro

Após a conclusão da Empreitada, as instalações e obras provisórias serão retiradas, devendo ficar perfeitamente limpos e regularizados os locais de implantação.

II.2 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS (PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA)

1 - Objetivo

Definição das condições de execução dos trabalhos preparatórios da empreitada, nomeadamente levantamentos topográficos das áreas de trabalho, implantação dos trabalhos, etc., e definição do modo de execução da piquetagem e implantação topográfica da obra.

2 - Critérios de medição

O custo de todos os trabalhos preparatórios e da piquetagem e implantação topográfica da obra são do encargo exclusivo do Empreiteiro e consideram-se incluídos no preço unitário fornecido para o item estaleiro.

3 - Levantamento Complementares

O Empreiteiro procederá em conjunto com a Fiscalização, ou sob o controlo direto desta, à verificação do levantamento topográfico fornecido pelo Dono da Obra da área abrangida pelos trabalhos.

Todas as cotas altimétricas serão referidas à mesma cota altimétrica base indicada no projeto.

O Empreiteiro fica responsável pelas estacas e marcas colocadas, devendo mandar substituir as que, por qualquer motivo, desapareçam. Será também responsável pelos prejuízos que possam resultar da eventual deslocação das estacas e marcas colocadas.

O Empreiteiro fornecerá todo o equipamento e pessoal habilitado necessário para levar a efeito o trabalho.

3Este levantamento, uma vez aprovado, servirá de base a todas as medições dos trabalhos que envolvam movimentação de terras.

5 - Piquetagem e implantação topográfica

5.1 – Descrição

- a) O Empreiteiro deverá executar marcos de betão, com marcas de aço inox incorporadas, que servirão de pontos principais de referência. Estes marcos destinam-se a efetuar a implantação da obra.

A localização, a forma e as dimensões das marcas serão definidos pela Fiscalização.

Os marcos deverão ficar concluídos e coordenados de forma a permitirem a implantação atempada das diferentes estruturas.

Para a definição de cotas altimétricas das estruturas o Empreiteiro deverá recorrer a pontos de referência fixos, localizados fora da obra e não suscetíveis de sofrer deslocamentos ao longo do tempo;

- b) Antes de iniciar qualquer das fases de um trabalho, o Empreiteiro deverá proceder à implantação do seu traçado e piquetagem, com base em alinhamentos e cotas de referência fornecidos pela Fiscalização. O material topográfico necessário a estes trabalhos será fornecido pelo Empreiteiro;
- c) O plano de implantação e piquetagem será submetido, pelo Empreiteiro, à Fiscalização que o aprovará ou modificará no prazo de 5 dias úteis;
- d) O Empreiteiro terá um prazo de 5 dias úteis para verificação no local e apresentação, se for caso disso, de observações assinalando as deficiências que eventualmente encontre, deficiências essas que serão objeto de uma verificação contraditória com a Fiscalização;
- e) Na piquetagem dos trabalhos serão utilizadas mestras de alvenaria ou estacas de madeira com 8 a 10 cm de diâmetro na cabeça, cravadas e numeradas, sendo as cotas das suas cabeças ligadas às marcações de referência fixas definidas na alínea a);
- f) O Empreiteiro obriga-se a conservar as estacas e referências de base, bem como a recolocá-las à sua custa em condições idênticas, quer em posição definitiva, quer numa outra, se as necessidades do trabalho o exigirem, depois de a Fiscalização ter concordado com a modificação da piquetagem.

5.2 - Implantação dos trabalhos.

- a) A implantação de toda a obra será feita de harmonia com as indicações do projeto e a partir dos pontos principais de referência definidos, sendo da inteira responsabilidade do Empreiteiro a demarcação e implantação correcta de todos os trabalhos a executar.

Na escolha dos pontos principais de referência dever-se-á ter em atenção o desenvolvimento das obras e os movimentos de terra necessários, para que todas as implantações a executar em obra se possam sempre relacionar aos pontos principais de referência inicialmente tomados;

- b) A tolerância nas implantações e cotas altimétricas é de 5 mm;
- c) A implantação pormenorizada da obra compete ao Empreiteiro que deverá rever todo o sistema de cotas do projeto de todos elementos de construção;
- d) Se não comunicar oportunamente, qualquer omissão, erro ou descoordenação, o Empreiteiro assume inteira responsabilidade pelos mesmos, não lhe cabendo qualquer direito a reclamação;
- e) 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.

II.3 – DEMOLIÇÕES

1 - Disposições Gerais

Empreiteiro procederá à demolição dos elementos de construção e equipamentos identificados no projeto, tendo que remover todos os produtos resultantes para operador de RCD licenciado, ou para local a designar pelo Dono de Obra.

A demolição dos elementos identificados no projeto será precedida pela identificação da zona a demolir, devendo o Empreiteiro identificar as áreas com os seus limites e iniciar a demolição após autorização da Fiscalização.

O Empreiteiro deverá ter em conta, e de sua responsabilidade, os escoramentos necessários para que se verifique a estabilidade da estrutura durante as fases de demolição e construção. Os projetos desses escoramentos (cálculos e peças desenhadas) terão que ser atempadamente submetidos à prévia aprovação da Fiscalização, num prazo de pelo menos 1 mês em antecedência à sua operação.

O Empreiteiro deverá instalar os andaimes e as plataformas necessárias para que os trabalhos se processem com toda a segurança e de acordo com a legislação em vigor.

Os remates e regularizações das zonas demolidas devem ser precedidos de cuidadosa limpeza das suas superfícies com remoção de todas as porções de betão, argamassa ou outros materiais que não estejam perfeitamente aderentes à base. No caso de remates e regularizações com pequena espessura, estes serão executados com argamassas adequadas, utilizando-se produtos para tratamento da superfície e aditivos para a argamassa, de forma a conseguir-se boa aderência com as bases de betão ou alvenaria existente.

No caso de maiores espessuras, e salvo especificação individual nas peças de projeto, os remates serão executados por betonagem ou com argamassas especiais para o efeito, montando-se para tal as necessárias cofragens e armaduras, utilizando-se produtos para tratamento da superfície e aditivos para a argamassa, de forma a conseguir-se boa aderência entre os diversos materiais (novos e existentes)

Nas demolições de elementos de betão armado, os meios a utilizar deverão ser os adequados de forma a não provocar fissurações ou desagregações do betão da estrutura final. Assim, nos limites adjacentes à estrutura final, utilizar-se-ão processos manuais ou processos mecânicos ligeiros para a demolição.

Nas zonas onde seja necessário preservar as armaduras de aço do betão armado para se manter a continuidade com a estrutura final, utilizar-se-ão processos que não danifiquem as armaduras. Estas deverão ficar isentas de qualquer pedaço de betão aderente e manter a sua forma, efetuando-se as dobragens necessárias à nova configuração.

Nas zonas onde eventualmente haja necessidade de se proceder a cortes de armaduras que fiquem à superfície do betão, deverão estas zonas ser protegidas com produto anticorrosivo apropriado.

2 - Critérios de Medição

A demolição incluirá o conjunto dos elementos definidos no projeto como sendo “A demolir”, ou aqueles que se verifique necessária a sua demolição para a materialização de qualquer elemento construtivo/estrutural a construir, tal como preconizado no Projeto. A avaliação dos trabalhos será feita pelo empreiteiro em função do que está expressamente definido no projeto como sendo a demolir, através de elementos desenhados ou escritos, mas também pela análise de confrontação entre o existente (de acordo com o levantamento e a observação no local) e o final a construir, tendo em conta uma avaliação autónoma, completa e exaustiva dos trabalhos de demolição.

Unidade de Medição – Muros em betão ciclópico - Metro Cúbico (m^3), Construções - Metro Quadrado de Implantação (m^2), Valetas, guardas etc... - Metro Linear (ml).

Preço Unitário – O preço unitário aplicável deve incluir todos e quaisquer encargos, ou outros que o Empreiteiro considere necessários para a completa execução das demolições, dos quais se referem, entre outros, os seguintes:

- Implantação, marcações e controle topográfico.
- Limpeza, preparação e desobstrução dos locais de trabalho.
- Mobilização e desmobilização de qualquer equipamento necessário para a demolição perfeita e execução da obra, sua manutenção, operação e reparações, incluindo combustíveis, lubrificantes e outros consumíveis.
- Fornecimento, operação e manutenção de todas as ferramentas adequadas e necessárias para a execução dos trabalhos.
- Fornecimento, manutenção e operação de cimbres, andaimes e bailéus.
- Mobilização, utilização e desmobilização de mão-de-obra direta e indireta, qualificada ou não, incluindo todas e quaisquer despesas de deslocação, de alimentação e de dormida, mas sem a elas se limitar.
- Carga, transporte vertical e horizontal, e descarga de materiais e produtos sobrantes da demolição a vazadouro licenciado, incluindo se necessário depósito temporário, sua descarga e arrumação em

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DESPORTIVO DE CÂMARA DE CÂMARA DE LOBOS

depósito, desobstrução de estradas e caminhos, e reparação de eventuais estragos provocados no decorrer dos trabalhos.

- Todos os demais meios e recursos referidos nas disposições gerais deste caderno de encargos

As quantidades são constituídas pelos somatórios das superfícies a demolir após delimitação das áreas.

As superfícies consideradas na medição correspondem à soma dos volumes/áreas/extensões dos elementos estruturais identificados nas peças desenhadas.

Deverão estar incluídos nos preços unitários contratuais, os componentes de custo que derivam das exigências indicadas nas Especificações Técnicas.

Os preços unitários incluem todos os trabalhos auxiliares necessários para completar a integral execução dos trabalhos, não sendo por isso admitidos trabalhos extra para a realização integral das Demolições.

II.4 – TERRAPLENAGEM

1 – ESCAVAÇÕES E ATERROS

1.1 – Trabalhos Preparatórios e de Proteção

1.1.1 – Limpeza e Desmatção

As superfícies dos terrenos a escavar ou a aterrar devem ser previamente limpas de pedra grossa, detritos e vegetação lenhosa (arbustos e árvores) conservando-se, todavia, a vegetação subarbustiva e herbácea, a remover com a decapagem.

A limpeza e/ou desmatção deve ser feita exclusivamente nas áreas sujeitas a terraplenagem. Os limites da desmatção não devem ultrapassar cerca de 1 metro o perímetro da área ocupada pelas obras e pela abertura de valas

1.1.1.1 - Critérios de Medição e de pagamento

Os trabalhos de desmatção e desenraizamento serão medidos por metro quadrado de acordo com as médias da superfície de desmatção preconizadas nos perfis teóricos definidos no projeto subtraindo a superfície correspondente aos acessos / construções existentes delimitadas no levantamento topográfico. Os trabalhos de desmatção serão medidos e pagos conjuntamente com os trabalhos de decapagem.

1.1.2 – Decapagem da Terra Arável

As áreas de terrenos a escavar ou a aterrar devem ser previamente decapadas da terra arável, com a espessura definida no projeto, e de terra vegetal com elevado teor de matéria orgânica, que serão aplicadas imediatamente, ou armazenadas em locais aprovados pela fiscalização para aplicação ulterior.

Porém, as áreas correspondentes a bases de aterros com uma altura igual ou superior a 3,0m não deverão ser decapadas, a menos que se torne necessário proceder a tal operação para que as quantidades de terra vegetal sejam suficientes para recobrir os taludes de aterro.

1.1.2.1 - Critérios de medição e de pagamento

Os trabalhos de decapagem serão medidos por metro quadrado da área de implantação da obra. Os trabalhos de decapagem serão medidos e pagos conjuntamente com os trabalhos de limpeza e desmatção.

1.1.3 – Saneamentos na Base de Aterros

Em princípio os eventuais saneamentos em solos superficiais ao nível da fundação de aterros devem limitar-se até possanças da ordem de grandeza de 1,0 m, excetuando-se zonas com expressão muito limitada. Em qualquer situação que aponte para este tipo de saneamentos, é imprescindível o prévio acordo da fiscalização, sem o qual não serão considerados, para efeitos de medição, todos os trabalhos de substituição de solos que o adjudicatário possa, intempestivamente, vir a executar.

No caso de ser necessário proceder à remoção de solos impróprios em espessuras superiores a 1,00m, o critério de medição mantém-se, mas aplicando-se a proporcionalidade entre as espessuras efetivamente retiradas e aquela possança.

Devem ser evitados os saneamentos abaixo do nível freático. Porém, quando tal suceda, deverá seguir-se a seguinte metodologia:

- A operação de “enchimento” da depressão criada, deverá ser muito bem planeada, para que decorra dentro de um período de tempo mínimo;
- Eliminação da água livre por intermédio de bombagem;
- Levantamento, com recurso a rectro-escavadora, de todo o material remexido e sua condução a depósito;
- Imediato enchimento com material rochoso insensível à água (percentagem de passados no peneiro ASTM nº 200 inferior ou igual a 5%) e de granulometria contínua, obedecendo no geral às características fixadas para materiais destinados a aterros com pedra;
- Imediata compactação com um cilindro vibrador com um peso mínimo de 35 Kgf por cm de geratriz vibrante, o qual deverá executar um mínimo de 6 passagens antes que o nível freático suba no material espalhado.

1.1.4 – Proteção da Vegetação Existente

Toda a vegetação arbustiva e arbórea da zona da estrada nas áreas não atingidas por movimentos de terras, será protegida, de modo a não ser afectada com a localização de estaleiros, depósitos de materiais, instalações de pessoal e outras ou com o movimento de máquinas e viaturas. Compete ao adjudicatário tomar as disposições adequadas para o efeito, designadamente instalando vedações e resguardos onde for conveniente ou necessário.

Da vegetação existente nas áreas a escavar ou aterrar, a que for recuperável será transplantada em oportunidade, e para locais a indicar no projeto ou pela fiscalização.

Os custos inerentes a estas operações consideram-se, para todos os efeitos, incluídos nos preços unitários da empreitada.

1.2 - Escavações

Os elementos de projeto relativos à natureza dos terrenos atravessados constituem simples orientação, pelo que as escavações serão pagas de acordo com os volumes da proposta relativos a "Escavação em terreno de qualquer natureza".

A escavação não deverá ser levada abaixo das cotas indicadas nos desenhos, salvo em circunstâncias especiais surgidas durante a construção, tais como a presença de rocha. O material removido abaixo da cota de projeto deve ser substituído por materiais com características especificadas neste caderno para leitos de pavimento. Para todos os efeitos estes custos estão contabilizados no preço unitário que remunera este trabalho.

A compactação relativa da camada subjacente ao leito do pavimento, quando referida ao ensaio AASHO Modificado, deve ser, pelo menos, de 95%, até uma profundidade de 0,50 m. No caso de não serem atingidos estes valores, deverá o solo ser escarificado, ou mesmo substituído, procedendo-se depois à sua compactação de acordo com a parte aplicável do artigo referente a aterros.

A escavação deverá sempre desenvolver-se para que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas.

Se, no decorrer das escavações, for encontrada água nascente, tal facto deve ser imediatamente considerado, no caso do projeto não prever a respetiva drenagem. A escavação deve ser, entretanto, mantida livre de água por intermédio de bombagem ou outro meio.

A qualidade dos materiais resultantes de escavações na obra e a aplicar em aterro, deve ser verificada de maneira contínua durante o trabalho. Se a qualidade diferir do especificado, essa circunstância deve ser considerada, revendo-se, nomeadamente, o dimensionamento do pavimento.

Os meios e processos a utilizar na escavação de materiais a reutilizar na construção de aterros, deverão adequar-se ao tipo de solos em presença e às condições atmosféricas previsíveis, em conformidade com o parecer da fiscalização que poderá, se for caso disso, determinar o recurso ao desmonte vertical.

Quando houver necessidade de se proceder a "desmontes a fogo" em áreas urbanisticamente ocupadas, deverá o adjudicatário tomar as precauções necessárias para não colocar em risco pessoas e bens, assumindo inteira responsabilidade pelos prejuízos que, eventualmente, venham a ser causados aos terceiros.

As valas indicadas nas cristas dos taludes devem ser abertas antes de iniciadas as escavações.

As valetas têm de ser abertas de acordo com a inclinação e forma dos perfis transversais. O adjudicatário é obrigado a manter livre de folhas paus ou outros detritos, as valas por ele abertas, até à aprovação final da fiscalização.

Devem ser feitos ajustes nos taludes a fim de evitar prejuízo na arborização ou na estabilidade da rocha alterada, ou ainda para harmonizar a estrada com a paisagem.

As intersecções das superfícies dos taludes com o terreno natural têm de ser arredondadas, conforme se indica nos desenhos. Este trabalho deve ser executado cuidadosamente para evitar danos na vegetação exterior à área escavada.

1.2.1 - Critérios de medição e de Pagamento

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m³) sem empolamento e sem sobreescavação e é realizada com base na sua projeção horizontal da estrutura em questão. Os acréscimos de escavação, fruto das pendentes dos taludes ou de outra qualquer natureza não são contabilizadas para efeitos de medição, devendo portanto estar incluídas no preço a apresentar.

Esta natureza de trabalho engloba as escavações em terreno de qualquer natureza e inclui todos os condicionamentos de execução e as operações inerentes, tais como escavação, eventuais entivagens e taqueamento, carga, elevação, transporte a qualquer distância, descarga e arrumação em depósito (ou aterro), desobstrução de estradas e caminhos, e reparação de estragos provocados no decorrer dos trabalhos.

Esta natureza de trabalho inclui também a remoção e arrumação em depósito dos volumes de sobreescavações e desmoronamentos, a não ser que a Fiscalização os considere inevitáveis e, consequentemente, decida o seu pagamento.

Antes de iniciar qualquer trabalho de escavação o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização os elementos topográficos que servirão de base à medição dos respetivos volumes.

1.3 – Corpo de Aterros

1.3.1 – Disposições Gerais

Não é permitido o início da construção dos aterros sem que, previamente, a fiscalização tenha inspecionado e aprovado a área respetiva e verificado a adequação do equipamento de compactação às condições e materiais previsíveis. Também é condição necessária para o mesmo fim a presença dos meios de controlo laboratorial.

Se houver que construir aterros com menos de 0,30 m de espessura sobre o terreno natural ou terraplenagem já existente, a respetiva plataforma deverá ser escarificada, regularizada e recompatada numa profundidade de 0,50 m, até à baridade relativa especificada.

Na construção de aterros sobre terrenos que não suportam o peso do equipamento, a camada inferior, com espessura mínima de 0,40 m, será preferencialmente executada com materiais granulares não plásticos ou, em alternativa, com solos de características dentro dos limites estabelecidos pelas Normas, aplicados sobre geotextil com uma adequada resistência à tracção. O geotextil será, por sua vez aplicado, em princípio segundo a direção transversal, com uma sobreposição mínima de 0,30 m ou mesmo de 0,50 m quando em zonas com baixa capacidade de suporte ou preferenciais do tráfego de obra.

Na construção de aterros sobre baixas aluvionares muito compressíveis, a camada inferior, com a espessura de 0,40 m, será constituída por material drenante, sobre o geotextil para o efeito e que será, em princípio, aplicado segundo a direção transversal, com uma sobreposição mínima de 0,50 m.

Salvo impossibilidade prática, o geotextil deve ser “ancorado” nos extremos mediante “prolongamento” ao longo das duas alturas e fundo do dreno longitudinal colector da camada drenante ou, na inexistência daquele, através da execução de dois aterros suplementares com 1,0 m de largura e cerca de 2,0 m de altura.

Em zonas localizadas e devido a capacidades de suporte do solo de fundação muito reduzidas, poderá haver necessidade de se aumentar a sobreposição para 1,0 m e/ou aplicar obrigatoriamente o geotextil na direção transversal, relativamente ao avanço dos trabalhos. Sempre que as condições locais o aconselhem, designadamente quando o geotextil tiver de ser aplicado debaixo de água, poderá recorrer-se a outros processos de ligação, como a cosedura ou soldadura e o agrafamento (por cravação de ferros de Ø 6mm com 0,50 m de comprimento e dobrados em “U”), desde que previamente autorizados ou exigidos pela fiscalização.

Caso seja possível, e com vista a reduzir-se o volume de material drenante a aplicar, deverá executar-se, antecedendo a aplicação do geotextil, uma camada de aterro com a espessura correspondente aos assentamentos previsíveis durante a construção. Antes da aplicação do geotextil deverá proceder-se à colocação de todo o equipamento de observação e à execução da “Leitura Zero”.

Em ambos os casos (terrenos que não suportam o peso do equipamento e baixas aluvionares compressíveis), o tráfego de obra deverá efectuar-se a uma distância mínima de 2,0 m da falda do aterro. A construção deste, a partir daquela cota, far-se-á por camadas, devidamente compactadas conforme o especificado. Quando se trate de uma situação de alto risco em matéria de estabilidade do aterro construído a curto prazo, a fiscalização poderá determinar um faseamento detalhado para a respetiva construção, sem que tal medida implique encargos adicionais. Estes só deverão ser quantificados quando surja a necessidade de executar aterros de carga provisórios, determinados pela fiscalização.

A circulação directa do equipamento sobre todas as camadas assentes em geotextil será limitada, em função da sua natureza e características, bem como do tipo e peso do equipamento. Independentemente deste aspecto, o espalhamento das camadas de recobrimento do geotextil será feito com lâmina alta e redução gradual da espessura, por forma a que, entre o equipamento em actuação e o geotextil, se interponha sempre uma espessura mínima de material de recobrimento da ordem dos 0,30 m.

Na preparação da base em que assentam os aterros, deverá ter-se em atenção que, sempre que existam declives superiores a 1:5, deverá escarificar-se a superfície ou dispô-la em degraus, por forma a assegurar uma boa ligação ao material de aterro, especialmente quando este apresente taludes com V/H igual ou superior a 4/5. Na mesma perspetiva, deverá proceder-se a uma sistemática demolição das obras de contenção existentes que não se apresentam estáveis ou prejudiquem as condições de aplicação dos materiais em aterro. O custo desta operação é encargo exclusivo do empreiteiro.

A compactação relativa de solos nos aterros, referida ao ensaio AASHO Modificado, deve ser superior a 90% em solos com equivalente de areia inferior a 30%. No caso particular de solos incoerentes, aquele valor deve ser aumentado para 95% e é obrigatório o recurso a cilindros vibradores com um peso estático por unidade de comprimento de geratriz vibrante não inferior aos 25 Kg/cm.

O teor em água dos solos, no momento da compactação, deve ser tão próximo quanto possível do teor ótimo obtido por ensaio de compactação pesada, na generalidade dos casos, ou por ensaio de compactação normal quando se trate de solos com percentagens de passados no peneiro ASTM nº 200 igual ou superior a 30%, não podendo diferir dele em mais de 1,5 pontos percentuais. Dada a importância daquele factor, é obrigatória a calibração dos dispositivos nucleares de medição, durante o controlo "in situ" para cada tipo de solos e para variações significativas do nível de humidade no solo, para o que bastará comparar resultados obtidos com o "speedy" (reação com carboneto de cálcio em recipiente hermético dotado de manómetro), por sua vez previamente calibrado em laboratório. No caso de erros relativos elevados (superiores a 10%), torna-se indispensável traçar uma curva de calibração para três pontos, no intervalo "teor ótimo $\pm$ 2%".

Na colocação dos solos em aterro, deve ter-se em atenção que os de pior qualidade devem ser remetidos unicamente para as camadas intermédias, melhorando sucessivamente até que, na parte superior se empreguem os que tenham melhores características. Os solos a colocar nas camadas inferiores, até cerca de 1,0 m de altura, deverão ter sensibilidade à água relativamente reduzida.

Os aterros têm que ser construídos de modo a possibilitar sempre o perfeito escoamento das águas superficiais, não devendo o declive transversal exceder, no entanto, o valor de 6%.

A construção do corpo dos aterros deverá ser coordenada com a instalação de dispositivos de drenagem externa tais como colectores e aquedutos, por forma a evitar extemporâneas e inconvenientes aberturas de valas, cuja responsabilidade caberá ao adjudicatário a menos que a fiscalização, face à especificidade de cada caso, tenha previamente autorizado a operação. Quando tal autorização não tenha sido dada, poderá a fiscalização determinar os trabalhos que entender necessários para enchimento da vala, em moldes que não comprometam minimamente a estabilidade do leito do pavimento e que serão executados a expensas do adjudicatário.

No fim de cada dia de trabalho, não devem ficar solos por compactar. Mesmo no caso em que uma camada tenha sido escarificada para perda de humidade e não se tenha alcançado o objectivo pretendido, deverá ser compactada e re-eskarificada no outro dia.

Em particular, não deverão ficar orlas (excedentárias ou não) de solos por compactar, na crista dos aterros (medida especialmente pertinente no caso de solos incoerentes), mesmo que para tal se tenha de recorrer a meios de compactação ligeiros. Quando se deixe ficar um bordo provisório sobrelevado ao fim do dia de trabalho, com vista a precaver eventuais ravinamentos, deverá proceder-se, antes do espalhamento de nova camada, à sua eliminação, mediante passagem de uma motoniveladora.

Não será permitida em obra a execução de aterros por mistura de solos com diferentes proveniências ou de natureza diferenciada ou ainda de solos com materiais diversos, tendo em vista garantir resultados fiáveis do processo de controlo de qualidade. Nestes termos, diferentes materiais, deverão ser aplicados em zonas bem diferenciadas dos aterros. A não observância deste princípio pelo adjudicatário, poderá determinar uma ordem de desmonte do aterro em causa, por parte da fiscalização.

Na execução de aterros com xistos ou outros materiais com carácter evolutivo, deverá incluir-se no equipamento um cilindro pesado com "pés de carneiro", tendo em vista reduzir e homogeneizar a granulometria do material desmontado e minimizar, assim o risco de posteriores assentamentos resultantes da alteração do material aplicado em obra.

Deverão ainda ser feitos trabalhos de terraplenagem nas zonas de transição de escavação para aterro, incluindo eventuais saneamentos com substituição de solos por materiais com características para leito de pavimento, por forma a que possa ser garantida uniformidade na capacidade de suporte da infraestrutura criada.

1.4.2 – Aterros Executados com Pedra

Quando se empregar um material rochoso na execução de aterros, os vazios devem ser preenchidos com material mais fino, compactando-se de forma a obter uma camada densa.

Em princípio e salvo acordo em contrário da fiscalização, apoiado nos resultados de um troço experimental, as camadas não deverão ter espessura superior a 0,60 m sendo sempre obrigatório o espalhamento do material por recurso à técnica designada de "camada em cordão". Assim, o material será depositado cerca de 5,0 m atrás da frente da camada a regularizar. Daí, tractores de lâmina tipo D7 ou D8, arrastarão o enrocamento para a dianteira da camada, obtendo-se, deste modo, um avanço contínuo do mesmo. Esta técnica tem a vantagem de conduzir a um elevado imbricamento dos blocos de enrocamento, com o preenchimento dos vazios com o material mais fino.

No caso de alguns blocos de rocha possuírem dimensões superiores a 0,60 m, serão convenientemente distribuídos nos aterros de forma a permitirem a entrada e eficiente aplicação das suas máquinas compactadoras nos seus intervalos e de tal modo que os seus pontos mais altos fiquem a uma profundidade do leito do pavimento de, pelo menos, 1 metro.

Quando o material resultante das escavações e a utilizar nos aterros de enrocamento não possua granulometria adequada e, sobretudo, quando o seu coeficiente de uniformidade for inferior a 6, dever-se-á misturar com outro material, proveniente de outra escavação. A mistura deverá ser ainda efectuada pelos tractores de lâmina que utilizarão novamente a técnica designada de “camada em cordão”, segundo um processo iterativo. Assim e em sucessivas passagens, com a lâmina cada vez mais baixa, os tractores irão preenchendo os intervalos entre blocos com elementos de menores dimensões, a cada passagem, efectuando na última a regularização com os elementos mais pequenos, detritos e terras.

Em qualquer dos casos e durante a regularização da camada deve-se regar o enrocamento com uma quantidade de água igual ou superior a 25% do seu total ($>200 \text{ l/m}^3$ de enrocamento).

Em todos os casos de aterros rochosos, é obrigatória a aplicação de cilindros vibradores com carga estática por unidade de geratriz vibrante superior a 35Kg/cm. A espessura máxima das camadas e o número de passagens por camada terão sempre que ser homologadas pela fiscalização, de preferência após a execução de um aterro experimental.

1.4.3 – Coroamento de Aterros

A camada de coroamento de aterros terá espessura de 0,40 m quando nada se estipule em contrário no projeto e a sua execução é obrigatória desde que a estrutura do pavimento a construir seja de tipo flexível. Trata-se da camada de topo do aterro, o que determina trabalhos de regularização acrescidos com vista à consecução dos níveis de acabamento para ela estipulados. Porém, o custo desses trabalhos considera-se incluído no preço unitário para execução da camada dita “de coroamento”.

No caso de aterros rochosos a camada de coroamento terá uma espessura mínima de 0,60 m e é de execução sempre obrigatória. Para espessuras iguais ou superiores a 0,80 m, deverá ser realizada por sub-camadas.

Os materiais para coroamento de aterros devem reunir as características mínimas fixadas neste caderno, sendo colocados em obra em conformidade com as disposições aplicáveis, por forma a que a sua compactação relativa,

referida no ensaio AASHO Modificado, seja superior a 95% quando se trate de solos com equivalente de areia inferior a 30%. No caso particular de solos incoerentes, aquele valor deve ser aumentado para 100% e é obrigatório o recurso a cilindros vibradores com um peso estático por unidade de comprimento de geratriz vibrante não inferior aos 25 Kg/cm.

1.5 – Troços Experimentais de Compactação

Para escolha do equipamento de compactação mais adequado e para se determinar as condições em que deverá ser executada a compactação, é aconselhável a construção de um aterro experimental com os tipos de solos predominantes, segundo as seguintes normas:

- Selecciona-se uma área no local com 30 m de comprimento por 15 m de largura, removendo-se os solos orgânicos de cobertura;
- Coloca-se os solos a usar no aterro em três faixas de 5 m de largura, com três espessuras diferentes, escolhidas conforme o tipo de solo;
- Começa-se por utilizar o solo no seu teor em humidade natural, e compacta-se com o tipo de equipamento que se projecta usar, determinando a baridade seca ao fim, por exemplo, de 2, 4 e 8 passagens (excepto no caso de cilindros de pé de carneiro, em que as determinações se fazem, por exemplo, ao fim de 4, 8 e 16 passagens);
- Repetem-se as operações precedentes, substituindo o solo e usando o teor em humidade óptimo respetivo;
- Repetem-se ainda as mesmas operações, substituindo novamente o solo, e utilizando um teor de humidade intermédio;
- No caso do teor em humidade natural do solo ser próximo do teor óptimo, os três teores em humidade a escolher deverão ser iguais ao teor óptimo e 3% acima e abaixo desse valor;
- Com os resultados obtidos traçam-se gráficos, em presença dos quais se decidirá qual a melhor forma de compactação.

1.6 – Trabalhos de Acabamento

1.6.1 – Modelação do Terreno

O adjudicatário deve proceder à modelação do terreno, que compreende a eliminação das arestas, saliências e reentrâncias que resultam da intersecção dos diversos planos definidos pelas novas cotas de trabalho. Realiza-se no sentido de estabelecer a sua concordância mediante superfícies regradas e harmónicas, em perfeita ligação com o terreno natural.

A modelação terá em conta o sistema de drenagem superficial dos terrenos marginais à plataforma da estrada.

1.6.2 – Regularidade do Terrapleno

As camadas de aterro ou superfícies escavadas, devem ser desenvolvidas de forma regular.

A superfície resultante da terraplenagem deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, de ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

Assim, as escavações em rocha deverão ser regularizadas com os materiais para esse fim especificados e na espessura média preconizada no projeto. Serão da responsabilidade do adjudicatário quaisquer trabalhos a mais emergentes de acréscimo na espessura média daquela regularização. Deverá ainda o adjudicatário garantir que a camada de regularização tenha uma espessura mínima absoluta de 10 cm, tendo em vista razões de ordem estrutural (maior uniformidade na capacidade de suporte e atenuação de punçoamentos ao nível da infraestrutura de apoio do pavimento).

1.7 – Empréstimos, Depósitos e Zona (s) de Estaleiro

Os solos de empréstimo serão extraídos dos locais aprovados pela fiscalização e de modo a que não fiquem cavidades onde as águas se represem.

Os solos levados a depósito dispor-se-ão de modo que não prejudiquem a cultura das terras adjacentes e que não possam cair sobre a estrada, embaraçando o escoamento das águas. As zonas de depósito ficarão, sempre que possível situadas em locais não visíveis da estrada.

Concluído o depósito de terras, todas as áreas afectadas deverão ser modeladas e integradas no relevo da zona, para o que se farão as necessárias realizações sendo os encargos daí resultantes suportados pelo adjudicatário. Se as não fizer no prazo fixado, serão estas executadas pela fiscalização, por conta daquele.

Na zona do estaleiro, após a conclusão da obra, o adjudicatário é obrigado a remover do local, no prazo de 30 dias a contar do auto de recepção provisória, os restos dos materiais, entulhos, equipamentos, bem como ao desmantelamento do estaleiro e obras auxiliares e à limpeza e regularização da zona, a fim de se proceder ao seu recobrimento vegetal. Os respetivos encargos são da responsabilidade do adjudicatário.

1.8 – Regularização e Revestimento de Taludes

As operações de regularização de taludes de escavação ou de aterro devem seguir-se imediatamente à conclusão dos respetivos trabalhos, devendo, em qualquer caso, anteceder a pavimentação. Os custos desta operação é encargo exclusivo do adjudicatário.

1.9 – Disposições Construtivas Diversas

Os aterros junto das estruturas devem ser cuidadosamente executados, por camadas de 15 a 20 cm de espessura, simetricamente dispostos em relação à estrutura, e compactados à baridade especificada para o conjunto do aterro.

No caso de haver que assentar tubos de drenagem em zonas de aterro, este deverá ser previamente construído até cerca de 0,30 m acima da geratriz superior dos tubos, só então se fazendo a escavação da caixa para o seu assentamento.

1.10 – Enchimentos Junto a Estruturas

Os trabalhos só serão iniciados depois da aprovação prévia da fiscalização. Serão estudados em especial os problemas de drenagem que possam surgir e só depois destes estarem convenientemente resolvidos, se executará o enchimento.

Quando se tratar de fragmentos de rochas, ou não se façam os ensaios de campo descritos no respetivo ponto, a espessura das camadas de aterro não deverá exceder 0,20 m, medidos antes do início da compactação. Até 1 m atrás dos encontros, o enchimento será sempre feito em material granular 0/50 mm, sem pedras de dimensão superior a 65 mm.

Cada camada deve ser densificada de tal forma que a compactação relativa, referida ao ensaio AASHO modificado, seja, nos últimos 0,60m de terrapleno, de pelo menos 95%. As camadas inferiores terão uma compactação mínima de 90%. No caso de solos incoerentes, os referidos valores sobem para 100% e 95%, respetivamente.

Ao tempo da compactação, o teor em humidade do material de aterro deve ser tal que possa produzir a compactação relativa especificada. Se o material tiver excesso de humidade, não deve ser compactado até que esteja suficientemente seco.

Em volta das colunas, muros isolados, etc., o enchimento far-se-á tanto quanto possível, para os dois lados opostos, de modo a não dar origem a impulsos unilaterais perigosos.

Junto das tubagens tomar-se-ão precauções para evitar a sua danificação.

1.11 – Execução da Camada Suprajacente

Não será permitida a construção da base ou sub-base sobre a camada cujo teor em humidade seja superior, em mais de 3 pontos percentuais, ao teor óptimo em humidade, referido ao ensaio AASHO Modificado. O mesmo princípio se aplica relativamente ao estabelecimento do leito de pavimento, quando este constitua camada com contributo estrutural.

Não será ainda permitida a colocação de materiais para a camada de base ou sub-base, nem poderá ser iniciada a sua construção, sem que estejam efectuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projeto e que interessam ao troço em causa.

1.12 – Estabelecimento do Leito do Pavimento

Quando o projeto não especifique a execução de um leito estrutural, considera-se aquele estabelecido com a conclusão da camada do coroamento dos aterros e/ou mediante a regularização e compactação das zonas escavadas da plataforma a pavimentar.

Sempre que, depois de estabelecido o leito do pavimento, se observe que o mesmo não se apresenta convenientemente estabilizado devido à existência de manchas de maus solos, susceptíveis de comprometer a prestação do pavimento, deverão os mesmos ser removidos na extensão e profundidade necessárias, e substituídos pelos materiais adequados.

Os materiais de enchimento deverão ser compactados por camadas de espessura não superior a 0,20 m, com recurso a meios adequados às dimensões da zona saneada e de forma a obter-se uma compactação relativa superior a 95%, quando referida ao ensaio AASHO Modificado.

II.5 – ESCAVAÇÕES

1– Escavações Para Implantação De Muros

1.1 – Critérios de Medição e de Pagamento

A unidade de medição é o metro cúbico, sem empolamento, sem sobreescavação e segundo os perfis teóricos definidos no projeto. Os acréscimos de escavação, fruto das pendentes dos taludes ou de outra qualquer natureza não são contabilizadas para efeitos de medição, devendo portanto estar incluídas no preço a apresentar.

Esta natureza de trabalho inclui a escavação em terreno de qualquer natureza, manual ou mecanicamente, eventuais entivações, desvio, escoamento ou bombagem de água a qualquer profundidade, remoção dos materiais escavados para implantação de muros de suporte, a sua carga, transporte a qualquer distância, descarga e colocação em depósito ou em vazadouro, espalhamento e indemnizações.

1.2 – Disposições Gerais

A escavação para implantação de muros de suporte deve ser conduzida com especiais cuidados de forma a não perturbar o maciço e a que a superfície de escavação fique o mais regular possível, em particular nos casos em que se prevê a betonagem dos muros directamente contra o terreno e o dreno, de modo a evitar sobreconsumos de betão.

A abertura da frente de escavação deve ser feita por troços individuais alternados, com um comprimento máximo igual ao afastamento das juntas dos muros ou de acordo com o faseamento de execução definido no projeto, devendo prever-se a sua entivação, onde necessário, de modo a garantir a estabilidade da escavação.

Na época das chuvas o comprimento máximo da frente de escavação deverá ser reduzido a metade.

O intervalo de tempo entre o início da escavação e a betonagem deverá ser no máximo de uma semana.

Durante o período de execução dos muros de suporte as superfícies de escavação deverão ser mantidas a seco. As escavações não poderão ser executadas senão após a definição dos dispositivos eficazes de drenagem, captação e evacuação das águas de qualquer natureza.

2 - Movimentação De Terras Em Vala Para Assentamento De Condutas E Arranque E Reposição De Pavimento Em Vala

2.1 - Objetivo

Disposições gerais a observar em escavações e aterros em vala para assentamento de condutas.

2.2 - Critérios de Medição e de Pagamento

2.2.1. Escavação

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m³) e é realizada com base na projeção horizontal da conduta, considerando a profundidade do perfil longitudinal, ou no caso da sua não existência na profundidade do perfil da vala tipo tendo em consideração as seguintes larguras:

- Largura da vala = DN tubo + 0,40 m para condutas de DN ≤ 0,50 m;
- Largura da vala = DN tubo + 0,50 m para condutas de DN > 0,50 m;

Considerando os taludes verticais. Os acréscimos de escavação, fruto das pendentes dos taludes ou de outra qualquer natureza não são contabilizadas para efeitos de medição, devendo portanto estar incluídas no preço a apresentar.

2.2.2. Aterro

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m³) e é realizada nas condições do perfil tipo considerando as alturas das camadas já devidamente compactadas descontando o volume correspondente ao tubo.

2.2.3. Transporte a Vazadouro

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro cúbico (m³) e será contabilizado pela diferença entre o volume de escavação e o volume de aterro efetivamente utilizado não considerando qualquer empolamento.

2.3 – Disposições Gerais

2.3.1 - Escavação

Todas as sobre-escavações serão preenchidas com materiais fornecidos e colocados à custa do Empreiteiro. Salvo indicação em contrário da Fiscalização, este preenchimento deverá exibir as características mecânicas e de permeabilidade idênticas às do terreno inicial.

As escavações em rocha sã, não rapável, quando necessárias, deverão ser executadas com recurso a martelo pneumático ou outros meios adequados, a aprovar pelo dono de obra.

Os produtos da escavação só poderão ser utilizados como aterro na execução das obras fora das redes viárias e nas caixas apenas como preenchimento da escavação e nunca em contato direto com as tubagens e/ou equipamentos. Todos estes casos deverão ser aprovados pela fiscalização.

O Empreiteiro não terá direito a quaisquer indemnizações por dificuldades que sobrevenham, eventualmente, na execução e manutenção temporária ou definitiva das escavações, já que se entende que aquele se inteirou devidamente, antes do início das obras, da natureza dos terrenos e das condições do trabalho que se propunha executar.

Os produtos da escavação que forem inaproveitáveis ou em excesso para a execução das obras definitivas, deverão ser colocados em locais de depósito aprovados pela Fiscalização. Os locais de depósito serão escolhidos de modo que não interfiram com a realização dos trabalhos nem com o funcionamento das obras e não dificultem os acessos nem prejudiquem a estética da zona e do projeto. O empreiteiro não terá direito a qualquer pagamento adicional por eventuais custos de deposição de materiais escavados não aproveitáveis em aterros ou depósitos públicos ou privados, pressupondo-se sempre que estes custos foram refletidos nos custos unitários de escavação apresentados.

2.3.2 - Aterro

O aterro das valas só poderá iniciar-se na presença da fiscalização ou com a sua expressa autorização.

O leito de assentamento da tubagem será efetuado com pó de pedra que deverá ter 0,10 m após aperto.

Salvo indicações em contrário, constantes nas peças do presente projeto de execução, será sempre utilizado pó de pedra no envolvimento e no recobrimento da tubagem até cerca de 0,20 m acima do seu extradorso após aperto.

No caso das estradas regionais ou municipais e nos passeios o aterro da vala até à estrutura do pavimento é todo feito em pó de pedra.

No caso das valas em terrenos ou estradas de terra após a camada de pó de pedra de envolvimento das tubagens poderá ser utilizada o material escavado desde que devidamente limpo de pedras.

Os aterros em caso algum se devem efetuar sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada ou ainda sobre vegetações de qualquer tipo.

Uma vez assentes as canalizações, sobre almofada de areia, deve ser executado o aterro por camadas regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à obtenção da compactação relativa especificada, e cuidadosamente batidas com placa vibradora, de modo a que a terra fique bem apertada contra as canalizações e uniformemente compactada para que não se produzam assentamentos diferenciais que possam pôr em perigo a estabilidade das canalizações.

As camadas de aterro não devem ter espessura, antes da compactação, superior a 0,20 m. O grau de compactação exigido será no mínimo de 98% em relação ao ensaio Proctor Modificado. Dadas as limitações impostas ao equipamento na zona contígua aos tubos, a espessura da camada a compactar deve ser ajustada por forma a viabilizar a obtenção da compactação especificada.

Deverá ser dada uma particular atenção às zonas inferiores dos tubos de modo a garantir o seu devido confinamento. No caso de tubagens instaladas em valas cuja geometria não permita este procedimento construtivo, o respetivo enchimento deverá ser efetuado com areia que será compactada por molhagem.

O aterro das caixas deverá cumprir com as especificações atrás referidas podendo no entanto ser utilizado os produtos escavados para o efeito, exceto nas zonas em contato com a tubagem que deverá cumprir com o estipulado para as valas.

3 - Arranque e Reposição de Pavimento em Vala

3.1 - Objetivo

Disposições gerais a observar no arranque e reposição de pavimentos, incluindo as camadas resistentes dos mesmos.

3.2 - Condição De Preço

A medição correspondente ao arranque e reposição de pavimentos, incluindo todos os trabalhos necessários, é efetuada por metro quadrado (m²), tomando-se a sua projeção horizontal na largura da vala.

3.3 - Generalidades

Os equipamentos a afetar a esta tarefa, bem como a metodologia de execução dos trabalhos, serão função da especificidade da obra, da tipologia dos materiais e da localização e extensão dos trabalhos.

O adjudicatário deverá tomar as necessárias medidas no sentido de acautelar/preservar eventuais infraestruturas existentes (cabos, canalização subterrânea...) cuja localização tenha decorrido do processo de identificação e levantamento de Serviços Afetados junto das entidades responsáveis aquando da elaboração do projeto. Em caso de omissão de projeto o adjudicatário deverá proceder ao referido levantamento antes da execução dos trabalhos.

Sempre que possível, os produtos da remoção dos pavimentos deverão ser reutilizados, de acordo com a legislação vigente. Os produtos sobrantes, serão transportados para aterro ou vazadouro, sendo a sua carga, transporte, descarga, espalhamento e eventual indemnização por depósito pagos separadamente no correspondente item de medição.

Os pavimentos a aplicar deverão ser em tudo idênticos aos existentes realizando-se, se necessário, sondagens que permitam a sua perfeita identificação.

4 - Arranque de Pavimentos em Betão

4.1 – Objetivo

Esta tarefa é aplicada a pavimentos de betão simples ou ligeiramente armado ou de betonilha de cimento e areia, normalmente esquartelada.

4.2 - Critério de Medição:

A medição é feita ao m² e o respetivo valor é determinado a partir das áreas de pavimento efetivamente levantado, delimitadas pelo corte previamente executado.

4.3 – Disposições Gerais

Na operação de levantamento poderão ser usados meios mecânicos ou manuais, conforme for mais conveniente e as condições locais o aconselharem.

Nesta tarefa está também incluído o corte mecânico por serragem da faixa de pavimento a levantar, que deverá, obrigatoriamente, preceder o levantamento do pavimento.

Este tipo de trabalho será executado independentemente da espessura dos pavimentos, por recurso a serra de disco. Destina-se a facilitar a posterior reposição do pavimento, tanto em termos de facilidade de execução como em termos estéticos.

Os cortes a efetuar nos pavimentos deverão ser tão retilíneos quanto possível e, se necessário, deverão ser previamente marcados no pavimento e possuir a profundidade suficiente para que quando do respetivo levantamento o corte se mantenha estável.

O custo desta tarefa estará sempre incluído no custo da remoção de pavimentos de betão ou de betonilha de cimento e areia.

Pressupõe-se que os materiais levantados não sejam reutilizados, pelo que se prevê a sua condução a vazadouro.

Estão pois incluídos todos os trabalhos e meios necessários para execução desta tarefa, incluindo a eventual remoção e estocamento provisório dos materiais escavados, fora faixa de rodagem ou do passeio e ainda a adequada sinalização viária e pedonal da trincheira aberta.

II.6 – BUEIROS DE DRENAGEM

1– Critérios de Medição e de Pagamento

Os bueiros de drenagem os muros em betão ciclópico, a instalar no corpo dos muros serão em PVC e deverão ser incluídos no preço m3 do betão ciclópico.

Os diâmetros previstos são de Ø90 mm afastado de 2,00m em malha quincôncio.

2 – Disposições Gerais

Os bueiros deverão ser colocados de acordo com as peças desenhadas do Projeto.

II.7 - MUROS EM PEDRA E ALVENARIA DE BLOCO

1 – Muros em Pedra

1.1 – Critérios de Medição e de Pagamento

A medição da reconstrução de muros é efetuada ao metro quadrado (m^2) de paramento visível de muro (re)construído.

O preço deverá incluir o desmonte (regularização) na ligação ao existente, sempre que aplicável, o fornecimento, a preparação e o assentamento das pedras, a execução e aplicação da argamassa de assentamento e das juntas, os elementos necessários para assegurar o travamento do muro (mestras) e a execução de ângulos e esquinas.

No caso em que os muros seja tipo guarda e se pretende o acabamento em pedra nos paramentos e no coroamento, a sua execução será efetuada ao metro cúbico (m^3) e inclui o fornecimento, a preparação e o assentamento das pedras, a execução e aplicação da argamassa de assentamento e das juntas, os elementos necessários para assegurar o travamento do muro (mestras) e a execução coroamentos, de ângulos e esquinas.

1.2 – Disposições Gerais

A pedra deverá ser argamassada de modo semelhante à dos muros existentes nas imediações. A preocupação de obter uma boa integração paisagística deve estar também presente, nomeadamente na seleção dos materiais e na sua aplicação.

As pedras serão colocadas por camadas, com a face de maior área colocada na horizontal, sendo as juntas preenchidas com argamassa.

Os materiais, entulhos e sobras resultantes deste trabalho deverão ser conduzidos a local autorizado, de acordo com as indicações da Fiscalização.

Na reconstrução do muro, antes da sua execução, deverão ser limpas as superfícies onde as novas pedras serão colocadas e estarão em contacto.

O conjunto, no final, deverá ser monolítico, não apresentando excentricidades.

2 - Alvenarias de Bloco

2.1 - Introdução

Serve a presente especificação para especificar as condições de fornecimento e aplicação dos blocos de alvenaria de betão.

2.2 - Condições de Preço

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro quadrado (m²) de superfície de alvenaria aplicada assentes ao cutelo, com argamassa de areia e cimento e a execução de padieiras de vãos, pilaretes e lintéis de amarração, em betão ligeiramente armado

2.3 - Aplicação

Na construção das alvenarias de blocos de betão (que, na RAM, substituem vulgarmente as alvenarias de tijolo) ter-se-á o cuidado de não empregar os blocos, sem os mergulhar em água durante alguns segundos, não se devendo assentar nenhuma fiada de tijolo, sem previamente humedecer a fiada precedente (por forma a que não absorvam a água da argamassa).

A argamassa estender-se-á em camadas mais espessas, do que o necessário, afim de que, comprimindo os blocos contra as juntas e leitos, a argamassa resuma por todos os lados. A espessura dos leitos e juntas não será superior a 1 cm. Os blocos serão dispostos nas fiadas, uns segundo o comprimento e outros segundo a largura, de modo a travarem bem.

Os paramentos vistos destas alvenarias serão perfeitamente planos ou terão as formas curvas indicados nos Projetos. As arestas serão vivas e retilíneas ou regularmente curvas, segundo os mesmos Projetos.

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- As paredes serão constituídas por blocos de betão de modo a obter as espessuras indicadas nas peças de projeto;
- Os blocos deverão satisfazer às prescrições regulamentares aplicáveis;
- Terem textura homogénea;
- Serem isentos de quaisquer corpos estranhos;
- Terem formas e dimensões regulares e uniformes, com as tolerâncias indicadas nas especificações e normas aplicáveis;
- Terem cor uniforme;
- Os blocos poderão ser assentes com cola ou com argamassa;

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DESPORTIVO DE CÂMARA DE CÂMARA DE LOBOS

- No assentamento por colagem, a primeira fiada será sempre assente com argamassa, ficando bem nivelada por forma a facilitar o assentamento das fiadas seguintes;
- A cola a empregar deverá satisfazer as especificações definidas pelo fabricante dos blocos. A sua preparação em obra obedecerá às especificações técnicas do fabricante da cola;
- A argamassa de assentamento a empregar, salvo outra indicação aprovada pela Fiscalização, deverá ter traço (em volume) de 1:3;
- Na construção dos panos não serão deixados furos à vista, sendo a ligação dos panos aos painéis laterais feita de acordo com os elementos do projeto correspondentes, depois de bem aferroados estes elementos;
- A ligação dos panos de blocos à estrutura de betão armado ou qualquer outro elemento de encosto de características mecânicas distintas, deverá ser feita de forma não rígida mas flexível e de acordo com as condições técnicas definidas nas especificações do fabricante;
- Todas as ligações alvenaria/alvenaria ou alvenaria/betão, deverão ser reforçada com rede tipo “véu de noiva”, incluindo material selante;
- As paredes em tosco ficarão perfeitamente desempenadas e aprumadas e a cola, ou a argamassa, deverá envolver toda a periferia do bloco. As fiadas deverão ficar horizontais e a espessura das juntas de argamassa de assentamento deverá ser uniforme;
- Cada fiada será executada por forma a desencontrar as juntas verticais com a fiada anterior;
- Nos panos que formam cunhal, as fiadas serão executadas de forma denteada, garantindo o travamento do conjunto;
- Nos panos que topejam em paredes, o travamento será garantido pela inserção denteada das fiadas.
- O preço a apresentar pelo adjudicatário inclui a execução de todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se:
 - O fornecimento dos blocos e o respetivo assentamento;
 - A ligação dos panos de tijolo à estrutura;
 - O fornecimento e execução da ressalva dos vãos, qualquer que seja a solução construtiva adotada;

- A execução de padieiras e ombreiras ligeiramente armadas, assim como a execução de junta de remate com as coberturas.

II.8 – ATERROS SOBRE AS SAPATAS E NO TARDOZ DE MUROS DE SUPORTE E SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM SUBSUPERFICIAL

1 – Critérios de Medição e de Pagamento

Os aterros são medidos por metro cúbico, não considerando empolamento e segundo os perfis teóricos e indicações do projeto.

Para efeitos de pagamento não serão tidos em consideração os volumes em excesso do perfil, a menos que estes tenham resultado de condicionamentos de ordem técnica, desde que devidamente comprovados e aprovados ou determinados previamente pela Fiscalização.

Esta natureza de trabalhos inclui todos os trabalhos acessórios e complementares necessários, nomeadamente todos os encargos com preparação da superfície de fundação, cargas, transportes a qualquer distância, colocação, rega, compactação e regularização final das superfícies e, também, com ensaios e remoção e condução a vazadouro dos materiais que a Fiscalização rejeitar.

2 – Disposições Gerais

Nos casos em que a execução de aterros não seja precedida de escavações, a preparação da superfície de escavação inclui todos os trabalhos de limpeza, desmatação, desenraizamento e decapagem.

Os solos a utilizar nos aterros sobre as sapatas e no tardo de muros de suporte e sobre os sistemas de drenagem subsuperficial serão os de melhores características provenientes das escavações.

Não é permitido o início da construção dos aterros sem que previamente a Fiscalização tenha inspeccionado e aprovado a área respetiva.

Os aterros serão executados por camadas de acordo com o programa de trabalhos, com a espessura e o grau de humidade adequados aos meios de compactação.

A espessura máxima das camadas deverá, em princípio, ser da ordem de 0,30 m e o grau de compactação a atingir deverá ser no mínimo de 98%.

Os solos a utilizar nos aterros no tardo de muros de suporte deverão ter as características indicadas no projeto de execução. Estes materiais de aterro deverão ser compactados de forma a garantir um teor em água entre o W_{opt} e o $W_{opt}-2$ e deverão ter um ângulo de atrito mínimo de 38° .

Após as operações de decapagem e saneamento a superfície de fundação deverá ser cuidadosamente regularizada até se obter uma boa superfície para colocação e compactação do aterro, tão limpa e suave quanto possível.

Se houver que construir aterros com menos de 30 cm de espessura sobre o terreno natural a superfície sobre a qual irá assentar o novo aterro deve ser escarificada, regularizada e recompactada.

Nos aterros a executar em taludes deverá criar-se na superfície de fundação um entalhe em degraus, de modo a assegurar uma boa ligação entre esta e os aterros.

No caso do aterro a executar sobre sistemas de drenagem subsuperficial, a colocação e compactação da 1ª camada de aterro sobre o geotêxtil far-se-á sempre de forma cuidadosa para evitar o punção ou corte do geotêxtil.

Os aterros têm sempre de ser construídos de forma a poderem dar perfeito escoamento às águas.

A qualidade dos materiais e do trabalho de colocação e compactação dos solos em aterro deve ser verificada de modo contínuo durante o trabalho

II.9 – PAVIMENTAÇÃO (SOLUÇÃO RÍGIDA DE BETÃO)

1 – CAMADA DE BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA - ESTABILIZAÇÃO MECÂNICA

1.1 – Preparação do Leito e Compactação

O leito do pavimento deverá ser regularizado e compactado de forma a apresentar uma compactação relativa mínima de 95% quando referida ao ensaio AASHTO Modificado. Sobre a superfície assim constituída será então aplicada a camada de base, sob a condição de absoluta ausência de água livre.

1.1.1 - Critérios de Medição

Os trabalhos de preparação do leito e compactação serão medidos por metro quadrado e a respectiva área corresponde à área teórica que resulta do produto da largura prevista nos desenhos pelo comprimento efectivamente executado.

1.2 – Espalhamento e Compactação

Deve utilizar-se no espalhamento do agregado moto-niveladoras ou outro equipamento similar, para que a superfície da camada subjacente se mantenha com a forma definitiva.

Será feita a prévia humedificação do agregado, na central de produção, justamente para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida. Se na operação de compactação o agregado não tiver a humidade necessária (cerca de 4,5%), terá que proceder-se a uma distribuição uniforme de água.

O espalhamento e a regularização da camada serão realizados em simultâneo e de tal forma que a sua espessura depois da compactação seja a prevista no projeto. O espalhamento deve ainda ser feito regularmente e de modo a evitar a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsadas de material fino ou grosso.

Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos, ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, deve proceder-se à sua escarificação e homogeneização e consequente regularização da superfície.

A compactação da camada será obrigatoriamente efectuada por cilindro vibrador (ou placa vibradora quando a largura da zona a pavimentar não permita a actuação de cilindros), devendo ser sistematicamente atingidos índices

de vazios inferiores a determinado índice de referência, cujo valor terá que ser eventualmente fixado pela fiscalização face às características específicas do agregado a utilizar e correspondente, pelo menos, a uma baridade seca igual a 95% da que se obteria com uma energia de compactação equivalente à do ensaio AASHO modificado. Porém, não será imposto um índice de vazios máximo inferior a 15%, a não ser no caso de recurso a inertes calcários, para o qual se fixa um valor máximo absoluto de 13%.

Caso se constate durante a execução dos trabalhos a necessidade de se fixar para o índice de vazios um máximo superior aos citados 15%, caberá ao adjudicatário realizar ou mandar realizar por sua conta todos os ensaios laboratoriais e de campo para tal necessários, que permitam nomeadamente o traçado de curvas [baridade seca da fracção passada no peneiro ASTM 3/4" * teor em água] e [índices de vazios corrigidos * energia de compactação ou compactações relativas]. Será sempre aconselhável a realização de um troço experimental, para fins de traçado de curvas (índices de vazios * nº de passagens).

1.2.1 - Critérios de Medição

Os trabalhos de espalhamento e compactação da camada de base de granulometria extensa, serão medidos por metro quadrado e a respectiva área corresponde à área teórica que resulta do produto da largura prevista nos desenhos pelo comprimento efectivamente executado.

1.3 – Regularidade e Espessura da Base

A execução da camada de base estabilizada mecanicamente deve ser tal que sejam obtidas as seguintes características finais:

- A camada deve apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada;
- A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo em qualquer ponto apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversais estabelecidos.

A espessura de cada camada será a indicada nos respetivos perfis transversais-tipo. No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas no projeto, não será permitida a construção da camadas delgadas, a fim de se obter a espessura projectada. Em princípio, proceder-se-á à escarificação da camada.

No entanto, se a fiscalização o julgar conveniente, poderá aceitar que a compensação de espessura seja realizada através do aumento de espessura da camada seguinte, determinado para que sejam estruturalmente equivalentes os pavimentos projectado e executado.

2 – ARMADURA ORDINÁRIA

2.1 - Critérios de Medição e de Pagamento

O custo da armadura ordinária a aplicar em massames, segundo indicações da peças desenhadas e lista de trabalhos, considera-se incluído no preço unitário do betão aplicado na mesma natureza de trabalho, neste caso no preço m2 do pavimento / massame em netão.

O preço comporta o fornecimento, corte, dobragem, colocação e fixação das armaduras e todas as inerentes sujeições.

As sobreposições, com o mínimo de 40cm, não serão remuneradas separadamente assim como as suas fixações (chumbadores), que deverão ser no mínimo de uma por metro quadrado.

2.2 - Características e Condições de Aplicação

Estará incluído no preço a existência de desperdícios, realização de amarrações, empalmes, dobras, armaduras de suporte, nivelamento e montagem, arame recozido para atar, incluindo-se ainda todas as que não estejam detalhadas no projeto mas que se verifiquem necessárias por razões regulamentares ou construtivas.

3 – MASSAME EM BETÃO

3.1 - Critérios de Medição e de Pagamento

Os trabalhos de pavimentação, serão medidos por metro quadrado (m2) e a respetiva área corresponde à área teórica que resulta do produto da largura prevista nos desenhos pelo comprimento efetivamente executado.

3.2 - Características e Condições de Aplicação

Ver ponto seguinte.

II.10 - FABRICO E COLOCAÇÃO DO BETÃO (ARMADO E CICLÓPICO)

1 - CONDIÇÕES GERAIS E DE MEDIÇÃO

Os betões normais de ligantes hidráulicos a utilizar em trabalhos de betão simples, armado e pré-esforçado, deverão satisfazer ao prescrito na Norma Portuguesa NP EN-206-1 “Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade”.

Os tipos, classes e qualidades dos diferentes betões a utilizar são os referidos no projeto.

A unidade de medição é o metro cúbico avaliado segundo as secções teóricas definidas no projeto, excepto nas naturezas de trabalho presentes no mapa de quantidades de trabalho onde se especifique que o seu custo se considera incluído nos preços unitários fornecidos pelo Empreiteiro para essas naturezas de trabalho.~

2 - CONDIÇÕES DE PREÇO

O preço a fornecer pelo Empreiteiro para cada classe de resistência e qualidade de betão, aplica-se ao metro cúbico de betão colocado em obra, armado e cofrado incluindo todos os trabalhos e materiais acessórios, nas condições da presente especificação, compreendendo nomeadamente:

- a) Fornecimento e utilização dos equipamentos necessários;
- b) Estudos de composição granulométrica e respetivos ensaios;
- c) Fornecimento e colocação em estaleiro de todos os materiais;
- d) Fabrico de betão;
- e) Todos os aditivos (plastificantes, retardadores de presa, endurecedores, colorantes / pigmentos especiais etc) que se julguem necessários à boa execução da obra.
- f) Transporte para os locais de aplicação;
- g) Colocação em obra, incluindo vibração e eventual regularização da superfície;
- h) Tratamento das juntas de betonagem;
- i) O custo dos ensaios de controle de qualidade e receção dos betões, do material das amostras, sua recolha e transporte ao laboratório;
- j) O fornecimento do equipamento para ensaios;

- k) Todos os encargos com a reparação de imperfeições existentes e danos devidos aos tirantes dos moldes ou à extração de amostras;
- l) Operações de cura que forem julgadas convenientes;
- m) Cofragem e descofragem, incluindo os respetivos escoramentos, cimbramentos e cavaletes de apoio, conforme descrito na Especificação - Moldes para Betão;
- n) O fornecimento e montagem de todas as armaduras de aço para betão armado previstas no projeto.
- o) amostras necessárias;

3 - COMPONENTES DO BETÃO

3.1 - CIMENTO E OUTROS LIGANTES HIDRÁULICOS

Os cimentos a utilizar deverão satisfazer ao determinado nos regulamentos e documentos normativos aplicáveis e ao prescrito neste caderno de encargos, em particular a especificação - “Cimentos para betões e argamassas”, nomeadamente a especificação LNEC E 477-2007 - “Guia para a especificação do betão de ligantes hidráulicos conforme a NP EN 206-1”.

Estão em vigor os seguintes documentos:

- Regulamento da Marca Nacional de Conformidade com as Normas de Cimento, Portaria nº 860/80, de 22 de Outubro e Portaria nº 50/85, de 25 de Janeiro;
- Regulamento das Características e Condições de Fornecimento e Receção dos Cimentos, Decreto-Lei nº 208/85, de 26 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei nº 85/92, de 7 de Maio;
- Norma Portuguesa NP-2064 - Cimentos. Definições, classes de resistência e características.
- Norma Portuguesa NP-2065 - Cimentos. Condições de fornecimento e receção.
- Norma Portuguesa NP - 4220 - Pozolanas para Betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.

3.2 INERTES

Os inertes para betão de ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao prescrito na norma portuguesa NP EN 206-1 - “Betão - Especificação, desempenho, produção e conformidade” e na especificação - “Prescrições Gerais dos

Materiais para o fabrico de betões e argamassas” deste caderno de encargos, nomeadamente à especificação LNEC E 477-2007 - “Guia para a especificação do betão de ligantes hidráulicos conforme a NP EN 206-1”.

Deverão apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequada para o fabrico de betão a que se destinam. Exige-se também que não contenham, em quantidades prejudiciais, películas de argila ou de qualquer outro revestimento que os isole do ligante, partículas demasiadamente finas e partículas moles. Não devem conter matéria orgânica e outras impurezas.

Os ensaios referidos na norma NP EN 206 necessários, em geral, à verificação das características dos inertes são os seguintes:

- a) Determinação da tensão de rotura à compressão, da rocha de que é obtido o inerte (em inertes britados);
- b) Determinação da resistência ao esmagamento (em godos e britas);
- c) Determinação do índice volumétrico;
- d) Determinação de absorção de água;
- e) Determinação do coeficiente de dilatação térmica linear;
- f) Determinação de quantidade de matéria orgânica (em areias);
- g) Determinação da reatividade potencial com os álcalis do ligante;
- h) Determinação do teor em inertes muito finos e matérias solúveis;
- i) Determinação do teor em grumos de argila;
- j) Determinação do teor em partículas moles (em inertes com a dimensão mínima de 9.51 mm).

Estes ensaios serão dispensados quando forem satisfatórios os resultados obtidos em ensaios comparativos.

No caso dos inertes britados, a realização de um dos dois primeiros ensaios da lista dispensa o outro.

De acordo com a NP EN 206-1, no caso de betões de classe de exposição XS3, destinados a ficar em contato com a água do mar ou em elementos enterrados que poderão estar em contato com águas agressivas que, nomeadamente, contenham sulfatos em quantidades apreciáveis, prevê-se ainda o seguinte ensaio:

- Determinação da reatividade com os sulfatos em presença do hidróxido de cálcio.

Sempre que haja que garantir que as quantidades de halogenetos, sulfuretos, sulfatos e de álcalis contidos nos componentes do betão não ultrapassem os valores especificados na NP EN 206-1, e a especificação LNEC E 477-2007 prevêem-se os seguintes ensaios de inertes:

- a) Determinação do teor em halogenetos solúveis;
- b) Determinação do teor em sulfuretos;
- c) Determinação do teor em sulfatos;
- d) Determinação do teor em álcalis solúveis na água.

3.3 ÁGUA

A água a utilizar em obra, deverá na generalidade ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, óleos ou outras impurezas em solução ou suspensão

A água de amassadura deverá obedecer ao disposto na norma portuguesa NP EN 206-1 - "Betão - Especificação, desempenho, produção e conformidade" e na especificação - "Prescrições Gerais dos Materiais para o fabrico de betões e argamassas" deste caderno de encargos, nomeadamente à especificação LNEC E 372-1993 - "Água de amassadura para betões. Características e verificação da conformidade". A água de amassadura deverá ser isenta de cloretos.

3.4 ENSAIOS DE RECEÇÃO

Os ensaios de receção dos componentes do betão realizar-se-ão antes do início dos trabalhos e sempre que seja alterada a origem dos mesmos. Os ensaios de receção serão realizados de acordo com as referidas norma NP EN 206-1 e especificação "Fabrico e Colocação do Betão".

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

- a) Cimento mensalmente
- b) Inertes semanalmente
- c) Água semanalmente

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

O Empreiteiro deverá apresentar as curvas granulométricas de cada classe de inerte.

Diariamente, e sempre que sejam descarregados inertes nos respetivos silos, deverá ser determinada a humidade nos inertes, de acordo com o descrito na NP EN 206-1 - "Betão - Especificação, desempenho, produção e conformidade", a fim de ajustar a relação água-cimento.

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

4. BETÃO CICLÓPICO

O fornecimento e aplicação de betão ciclópico, inclui cofragens e descofragens, sendo composto no mínimo por 60% de argamassa betão com, no mínimo, 340 kg de cimento/m³ (Caso não especificado para betão ciclópico poderá ser usado o cimento tipo CEM I), e 40% de pedra partida, estando a composição a apresentar pelo adjudicatário sujeita a aprovação da fiscalização. Os blocos a utilizar deverão ter granulometria extensa, entre um mínimo de diâmetro equivalente de 10cm, e diâmetro equivalente máximo de 80 cm.. Os blocos devem ter forma arredondada, devendo ser recusados todos os blocos com forma lamelar.

A forma geral do maciço deverá ser definida, nas suas superfícies verticais ou com elevada inclinação, com cofragem. Os blocos de pedra deverão ser colocados por camadas com, no máximo, 1m de espessura, sendo então colocado o betão, que deverá ser convenientemente vibrado, de modo a garantir que todos os vazios entre os blocos são preenchidos com betão. Entre blocos deverá ser colocada uma junta water-stop, com 32 cm de largura, no mínimo, pelo que a sua fixação deve ser assegurada, bem como garantida a sua integridade. O betão ciclópico será recoberto por uma camada de betão armado estrutural, tal como definido nas peças desenhadas. Deve-se garantir que a execução do betão estrutural envolvente é feita de modo a obviar aos inconvenientes de ligação entre betões de diferentes idades.

II.11 - CONTROLE DE QUALIDADE E RECEÇÃO DO BETÃO

1. Betão fabricado em estaleiro

Durante as betonagens, para controle e verificação da qualidade do betão executado, o Empreiteiro fabricará provetes cúbicos de 20 cm de aresta, de acordo com o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (R.E.B.A.P.) ou de 15 cm de aresta de acordo com a NP EN 206-1, para determinação da tensão de rotura por compressão, dentro da seguinte rotina, devendo as amostras serem obtidas de amassaduras diferentes, em momentos a indicar pela Fiscalização. Cada amostra será constituída em geral por três provetes (cubo).

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

- Uma amostra (3 provetes) por cada elemento ou troço de obra betonado de uma só vez;
- Uma amostra (3 provetes) 75 m³ de betão e um máximo de 15 amostras por dia;
- No caso de betonagens contínuas deverão ser preparadas amostras, cada uma constituída por um mínimo de 3 provetes, com frequência diária;
- A Fiscalização poderá ainda mandar executar mais do que uma amostra (3 provetes cada) da mesma amassadura.

Os cubos serão feitos do betão de uma amassadura destinada a ser aplicada em obra e designada pela Fiscalização e só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização de acordo com as suas instruções, em moldes metálicos, e deverão apresentar as suas faces bem desempenadas.

Os ensaios para avaliação das características do betão fresco serão realizados sobre uma amostra por cada camião betoneira de betão, tomando-se em conta as tolerâncias.

Para os abaixamentos tomar-se-ão os seguintes valores limites de acordo com a NP EN 206:

- Fundações, laje de fundo e laje de cobertura S3
- Paredes, vigas e pilares S4
- Com transporte em conduta S4

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos a fim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas. Todos os cubos serão numerados na sequência normal

dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tipo de betão ensaiado. No cubo será gravado não só o número de ordem como também o tipo, classe e qualidade do betão a que diz respeito, a obra e a data do fabrico.

Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- número do cubo
- data de fabrico
- data do ensaio
- idade
- tipo, classe e qualidade
- dosagem
- quantidade de água de amassadura
- local de emprego do betão de onde foi retirada a massa para o fabrico do cubo
- resistência obtida no ensaio
- média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio ~
- resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo as seguintes relações (R_i - Resistência aos i dias):
- peso do cubo
- observações

A conservação dos cubos durante o endurecimento obedecerá ao que for determinado pela Fiscalização, de acordo com as condições climáticas existentes.

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de 3 (três), será preenchido pela Fiscalização residente um “verbete de ensaio”, do qual constará o número dos cubos, a data de fabrico, a marca do cimento, o dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerem convenientes.

O Empreiteiro receberá o duplicado do “verbete de ensaio”.

Os cubos serão transportados para o laboratório de ensaio, devidamente acondicionados e por forma a que não se deteriore.

Com base no “verbete de ensaio”, e depois da Fiscalização ter fixado a data em que os cubos devem ser ensaiados, será entregue ao Empreiteiro um ofício do Serviço Fiscalizador, que acompanhará os cubos na sua entrega ao

laboratório que há de proceder aos respetivos ensaios. Para o efeito o Empreiteiro obriga-se a tomar as precauções necessárias por forma a que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e diretamente ao Serviço Fiscalizador.

Os cubos (provetes) serão ensaiados à compressão aos 7, 14 e 28 dias de idade, sendo ensaiado em cada data um dos provetes da amostra. Se se verificar que os testes aos 7 dias revelam uma tensão de rotura inferior a 70% da tensão média de rotura prevista para essa idade, proceder-se-á ao rebentamento do 2º provete da respetiva amostra e no caso de serem confirmados os valores anteriores, o fabrico e colocação do betão deve parar até serem avaliados as causas de tal desvio. Neste caso não haverá rebentamento de cubo aos 28 dias.

Os valores caraterísticos dos betões que resultam de uma distribuição estatística, serão determinados em cada semana para as respetivas amostras. Para além dos resultados acima referidos, serão calculados semanalmente os valores caraterísticos tendo em conta a globalidade dos resultados das amostras até à data conhecidos. Todos os valores serão determinados independentemente para cada tipo de betão e para os resultados obtidos nos ensaios aos 7, 14 e 28 dias. Em qualquer dos casos os valores caraterísticos dos betões devem satisfazer as condições fixadas na regulamentação em vigor e neste caderno de encargos.

Sempre que o valor caraterístico da tensão de rotura por compressão aos 7 dias de idade for inferior ao especificado no respetivo relatório do estudo da composição ou ao mínimo que, com base nos resultados anteriores, é razoável esperar para se obter aos 28 dias o valor caraterístico da tensão de rotura do betão, ou sempre que o valor do coeficiente de variação for superior a 16% para os betões de qualidade 1, serão suspensas as betonagens com o tipo de betão em causa, averiguando-se imediatamente a causa que originou tais resultados e procedendo-se, com o acordo da Fiscalização às necessárias correções.

A Fiscalização reserva-se ainda o direito de além dos ensaios de rotina promover a realização de outros ensaios quando o achar necessário. Estes ensaios só serão da conta do dono da obra se os resultados obtidos forem concordantes com os resultados dos ensaios realizados pelo Empreiteiro.

Sempre que se verifique uma das anomalias referidas em j) ou m) a Fiscalização, exigirá que se proceda, a cargo do Empreiteiro, a pesquisas da resistência real do betão colocado em obra, por um processo não destrutivo (análise de propagação, recolha de amostras intatas para ensaios de rotura por compressão). Esta pesquisa deve ser efetuada nos elementos betonados após o último ensaio que tenha dado resultados admissíveis.

Sempre que a tensão de rotura por compressão, obtida no ensaio dum cubo aos 28 dias, seja inferior ao valor caraterístico da tensão de rotura da respetiva classe, a Fiscalização procederá como em o), em relação a todos os elementos que foram betonados no dia em que foi colhida a amostra.

A Fiscalização poderá modificar o esquema de rotina apresentado, face à apreciação dos programas de betonagem a apresentar pelo Empreiteiro, de modo a adaptá-lo às conveniências do progresso e controle da obra.

2. Betão fabricado em central industrial (Betão Pronto)

Serão integralmente aplicáveis as regras definidas no ponto anterior.

Poderá ser dispensada a realização, total ou parcial, dos ensaios de receção do betão fabricado em central industrial se a entidade proprietária da central apresentar prova de que o fabrico e transporte de betão são controlados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou por outro laboratório oficial.

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

3. Transporte de Betão

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

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

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

4. Betonagem, Cura, Acabamento e Desmoldagem

4.1. Plano De Betonagem

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

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

4.2. Preparação Dos Moldes Ou Superfícies A Betonar

Tanto no caso de moldes de madeira, como para os metálicos ou de matérias plásticas, etc., as superfícies devem apresentar-se limpas e isentas de quaisquer detritos, incluindo ferrugem ou calda de cimento.

Serão incluídos nos moldes todos os tacos para fixações, contramoldes para atravessamento de tubagens de modo a evitar posteriores operações de corte e de abertura de roços.

As arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45°, tendo 1,0 a 1,5 cm de cateto a secção triangular resultante do chanfro, quer esta corresponda a um enchimento quer a um corte da peça chanfrada, salvo nas zonas em que o próprio projeto já contempla um esquadro de maiores dimensões ou expressamente o proíba ou ainda em peças de acabamento da classe A4, segundo a especificação, “Moldes para Betão”.

Quando a betonagem assentar em rocha ou em betão, só deverá ser iniciada depois de as superfícies a cobrir terem sido cuidadosamente limpas com meios adequados, tais como escovas, jatos de ar ou água, ou picagem no caso de betão, para retirar toda a leitada endurecida.

As superfícies destinadas a receber betão deverão ser previamente humedecidas, sem reterem água empoçada, e se a Fiscalização assim o determinar, revestidas por uma camada de argamassa de 0.1 a 1.5 cm de espessura e de traço não inferior a 500 kg de cimento por metro cúbico de argamassa.

No caso de existir juntas de betonagem de idade diferente estas deverão ser tratadas de forma a que a resistência da ligação deverá garantir uma força de tração resistente de pelo menos 2 MPa no ensaio de “pull off”, a realizar aos 28 dias, em concordância com o seguinte procedimento:

- As superfícies deverão ser lavadas a jato de ar e água e retirada a “nata” que se mostre desagregada, a fim de se obter uma boa superfície de aderência;
- Será empregue uma “cola” ou “argamassa” apropriada, à base de resinas epoxi, tipo SikaLatex ficando a decisão do seu emprego e modo de aplicação ao critério da Fiscalização

4.3. Colocação do Betão

A betonagem deverá satisfazer ao estabelecido no R.E.B.A.P. e na Norma Portuguesa NP EN 206-1, atendendo ainda ao especificado no projeto e neste caderno de encargos.

O intervalo de tempo entre a saída do betão da betoneira e a conclusão da compactação no local deverá ser fixado em cada caso pela Fiscalização, consoante as condições climáticas e tendo em vista que todas as operações deverão decorrer antes de iniciada a presa. O processo de transporte e descarga deve evitar a segregação ou desagregação do betão e a perda da água de amassadura.

Depois de vazado nos moldes ou no recinto que vai preencher, o betão será espalhado por processos manuais ou mecânicos em camadas que não excedam 0,30 m de espessura e cada camada será colocada e compactada antes que a precedente tenha começado a fazer presa, para impedir a formação de juntas ou superfícies de separação no

betão. Quando se utilizarem vibradores de superfície, a espessura das camadas de betão não deverá ser superior a 0,15 m.

Se a temperatura no local da obra for inferior a 0° centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos 5 dias subsequentes, a betonagem não será permitida. Para temperaturas compreendidas entre 0° e +5° centígrados, as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir desde que sejam escrupulosamente observadas as seguintes medidas:

- a) Emprego de adjuvantes, tais como aceleradores do endurecimento, aceleradores da presa e do endurecimento e substâncias que baixem a temperatura de congelação da água;
- b) Aquecimento da água de amassadura, não excedendo, no entanto, 60° centígrados;
- c) Aquecimento dos inertes (em geral, os de dimensões inferiores a 20 mm), não excedendo, no entanto, a temperatura média de 50° centígrados e a temperatura local de 100° centígrados;
- d) Se os inertes ou a água orem aquecidos a temperaturas superiores a 40° centígrados, a sequência de junção dos componentes na betoneira deve ser tal que o ligante não entre em contato primeiramente com o componente que está a temperatura mais elevada.

Se a temperatura, no local da obra, for superior a +30° centígrados, a betonagem não será permitida a não ser com a autorização expressa da Fiscalização e desde que sejam escrupulosamente observadas as seguintes medidas:

- e) Emprego de adjuvantes, tais como retardadores de presa e plastificantes;
- f) Arrefecimento da água de amassadura, podendo chegar a utilizar-se gelo moído, mas de tal modo que no final da amassadura o gelo se encontre completamente fundido;
- g) Arrefecimento dos inertes, humedecendo-os e promovendo a evaporação da água (mantendo-os em local arejado e à sombra;
- h) Utilização do ligante à temperatura o mais baixo possível.

A temperatura do betão deverá ser controlada de tal forma que, quando da sua colocação, a temperatura do betão não seja inferior a 5° centígrados nem superior a 35° centígrados.

Para cumprimento do estipulado na cláusula anterior, o Empreiteiro obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido devendo proceder ao registo das temperaturas nos dias de efetivação das operações a que se referem os números anteriores, bem assim como as dos cinco dias seguintes.

A betonagem não será realizada em períodos de chuva intensa.

No caso particular de obras submersas em que não possa ser evitado, por esgotamento ou por desvio da água, o contato desta com o betão fresco, devem tomar-se medidas para minimizar o arrastamento dos componentes do betão, em especial o ligante. As disposições a adotar dependerão de a água se encontrar ou não em movimento e da profundidade a que se realizar a colocação do betão, atendendo ao indicado nas alíneas seguintes:

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

4.4. Compactação

O betão será empregue logo após o seu fabrico apenas com as demoras inerentes à exploração das instalações.

No caso de betão moldado, a vibração deve ser realizada imediatamente após a sua colocação, não podendo o período de espera ser superior a 30 minutos ou um período inferior se a composição empregue assim o justificar.

Salvo determinação em contrário, todo o betão será compactado e a compactação será feita exclusivamente por meios mecânicos (vibração de superfície, vibração dos moldes e pervibração). A vibração será feita de maneira uniforme, até que a água de amassadura reflua à superfície e por forma a que o betão fique homogêneo. As características dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da Fiscalização, devendo os vibradores para a pervibração ser de frequência elevada (9000 a 20000 ciclos por minuto). A intensidade de vibração será suficiente para produzir na massa um abaixamento de 2,5 cm num raio de 50 cm em relação ao aparelho. O Empreiteiro disporá do número de vibradores necessários para garantir a compactação do material durante os quinze minutos seguintes a cada descarga.

A vibração deve ser feita introduzindo e retirando lentamente o aparelho em posição vertical e com cuidados especiais junto das armaduras, cantos e ângulos das cofragens.

A duração desta operação depende da composição e consistência do betão devendo ser suficiente para garantir uma perfeita compactação do mesmo, não podendo, no entanto, ser excessiva pois dará, nesse caso, origem à segregação dos materiais.

O intervalo de tempo entre a amassadura e o fim da vibração do betão não poderá exceder meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, podendo, ainda, estas tolerâncias ser diminuídas quando as circunstâncias o aconselharem e desde que, tal procedimento, seja aceite pela Fiscalização.

A aplicação dos vibradores deverá ser feita em pontos uniformemente distribuídos na superfície a betonar, de modo a que a sua ação se exerça regularmente sobre toda a massa.

A vibração não poderá ser feita tão próxima da frente de betonagem que dê origem ao deslizamento da massa descarregada.

Não deverão aplicar-se os vibradores diretamente sobre as armaduras em sectores ou camadas de betão que já tenham ultrapassado o estado plástico, por endurecimento.

Não será permitida a vibração da massa com o fim de a transportar por deslizamento através da cofragem.

A ação dos vibradores será acompanhada pelos dispositivos considerados convenientes para que sejam conseguidas superfícies lisas, suaves e de betão denso em cantos e zonas de contato com a cofragem e nos locais inacessíveis aos vibradores.

Quando tenha de interromper-se a betonagem temporariamente, proceder-se-á, antes do endurecimento do betão, à limpeza não só do massame formado sobre a superfície exterior mas também de quaisquer substâncias estranhas, para que fique exposta uma superfície viva de betonagem.

A colocação do betão será contínua de junta a junta.

4.5. Interrupções da Betonagem

Em princípio, não serão permitidas interrupções de betonagem por período superior a 30 minutos. Casos especiais deverão ser sempre submetidos à aprovação da Fiscalização.

No caso de exceder o tempo previsto deverão ser tomadas medidas idênticas às tomadas para as juntas de betonagem

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

4.6. Juntas De Trabalho

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização a localização das juntas de betonagem de trabalho que não se possam evitar. As juntas de betonagem só terão lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir, de acordo com o plano de betonagem previamente aprovado.

As juntas de betonagem só terão lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem as superfícies de betão serão tratadas convenientemente de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento:

- a) As superfícies serão lavadas a jato de ar e de água e retirada a “nata” que se mostre desagregada expondo a superfície de aderência sendo absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem;
- b) As juntas deverão, de preferência, ser tratadas até 6 horas após a betonagem; caso contrário, necessitarão de uma pressão de ar e água mais elevada ou mesmo o tratamento com martelo pneumático leve ou maceta e ponteira para se remover a leitada superficial e expor a face em inertes, devendo este tratamento ser realizado 3 dias após a betonagem.
- c) serão empregues “cola” ou “argamassa” apropriada (em princípio à base de resinas epoxídicas) para assegurar a aderência entre a camada de betão fresco e o betão já endurecido e sem que o Empreiteiro tenha direito a qualquer indemnização por este trabalho. Se for utilizada argamassa, a espessura da camada não deve ser exceder os 2 centímetros.

d) A betonagem de cada troço deverá ser precedida pela montagem completa das armaduras transversais em pelo menos 0,50 m acima da junta de betonagem ou do limite superior da cofragem.

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

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

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

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

Em todas as juntas de betonagem será disposta uma junta vedante do tipo WATER-STOP.

Depois de retirada a cofragem serão cortados, até à profundidade de 15 mm em relação à superfície de betão, todos os ferros e arames que apareçam, por meio de cinzel, corta-arames ou corta autogéneo.

As superfícies de aço cortadas serão pintadas com zarcão ou produto equivalente.

As depressões e vazios serão limpos de betão solto, lavadas e cheias com argamassa de cimento e areia ao traço 1: 2 que, depois de ter feito presa, será polida com pedra de "Carborundum" para assim se obter a mesma cor do material circundante.

4.7. Cura e Proteção de Betão na Obra

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

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

Após a betonagem e a vibração (quando aplicável) o betão será protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas, usando nomeadamente, os meios a seguir indicados:

- a) Manter as superfícies de betão protegidas pelos moldes, não os retirando prematuramente e, quando os moldes forem permeáveis, mantê-los humedecidos;
- b) Revestir as superfícies pelas quais se dá a evaporação com materiais impermeáveis ou com materiais humedecidos, no caso de serem permeáveis, ou ainda aplicar sobre as superfícies, por pintura, películas que contrariem a evaporação;
- c) Manter continuamente molhadas as superfícies expostas.
- d) Aplicação de compostos de cura que formem membranas protetoras.

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

A proteção do betão deverá assegurar que o betão não seja arrastado ou afetado na sua composição, pela água da chuva.

A cura mais eficaz é a que se baseia na manutenção da humidade do betão, ficando à responsabilidade do Empreiteiro optar pelo processo de cura mais adequado para o local.

De modo a reduzir as consequências dos fenómenos de retração do betão, durante o seu processo de cura, deverá atender-se às seguintes recomendações:

- Utilização de betões pouco fluidos, com uma baixa relação água/cimento $A/C < 0,43$;
- Adopção de um esquema de betonagem por painéis alternados, de forma aproximadamente quadrada (painéis primários com cerca de 25,0 x 25,0 m² e painéis secundários com cerca de 4 m de largura). Aquando da betonagem as armaduras dos painéis primários adjacentes não deverão estar ligadas;
- Betonagem dos painéis secundários após estar concluída a betonagem dos painéis primários, com intervalo mínimo de 45 dias entre a betonagem do painel primário e do primeiro painel secundário a ele adjacente. As emendas de armaduras entre painéis secundários e primários deverão respeitar os comprimentos de amarração regulamentares;
- Manutenção, em permanência, de uma toalha de água sobre os painéis, logo após a sua betonagem, durante pelo menos 12 dias;

- Adopção de aditivo do tipo RHEOCURE SFR-2 ou RHEOMAC 100 (ambos da BETTOR MBT), ou similares, a aprovar pela Fiscalização, aplicados segundo as recomendações do respetivo fabricante.
- A cura deverá manter-se pelo período necessário para assegurar os objetivos anteriormente referidos, com um mínimo de 12 dias.

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

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

4.8. Desmoldagem

Nas operações de desmoldagem deverá obrigatoriamente ser respeitado o disposto no R.E.B.A.P., na NP EN 206-1 e no presente caderno de encargos, em particular na especificação "Moldes para Betão".

Exceto em casos especiais, devidamente fundamentados em ensaios em provetes e após acordo da Fiscalização, a desmoldagem dos fundos dos elementos estruturais só poderá ser realizada quando o betão apresente uma resistência de, pelo menos, 2/3 do valor característico e nunca antes de 3 dias após a última colocação do betão ou após a aplicação do pré-esforço previsto para a fase em causa.

4.9. Rejeição dos Betões

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

No caso da Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões, quer no que se refere à resistência, quer no que se refere às características de durabilidade que não satisfaçam o estipulado, o acordo para aceitação parcial poderá, a juízo da Fiscalização ser estabelecido nas seguintes condições:

- a) Proceder-se-à, por conta do Empreiteiro, à realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afetem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem indiscutivelmente satisfatórios, a parte da obra a que digam respeito será aceite.
- b) Se os resultados desses ensaios mostrarem, como os ensaios de controle, características de betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:
 - b.1) Se as características atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 85% das exigidas, o Empreiteiro sofrerá uma penalização no valor do preço unitário a aplicar à quantidade de obra em

questão, ou proceder-se-á a ensaios de carga, por conta do Empreiteiro, que, se derem resultados satisfatórios, determinarão a aceitação da parte da obra em dúvida, sem outra penalização.

b.2) Se as características determinadas forem inferiores a 85% das exigidas e a menos que a Fiscalização decida aceitar parcialmente o betão se a segurança estrutural não ficar em risco, o Empreiteiro será obrigado a demolir e reconstruir as peças deficientes, à sua conta .

c) Quando se verificar uma situação correspondente à definida em b1), ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios de carga.

d) As condições preconizadas para o ensaio de carga, a duração do ensaio, os ciclos sucessivos de carga e descarga e as medições a efetuar serão objeto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido de acordo com a Fiscalização.

e) As despesas com a realização do ensaio de carga são da conta do Empreiteiro, não tendo o mesmo direito a receber qualquer indemnização.

f) A sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adotadas no projeto.

g) O ensaio será considerado satisfatório, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

- as flechas medidas não devem exceder os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;
- as flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer aos seguintes, se os houver.

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

4.10. Ensaios de Carga

Quando se verificar uma situação correspondente à definida no ponto 7, ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios de carga.

As despesas com a realização dos ensaios de carga, se efetuados para satisfação do ponto 7, são da conta do Empreiteiro, não tendo o mesmo direito receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para os ensaios de carga, duração dos ensaios, ciclos sucessivos de carga e descarga e medições a efetuar, serão objeto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido pela Fiscalização.

As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adotadas no projeto.

Nos ensaios com cargas móveis, a velocidade da carga deverá ser, tanto quanto possível, a velocidade prevista para a exploração.

Os ensaios serão considerados satisfatórios, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

- a) As flechas medidas não devem exceder os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;
- b) As flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer nos seguintes, se os houver.

II.12 - MOLDES PARA BETÃO

1. Objetivo

Características a satisfazer pelos moldes de betão.

2. Condições De Preço

Nesta empreitada, o preço da cofragem deverá ser inteiramente refletido no preço do m³ de betão proposto pelo Empreiteiro. Aquele preço e no que diz respeito à cofragem aplicada em obra nas condições da presente especificação, compreenderá nomeadamente:

- a) Estudos, projetos e detalhamento da execução das cofragens e dos respetivos escoramentos, cimbres e cavaletes de apoio;
- b) Fornecimento e colocação no estaleiro de todos os materiais;
- c) Fornecimento e utilização de todo o equipamento necessário;
- d) Preparação das cofragens e respetivos escoramentos, cimbres e cavaletes de apoio;
- e) Transporte para os locais de aplicação;
- f) Colocação em obra;
- g) Desmoldagem;
- h) Execução dos chanfros em todas as arestas, mesmo que não definidas no projeto exceto em cofragens de classe A4 ou quando expressamente contrariado no projeto;
- i) Fornecimento, colocação e destruição dos negativos para aberturas;
- j) Apoio à montagem de todas as canalizações elétricas ou outras, destinadas a ficar embebidas no betão.
- k) Todos os moldes secundários necessários para materializar juntas de betonagem.

3. Caraterísticas

3.1 Caraterísticas Gerais

As cofragens e cimbres deverão garantir que a forma e as dimensões dos elementos de betão, após a desmoldagem, sejam as indicadas nos desenhos de projeto, e deverão ser executadas de modo a satisfazerem ao prescrito no R.E.B.A.P. - "Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado" e no presente caderno de encargos.

As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, devidamente secas, não ardidas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência e o aspeto final das peças de betão.

As madeiras devem ser de 1ª escolha, seleccionadas para que mesmo os pequenos defeitos não ocorram com grande frequência nem em zonas das peças submetidas a maiores tensões.

Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se, nos casos a aprovar pelo Dono da Obra, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

Nos moldes devem ser aplicadas tábuas com secção adequada, de modo a evitar deformações que comprometam a geometria dos elementos a executar. As tábuas a empregar devem ter espessura não inferior a 2.5 cm, aplainadas e tiradas de linha com os entalhes a meia madeira.

Os moldes serão de madeira em tábuas ou em chapas de contraplacado, metálicos ou em matérias plásticas. Se em tábuas utilizar-se-ão na sua confeção tábuas de largura constante, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira para não permitir a fuga de calda de cimento através das juntas e para conferir às superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular. As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 30 milímetros, para evitar a utilização de cunhas ou calços, e os seus quadros não deverão ficar afastados mais que 50 centímetros.

A Fiscalização poderá exigir ao Empreiteiro a apresentação dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua estabilidade.

Nos cálculos de estabilidade admitir-se-ão, no máximo, as seguintes tensões para o pinho nacional:

- Flexão 12,0 MPa
- Compressão paralela às fibras 9,0 MPa
- Compressão parcial normal às fibras 3,6 MPa
- Compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura 2,4 MPa
- Corte 1,0 MPa

Para as madeiras duras como o carvalho ou o sobreiro, serão admitidas tensões de compressão e corte 50% superiores.

No caso de estruturas metálicas, obedecerão ao estabelecido no REAE

Serão cuidadosamente estudados os impulsos horizontais produzidos pelo betão, segundo a fórmula de Hassen - Koenen para impulsos em silos ou outra fórmula bem conhecida para este efeito. Será considerado o tempo depois do qual o betão acaba de exercer impulso horizontal, mesmo que seja submetido a cargas de camada superiores, e a velocidade de betonagem. Serão ainda considerados os efeitos da vibração da massa betonada.

A Fiscalização poderá exigir o emprego de gatos ou cunhas de madeira dura para corrigir deformações ou assentamentos resultantes de betonagem.

As fundações dos cavaletes terão de garantir a respetiva estabilidade. Quando os terrenos de fundação forem instáveis, apoiar-se-ão os cavaletes sobre estacas cravadas de forma aprovada pela Fiscalização.

As cofragens deverão ser executadas em madeira de boa qualidade, ter as formas e dimensões das peças de betão indicadas no projeto da estrutura, e apresentar uma estanquidade suficiente para evitar a perda de leitança e de cimento, nomeadamente quando a compactação do betão é realizada por meio de vibração.

Com o intuito de permitir o maior número de utilizações possíveis, a montagem da cofragem deverá ser estudada por forma a poder fazer-se a descofragem com a maior facilidade possível, por processos rápidos e sem necessidade de choques, pancadas ou vibrações.

Devem ser previstas aberturas nas cofragens que permitam a fácil e eficiente limpeza e inspeção antes das betonagens.

As cofragens devem ser muito bem limpas de todas as substâncias estranhas, com ar comprimido, e molhadas antes da betonagem de forma a manterem-se saturadas de água. Contudo, note-se que durante a colocação do betão não se deve molhar mais a cofragem, pois nessa ocasião não deve existir na cofragem água livre em poços. Os produtos descofrantes deverão ser aplicados antes da colocação das armaduras, nas cofragens.

Deverão ser tomadas precauções para que a cofragem não impeça a contração do betão, o que poderia provocar o aparecimento de fissuras na sua massa.

As deformações possíveis das cofragens devem ser tais que as peças moldadas não venham a apresentar-se desalinhasadas ou com as faces empenadas ou curvadas numa observação á vista desarmada.

Nos elementos que apresentarem arestas vivas no projeto de estrutura as arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45 graus, devendo ser previsto um negativo na cofragem com secção transversal com a forma de um triângulo em que os catetos deverão ter 1,0 a 1,5 cm e serem iguais entre si para chanfrar aquelas arestas, quer em corte quer em enchimento da peça. Excetuam-se os elementos com cofragem da classe A4 ou em que o projeto já preveja esquadros com maiores dimensões ou expressamente exija outra situação

Os moldes, para as diferentes partes da obra, deverão ser montados com solidez e perfeição por forma a que fiquem rígidos durante a betonagem e possam ser facilmente desmontados, sem pancadas nem vibrações.

Deverão ser fornecidos e colocados os negativos a deixar no betão destinados a passagens no betão, com forma retangular ou circular, para equipamentos, elementos de construção e instalações técnicas (caixas para ancoragens

e acoplamentos de cabos de pré-esforço, caixas para assentamento de aparelhos de apoio e de juntas, caixas para operações especiais de esticamento de cabos de pré-esforço ou outras, tubos de drenagens e para instalações elétricas e de telecomunicações e aparelhos de instrumentação e medida, etc.), de acordo com as indicações dos respetivos projetos. Os negativos podem ser de um material à escolha do Empreiteiro e serão destruídos após a cura do betão, ficando somente as reservas ou furações com as dimensões adequadas. Estas reservas e furações estão em geral indicadas no projeto de estrutura o que não dispensa o Empreiteiro de analisar os projetos e detalhes dos diferentes componentes incluindo os por si propostos a fim de identificar e localizar as reservas e os atravessamentos. Imediatamente antes da colocação do betão, as cofragens deverão ser inspecionadas para verificação das seguintes características gerais:

- a) Dimensão
- b) Rigidez
- c) Forma
- d) Rugosidade
- e) Estanquicidade
- f) Limpeza

As contra-flechas indicadas nos desenhos de projeto deverão ser consideradas na execução das cofragens de modo a serem obtidas após a desmoldagem.

Compete ao Empreiteiro a elaboração do projeto de cofragens e cimbres, incluindo os dispositivos de desmoldagem e descimbramento. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o projeto de cofragens e cimbres para os elementos indicados nestas especificações técnicas.

3.2 Cofragem Perdida

Os elementos para cofragem perdida a utilizar, nomeadamente em vazamentos estruturais, serão rígidos, absolutamente estanques e serão feitos de elementos pré-fabricados em betão armado, chapa metálica, fibra de vidro, ou cartão prensado devidamente impermeabilizado com as espessuras convenientes para resistirem às pressões do betão.

Os materiais a utilizar na sua fabricação, bem assim como os próprios vazamentos que terão purgas de fundo, deverão ser sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Poderão ainda ser adotados outros materiais adequados, desde que comprovadamente satisfaçam ao fim em vista. Serão aprovados pela Fiscalização sob proposta do Empreiteiro, a qual será fundamentada com as características dos materiais.

3.3 - Preparação Dos Moldes

Antes da colocação do betão, as superfícies interiores das cofragens devem ser tratadas, pintadas e protegidas com produtos adequados que impeçam a aderência do betão e garantam as condições exigidas pelos diversos tipos de acabamento especificados.

Os produtos de tratamento das cofragens deverão ser aprovados pela Fiscalização e aplicados de acordo com as prescrições do fabricante, procurando-se uma aplicação uniforme, de modo a serem evitadas superfícies manchadas.

Deverá ser impedido o contato entre os produtos de tratamento das cofragens e as armaduras.

Antes de se iniciar a betonagem todos os moldes deverão ser limpos de detritos e, se absorventes, molhados com água durante várias horas.

A reaplicação de moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir ao Empreiteiro as reparações que forem tidas por convenientes, ou que poderá não permitir a sua reaplicação.

3.4 - Desmoldagem

A desmoldagem ou o descimbramento só deverão ser realizados quando o betão tiver adquirido resistência suficiente, não só para que seja garantida a segurança em relação à rotura das peças desmoldadas, mas também para que não se verifiquem deformações excessivas, tanto a curto como a médio prazo.

As operações de desmoldagem e descimbramento devem ser conduzidas com os necessários cuidados, de modo a não provocarem esforços inconvenientes, choques ou fortes vibrações.

Nos casos correntes, a menos de justificação especial detalhada a apresentar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização, em condições normais de temperatura e humidade e para betão de cimento Portland normal, os prazos mínimos para a retirada dos moldes e dos escoramentos, contados a partir da data de conclusão da betonagem, são os indicados a seguir:

- a) Moldes de faces laterais em vigas, pilares e paredes - 3 dias
- b) Moldes de faces inferiores

CONSTRUÇÃO DO PARQUE DESPORTIVO DE CÂMARA DE CÂMARA DE LOBOS

- Lajes de vão inferior a 6 metros 7 dias
- lajes de vão superior a 6 metros 14 dias
- Vigas 14 dias

c) Escoramentos

- Lajes de vão inferior a 6 metros 14 dias
- Lajes de vão superior a 6 metros 21 dias
- Vigas 21 dias
- Lajes e vigas que, na ocasião do descimbramento fiquem sujeitas a solicitações de valor próximo do que, satisfeita a segurança, corresponde à sua capacidade resistente 28 dias.

Observações:

No caso das lajes em consola toma-se como vão o dobro do balanço teórico.

Todas as superfícies de moldagem terão que ser tratadas com um produto apropriado do tipo **DESCOFREX**, ou equivalente, por forma a permitir na desmoldagem uma descolagem perfeita.

3.5 - Acabamento Das Superfícies

A classe do acabamento exigida a cada uma das superfícies moldadas de betão será a indicada na lista de quantidades - mapa de preços. Definem-se em seguida as especificações relativas às diferentes classes de acabamentos.

Para o efeito da aplicação destas condições, classificam-se em brutas e suaves as irregularidades das superfícies de betão.

As saliências e rebarbas causadas pelo deslocamento ou má colocação dos elementos de cofragens, por deficiência das suas ligações ou por quaisquer outros defeitos locais das cofragens são consideradas irregularidades brutas e são medidas diretamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cércea, que será uma régua plana, no caso de superfícies retas, ou a sua equivalente, para as superfícies curvas. O comprimento desta cércea será de um metro.

Consideram-se 4 classes de acabamento A1, A2, A3 e A4 de acordo com o que se segue:

- a) Classe A1 - Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões, brutas ou suaves, serão inferiores a 2.5 centímetros.

- b) Classe A2 - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.5 centímetros e as suaves 1.0 centímetros.
 - c) Classe A3 - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.2 centímetros e as suaves 0.5 centímetros.
 - d) Classe A4 - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.2 centímetros e as suaves 0.3 centímetros.
- Apresentará ainda cor e textura uniformes e será isenta de manchas.

Quando, após a desmoldagem do betão, se verificar que o acabamento obtido não satisfaz o especificado, competirá ao Empreiteiro propor a técnica a utilizar na sua reparação, a qual deverá garantir a manutenção da resistência exigida para a peça e terá de ser aprovada pela Fiscalização. Os correspondentes trabalhos de reparação constituirão encargo do Empreiteiro.

Nos acabamentos da classe A4, as reparações que haja que efetuar deverão garantir superfícies de cor e textura uniformes.

Para todos os elementos com acabamento da classe A3 ou A4 o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o projeto de cofragens e cimbres de acordo com o especificado em 3.

Salvo indicação em contrário no projeto, caderno de encargos ou, prioritariamente, na lista de quantidades - mapa de preços, as classes de acabamento terão as seguintes aplicações:

- a) Cofragens da classe A1 - Superfícies em contato com o terreno ou com maciços de betão; elementos de fundação moldados em obra.
- b) Cofragens da classe A2 - Superfícies destinadas a receber revestimentos espessos com argamassas ou outros materiais ou que, não tendo qualquer revestimento, ficarão permanentemente ocultas.
- c) Cofragens da classe A3 - Superfícies destinadas a receber revestimentos delgados.
- d) Cofragens da classe A4 - Superfícies de betão aparente, "à vista"

II.13 - ARMADURAS ORDINÁRIAS

1- Disposições Específicas

Os aços para armaduras a aplicar na obra seguirão rigorosamente as condições estipuladas no REBAP, bem como o prescrito nestas ET.

O Empreiteiro obriga-se a manter no estaleiro os "stocks" de aço necessários para garantir um conveniente abastecimento da obra, tendo em conta eventuais dificuldades de fornecimento e/ou transporte.

Os aços para armaduras dos diferentes tipos, serão armazenados convenientemente, de modo a evitar o seu contacto com o solo.

As armaduras deverão ser limpas até ficarem sem quaisquer sinais de calamina, ferrugem não aderente, pintura, gordura, cimento, terra e outras matérias estranhas que possam prejudicar a aderência dos varões ao betão, a sua corrosão ou provoquem desintegração do betão.

As armaduras serão moldadas de acordo com o prescrito no REBAP e com os elementos de projeto. As armaduras serão bem amarradas umas às outras com arame recozido de forma a garantir suficiente rigidez do conjunto para evitar deformações por choque ou vibração. As sobreposições e os comprimentos de amarração seguirão as regras estipuladas no REBAP, a não ser que sejam impostos outros procedimentos nos elementos de projeto.

Não será permitida a dobragem dos varões a quente.

As armaduras devem ser colocadas em obra de acordo com os elementos de projeto e com as determinações da Fiscalização.

As armaduras serão bem amarradas, apoiadas em pequenos blocos de argamassa e colocadas com os recobrimentos especificados nos elementos de projeto.

As betonagens só poderão ser iniciadas após a verificação das armaduras por parte da Fiscalização, e serão particularmente cuidadas, de modo a que as suas diferentes operações não interfiram com o posicionamento das armaduras.

A soldadura de armaduras carecerá de autorização prestada por escrito pela Fiscalização, que especificará o método a usar.

Nos casos especiais, devidamente justificados e aceites pela fiscalização, em que seja utilizada soldadura e em aços de qualidade diferente do aço A235, será necessária a comprovação experimental de que as propriedades mecânicas não são afetadas de forma significativa com essa soldadura.

A fim de dar cumprimento às disposições dos Art.ºs 21 e 156 do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e da cláusula 6.4 da NP ENV13670-1, esta comprovação deverá obedecer aos seguintes critérios:

- a) O aço constituinte dos varões deve ter aptidão para soldadura em geral.

Os varões de marcas comerciais homologadas de acordo com as especificações L.N.E.C. E449, E450, E455, E456, E457 e E460, e portanto satisfazendo os requisitos da norma EN 10080, têm garantida a aptidão para soldadura em geral.

- b) O procedimento de soldadura em particular (processo, material de adição, se existir, o tipo de junta, a regulação das máquinas e a execução da soldadura) deve ter aptidão para realizar uma ligação com resistência à rotura por tração de pelo menos 90% da resistência nominal dos varões a soldar.
- c) Os processos de soldadura permitidos, e as condições da sua utilização, constam das normas EN ISO17660-1 e EN ISO17660-2 e são:
- Soldadura por faiscamento ("flash-welding");
 - Soldadura por resistência elétrica por projeção;
 - Soldadura por arco elétrico (com eletrodos revestidos ou com proteção por gás);
 - Soldadura por oxi-gás sob pressão.

Destes processos, só a soldadura por arco elétrico é manual e exige material de adição que deverá ser escolhido de acordo com as características químicas e mecânicas do material de base a soldar.

Os restantes são processos automáticos ou semi-automáticos, sem material de adição.

A soldadura por resistência elétrica por projeção e a soldadura por oxi-gás sob pressão são processos sem fusão do material de base.

- d) Em nenhuma circunstância serão permitidos processos de soldadura de alta entrega térmica, nomeadamente por oxi-gás a maçarico com metal de adição e por forjagem.
- e) Os tipos de junta permitidos, e as condições da sua utilização, constam das normas EN ISO17660-1 e EN ISO17660-2 e são:
- Topo-a-topo, para os processos de soldadura por faiscamento, por arco elétrico e por oxi-gás sob pressão;
 - Com sobreposição lateral, simples ou dupla, para o processo por arco elétrico;
 - Com sobreposição sobre a geratriz dos varões cruzados, para os processos por resistência elétrica por projeção e por arco elétrico.
- f) Os procedimentos de soldadura serão especificados, ensaiados, qualificados e certificados, por organismo credenciado para o efeito, de acordo com as prescrições contidas nos grupos de normas EN ISO15609, para a especificação, e EN ISO15614-1, para o ensaio.

- g) Os soldadores e os operadores serão qualificados e certificados, por organismo credenciado para o efeito, para executar as soldaduras, segundo os procedimentos especificados e previamente certificados nos termos da alínea (f) anterior, de acordo com as prescrições contidas nas normas NP EN 287-1, para os soldadores, e NP EN 1418, para os operadores.

A utilização de redes de aço eletrosoldadas deverá obedecer às condições estipuladas na especificação L.N.E.C. E458 e nos Documentos de Homologação elaborados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

As soldaduras que seja necessário executar sob temperatura ambiente inferior a 5 °C ou com ocorrência de vento deverão ser feitas sob proteção de uma tenda apropriada e, se necessário, com pré-aquecimento do material de base, a definir pelo procedimento de soldadura a estabelecer.

Não deverão ser efetuadas soldaduras nas zonas de dobragem dos varões, nem nas suas imediações, devendo ser respeitadas as disposições da cláusula 6.4 da NP ENV13670-1.

No caso de serem realizadas soldaduras em varões galvanizados ou revestidos com pintura anticorrosiva de base epoxídica, deverá proceder-se como se segue:

- a) Será estritamente interdito realizar as soldaduras sobre o revestimento.
Se não for possível, ou prático, removê-lo então as soldaduras, estas não serão realizadas
- b) O revestimento será previamente removido, em extensão suficiente para não ser termicamente afetado, por meio de decapagem por jato de grenalha de aço ao grau Sa 2 ½.
- c) Será executada a soldadura.
- d) Se o revestimento for por galvanização, será aplicada pintura de proteção de base epoxídica, rica em zinco nas condições da norma A.S.T.M. A780/A780M.
- e) Se o revestimento for por pintura anticorrosiva, será refeita a pintura nas condições da norma A.S.T.M. A775/A775M.

As soldaduras serão, de uma maneira geral, controladas por inspeção visual, com verificação da espessura dos cordões de soldadura, por meio de calibres, e da sua perfeição quanto à geometria e acabamento.

As soldaduras poderão, a critério da fiscalização, ser controladas por líquidos penetrantes no sentido de se detetarem quaisquer fissuras e, sempre que a mesma assim o entender, por ensaios de resiliência, dobragem ou tração em provetes sujeitos a processo de soldadura igual ao executado in situ de acordo com o grupo de normas EN ISO15614-1.

O Empreiteiro adotará as medidas necessárias para impedir contactos diretos das armaduras com elementos metálicos de natureza diferente, nomeadamente de cobre e zinco, que ocasionem efeitos de eletrólise prejudiciais.

As dimensões e o posicionamento dos elementos das armaduras devem ser as indicadas nos desenhos do projeto.

Os desvios máximos admissíveis entre as dimensões do projeto e as executadas devem satisfazer as tolerâncias especificadas no Art.º 149 do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado e na cláusula 10 da norma NP ENV13670-1

Para converter em peso os comprimentos de varão e as áreas de rede, usar-se-ão as tabelas das Normas Portuguesas e dos documentos de homologação do LNEC.

2- Garantia de Qualidade

Princípios gerais

O controlo da qualidade das armaduras, como produto final, consiste na avaliação da conformidade destas com os requisitos especificados. Esta avaliação, feita de acordo com os princípios gerais da cláusula 11 da norma NP ENV13670-1, tem por base:

- a) A certificação inicial dos materiais.
- b) O controlo da produção, executado de acordo com os requisitos gerais da cláusula 11 da norma NP ENV13670-1.
- c) O controlo da conformidade dos materiais e dos procedimentos com os requisitos especificados.

Todos os dados relevantes do controlo da produção deverão ser registados de acordo com as disposições da presente ET.

Controlo das características mecânicas dos aços

A certificação inicial das características mecânicas e físicas dos aços será feita pela apresentação, pelo empreiteiro à fiscalização, de cópia dos Documentos de Classificação, elaborados pelo L.N.E.C., relativos às marcas comerciais dos produtos a fornecer.

Por cada lote de materiais que o empreiteiro coloque na obra, ele deverá fornecer à fiscalização cópias de:

- a) Respetiva guia de remessa;
- b) Certificado do fornecedor onde conste o número da guia de remessa, a marca do produto, o fabricante e a identificação do lote de fabrico;

- c) Certificado do fabricante onde conste a marca do produto, a identificação do lote de fabrico, a data e o local de fabrico, a data e os resultados dos ensaios do seu auto-controlo.

Se de outro modo nada for estabelecido em contrário, no projeto ou neste caderno de encargos, as características mecânicas a certificar serão a composição química, a tensão de rotura e a tensão de cedência em tração e a aptidão à dobragem, conforme estabelecido na norma EN10080.

Em caso dúvida, ou se assim o entender, a fiscalização poderá mandar executar, em organismo credenciado para o efeito, ensaios de controlo, sendo os métodos de ensaio os que são referidos nas normas EN10002-1, para a resistência à tração, e EN ISO 7438, para a aptidão à dobragem.

O método de ensaio para a composição química será acordado entre o organismo que executa os ensaios e a fiscalização.

Controlo do fabrico e montagem das armaduras

O controlo do fabrico e montagem das armaduras será desenvolvido de acordo com os requisitos gerais das cláusulas 11.3 e 11.5 e do Anexo G da norma NP ENV13670-1.

Antes da betonagem será verificado:

- As dimensões e o correto posicionamento das armaduras, de acordo com o projeto;
- A sua amarração e fixação, de forma a evitar o seu deslocamento durante a betonagem,
- Os recobrimentos de acordo com as especificações;
- O estado das superfícies, de modo a não prejudicar a adequada aderência do betão;
- A existência de adequadas condições de colocação e compactação do betão.

Critérios de conformidade e de decisão

A declaração da conformidade das características mecânicas dos materiais fornecidos com os requisitos dos documentos normativos aplicáveis deverá constar dos certificados entregues pelo fornecedor e é da responsabilidade do organismo de controlo que certifica a produção do fabricante.

Quando tenham sido realizados ensaios de controlo, os critérios de conformidade das características mecânicas dos materiais com os requisitos especificados serão:

- a) Nos varões e redes eletrosoldadas fornecidas, a tensão de cedência em tração deverá ser superior ao valor especificado e a tensão de rotura em tração deverá ser superior a 90 % do valor especificado.

- b) Nas soldaduras, a tensão de rotura em tração deverá ser superior a 90% do valor especificado.

Em caso de não-conformidade das características mecânicas num ensaio isolado, a peça de onde foi retirada a amostra não-conforme será rejeitada e o empreiteiro procederá a uma amostragem sistemática do lote suspeito que submeterá à apreciação da fiscalização.

O lote amostrado será declarado "conforme" se o número de não-conformidades verificadas for inferior ao número aceitável de não-conformidades estabelecido pela norma ISO 2859-1 para um AQL = 4%.

Para este efeito pode ser usado o Quadro 19A da cláusula 8.2.3.2 da norma NP EN206-1.

Um lote amostrado e não-conforme poderá ser englobado noutro lote, e os resultados dos respetivos ensaios avaliados em conjunto, se e só se puder ser demonstrado que ambos os lotes de fornecimento pertencem ao mesmo lote de fabrico.

Os critérios de conformidade para o fabrico e montagem das armaduras são o cumprimento das especificações do projeto, uma a uma, dentro das tolerâncias estabelecidas nas presentes ET.

As peças cortadas ou dobradas declaradas não conformes serão rejeitadas e substituídas.

As não-conformidades na montagem das armaduras serão corrigidas caso a caso.

Registo

Será organizado um registo de controlo de produção e de inspeção nos termos da cláusula A4.2 do Anexo A da norma NP 13670-1.

Do registo compilador dos resultados dos ensaios deverão constar os seguintes elementos:

- Números dos provetes;
- Data do ensaio;
- Classes de resistência e tipos de varão;
- Local de emprego das armaduras de onde foram retirados os provetes para ensaios de soldaduras;
- Resistência obtida no ensaio;
- Média da resistência dos provetes que formam o conjunto do ensaio;
- Observações.

Os resultados dos ensaios deverão ser devidamente anotados no Livro de Registo da Obra e fornecidas cópias à fiscalização de acordo com o procedimento a estabelecer por esta.

3- Critérios de Medição

O custo da armadura ordinária a aplicar em elementos de betão armado, segundo indicações das peças desenhadas e lista de trabalhos, considera-se incluído no preço unitário do betão aplicado na mesma natureza de trabalho, neste caso no preço m³ de betão armado dos vários elementos de betão armado.

O preço comporta por m³ de betão armado, inclui também o fornecimento, corte, dobragem, colocação, sobreposições e fixação das armaduras e todas as inerentes sujeições.

4- Condições de Preço

A medição do presente artigo inclui todos os encargos decorrentes de todos os fornecimentos, operações e sujeições inerentes à execução dos trabalhos de acordo com o projeto, regulamentação aplicável e demais especificações técnicas, salvo exclusões devidamente expressas nos documentos contratuais. Nomeadamente, entre outras, estará incluído no preço a existência de desperdícios, realização de amarrações, empalmes, dobras, armaduras de suporte, nivelamento e montagem, arame recozido para atar, incluindo-se ainda todas as que não estejam detalhadas no projeto mas que se verifiquem necessárias por razões regulamentares ou construtivas. O preço unitário deve ainda incluir a furação e selagem de armaduras ao betão, de acordo com as peças de projeto, com recurso a grout de selagem ou resina epoxy.

II.13 - GUARDAS DE PROTECÇÃO

1 - Considerações Gerais

As guardas de protecção serão executadas de acordo com os pormenores do projeto incluindo os suportes de fixação e apoio, tudo executado com a máxima perfeição especialmente nas ligações e soldaduras dos perfis que deverão ficar devidamente boleadas e sem pingos de soldadura.

O empreiteiro deverá submeter à aprovação da fiscalização, antecipadamente ao fabrico das guardas, desenhos de pormenor de execução e colocação em obra dessas mesmas guardas, adaptados aos pormenores esquemáticos do projeto e às condições da obra.

2 - Condição De Preço

A quantificação deste trabalho é efetuada por metro linear de guarda instalada. Os custos com a decapagem, metalização, pintura, suportes de fixação e todos os trabalhos e materiais necessários consideram-se incluindo no preço da proposta para esta atividade.

II.14 ENROCAMENTOS DE PROTEÇÃO

1 - Considerações Gerais

No presente capítulo serão apresentadas as disposições e condicionamentos a observar na execução dos trabalhos respeitantes à construção da obra de retenção/proteção marginal constituída por enrocamento.

A pedra deve possuir as seguintes características:

- Ser sã, compacta, não frágil, isenta de substâncias estranhas, de alta resistência à ação dos agentes atmosféricos e ao ataque químico pela água do mar e ser praticamente inalterável por alternância de situações de emersão e de imersão;
- Não apresentar fissuras ou superfícies de fratura nem outras imperfeições que na opinião da fiscalização as não recomendem como as adequadas para o fim em vista;
- Ter um peso específico não inferior a 26 kN/m³, com uma tolerância de 0,05 (cinco centésimos) para menos, quando saturada e com superfície seca, determinado de acordo com a norma EN 13383-2: 2019 “Armourstone. Test methods”;
- Possuir um índice de absorção, determinado de acordo com a norma EN 13383-2: 2019 “Armourstone. Test methods”, inferior a 2%, em peso;
- Ter uma abrasão máxima, determinada de acordo com a norma NP EN 1097-2: 2011 “Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados; Parte 2: Métodos para a determinação da resistência à fragmentação”, desgaste Los Angeles (500 ciclos) não superior a 35%;
- Ter uma tensão de rotura por compressão simples normal ao leito do estrato rochoso não inferior a 100 MPa, determinada segundo a NP EN 1926: 2008 “Métodos de ensaio para pedra natural; Determinação da resistência à compressão uniaxial”.
- Os enrocamentos a colocar deverão apresentar um fuso de pesos compreendidos entre 1.0 e 2.0 ton.

As pedras constituintes dos prismas de enrocamento devem apresentar arestas vivas e forma prismática, não achatada, não devendo as dimensões maiores principais exceder 2 ½ vezes a menor dimensão.

Os enrocamentos serão constituídos por materiais com os pesos limites indicados nos desenhos do projeto. Pelo menos, 75% das pedras deverão ter peso superior à média aritmética dos pesos limites indicados.

Compete ao empreiteiro a escolha da origem da pedra submetendo à aprovação da fiscalização a pedreira que pretende utilizar. O empreiteiro permanecerá sempre responsável pelo fornecimento de pedra que satisfaça os requisitos da presente especificação e as quantidades requeridas para a obra.

Os resultados dos ensaios comprovativos das características das pedras referidas deverão ser apresentados à fiscalização juntamente com o pedido de aprovação da pedreira. A fiscalização poderá ordenar a repetição dos

ensaios sempre que tenha razões para suspeitar que nalguma frente de exploração da pedreira alguma das características da rocha piorou em relação às das amostras anteriormente ensaiadas.

Os materiais que não possuírem as características mínimas exigidas serão rejeitados pela fiscalização e serão prontamente retirados do local da obra e substituídos de maneira satisfatória pelo empreiteiro e à sua conta.

Antes do início dos trabalhos, o empreiteiro deverá submeter à aprovação da fiscalização, uma proposta pormenorizada do método que pretende utilizar, dos recursos em equipamentos e em pessoal que serão mobilizados, bem como o programa de trabalhos com a indicação do faseamento e sequência das operações, que deverão estar de acordo com as exigências deste caderno de encargos e da fiscalização.

A colocação dos enrocamentos em obra deverá ser feita de modo a serem respeitados os perfis definidos nos desenhos do projeto.

Os taludes e níveis para a colocação de enrocamentos indicados nos desenhos devem ser interpretados como superfícies irregulares segundo as quais o material será colocado obedecendo às tolerâncias fixadas. Qualquer material colocado pelo empreiteiro para além dessas tolerâncias pode, a critério da fiscalização, ter que ser removido.

Se, no decurso da construção, o enrocamento colocado for coberto por, ou ficar misturado, com outros materiais, o empreiteiro será obrigado a remover esses materiais antes de recomeçar o trabalho. Esta remoção deve ser levada a cabo pelo empreiteiro sem qualquer compensação adicional. Os taludes acabados deverão estar isentos de protuberâncias ou reentrâncias e devem apresentar uma aparência uniforme.

Devem ser instaladas cérceas em número suficiente ao longo do talude, e de acordo com a fiscalização, destinadas a serem guias visuais auxiliares da execução dos trabalhos e que, ao mesmo tempo, servem para verificar se os trabalhos estão a ser executados de acordo com os desenhos do projeto.

A colocação dos enrocamentos deverá começar de baixo para cima e ser feita de modo que os maciços, quer emersos quer submersos, resultem, o mais possível, estáveis, compactos e homogêneos, mediante uma boa distribuição das pedras de diferentes dimensões. Para se obter a maior compacidade possível com o material aprovado, as pedras deverão, antes de ser colocadas, estar já lotadas nas proporções mais convenientes.

Nenhuma descarga, ou colocação, de enrocamento poderá ser feita sem a presença da fiscalização, que poderá impor a remoção total ou parcial dos materiais colocados.

O empreiteiro deverá tomar em consideração no processo construtivo os efeitos erosivos causados pela ação de ondas, correntes e outros agentes marítimos, sendo da sua inteira responsabilidade a reposição dos materiais que possam ser erodidos devido a estes agentes.

O empreiteiro deverá, em todas as situações em que possam ocorrer perdas de enrocamento devidas a assentamentos, causas geotécnicas e ação de agentes marítimos, proceder à retificação das obras em

conformidade com o definido no projeto. Estes eventuais trabalhos decorrerão por conta do empreiteiro e não constituirão razão para prolongamento dos prazos inicialmente previstos.

As pedras dos mantos de revestimento ou proteção, bem como das bermas, não deverão ser lançadas ou descarregadas dos veículos ou batelões. Deverão ser colocadas individualmente, com o cuidado necessário para se assegurar que ficam convenientemente travadas e assegurando uma boa compacidade da camada, devendo a sua dimensão principal ficar, tanto quanto possível, perpendicular ao plano do talude.

Em qualquer secção, estes mantos deverão ser construídos na sua espessura completa, a partir do fundo para o coroamento.

A frente construtiva deve evoluir sempre por forma a que o núcleo ou qualquer outra sub-camada de revestimento nunca fiquem demasiado expostos à ação direta da agitação marítima. Assim, ao mesmo tempo que se está a realizar o revestimento de uma determinada camada, a camada seguinte já deve estar concluída em todas as secções imediatamente anteriores à secção da frente construtiva.

A colocação dos enrocamentos das camadas do manto e secundária não deverá ser iniciada sem que a fiscalização verifique e aprove a conformidade das características dos taludes sobre os quais estas camadas deverão ser aplicadas.

O empreiteiro será responsável por manter à sua custa os perfis do projeto nas várias fases de construção, enquanto as estruturas não estiverem ainda com as proteções definitivas. Este trabalho inclui necessariamente remoção de material deslocado por desgaste, erosão, agitação marítima ou qualquer outra causa, bem como colocação de material adicional.

O empreiteiro será ainda responsável pela proteção temporária do talude ou banquetas até à finalização do trabalho. Para efeitos de medições e pagamentos, estas proteções não serão consideradas.

Os estragos verificados nas obras antes destas estarem completadas, devido a desgaste, erosão, agitação marítima ou qualquer outra causa, deverão ser reparados à custa do empreiteiro.

Os volumes de enrocamento colocados além dos limites superiores das tolerâncias poderão ser permitidos se da sua presença não resultar prejuízo. Caso contrário, a fiscalização poderá ordenar a sua retirada.

As tolerâncias admitidas relativamente às cotas e aos perfis definidos nos desenhos do projeto são as seguintes:

- Plataformas horizontais $\pm 0,15$ m
- Taludes $\pm 0,50$ m, medido normalmente à linha de talude

Caso não se verifique a conformidade com as tolerâncias definidas, o empreiteiro poderá ser obrigado a reposicionar os enrocamentos previamente colocados, por forma a atingir-se um perfil conforme com o estabelecido no projeto. Estes custos decorrem por parte do empreiteiro.

2 - Critérios de Medição

A quantificação deste trabalhos far-se-á por aplicação dos respetivos preços unitários aos volumes medidos nos elementos de projeto.

Unidade de Medição - metro cúbico (m³).

3 - Condições de Preço

Refere-se ao transporte e colocação em obra dos materiais que constituem o enrocamento. Encontram-se compreendidos no preço do artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se, de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- Meios de transporte e equipamentos, terrestres ou marítimos, considerados como necessários à correta colocação dos enrocamentos.
- A carga, transporte e descarga dos produtos que sejam aprovados pela fiscalização para a posterior realização de aterros, prismas de enrocamento e proteções marginais de taludes.
- Quaisquer medidas ou elementos adicionais que se venham a verificar necessários à completa execução dos trabalhos, durante o processo construtivo.
- Não será feita nenhuma compensação para material adicional para corrigir assentamentos ou arrastamentos provocados pela ação das correntes ou por outras causas.

II.15 - ESTRUTURA METÁLICA

1. GENERALIDADES E REGULAMENTAÇÃO

A estrutura metálica dos passadiços a construir, devido ao seu nível de complexidade elevado, deverá ser preparada num programa computacional de modelação tridimensional a fim de evitar o maior número de erros em fase de obra, tendo em consideração o levantamento topográfico as zonas de encontro e entrega a definir pela arquitetura em fase de obra. Os desenhos de fabrico provenientes dessa modelação tridimensional deverão ser entregues à fiscalização. As fases seguintes, fabricação, soldadura, transporte, armazenamento e montagem serão tratadas em capítulos separados deste documento.

Deverão ser cumpridas todas as normas portuguesas e europeias aplicáveis, nomeadamente os Eurocódigos, atualmente em vigor.

Toda a obra, quer em fase de fabrico quer em fase de execução deverá ser acompanhada por um plano de qualidade, com a inclusão de um plano de inspeção e ensaios adequado e aprovado pela fiscalização. Neste plano de qualidade não deverão ser descuradas as questões relacionadas com a segurança nem as questões relacionadas com o ambiente.

2. MATERIAIS

2.1 Argamassa de Regularização

A argamassa de regularização deverá ser colocada entre as bases dos apoios metálicos e o topo da base em betão. Esta argamassa deverá ser de retração compensada de forma a promover um contacto uniforme entre as duas superfícies.

2.2 Chumbadouros

Os chumbadouros / pernos a utilizar na fixações dos apoios metálicos à base de betão armado serão da classe 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.6, 6.8, 8.8 ou 10.9 conforme especificação das peças desenhadas e de acordo com a norma DIN 975.

2.3 Aço em chapas, perfis I ou H e tubulares

Os perfis e chapas a fornecer serão da qualidade S235JR, S275JR ou S355JR para as estruturas interiores e serão da qualidade S235J0, S275J0 e S355J0 para as estruturas exteriores, segundo o especificado nas peças desenhadas e de acordo com a NP EN 10025-1.

Os tubos, quer sejam de secção circular, retangular ou quadrada deverão satisfazer a norma NP EN 10210 e deverão ser da classe S275JRH ou S355JRH em estruturas interiores e S275J0H ou S355J0H em estruturas exteriores, segundo o especificado nas peças desenhadas.

2.4 Parafusos, porcas e anilhas

Os parafusos porcas e anilhas a empregar nas ligações deverão obedecer às seguintes normas:

- Parafusos da classe 4.6 a 10.9 EN 14399-3
- Porcas da classe 8 a 10 EN 14399-3
- Anilhas EN 14399-5

2.5 Outros materiais

Todos os materiais a utilizar na obra, mesmo os não citados ou especificados no Caderno de Encargos, serão da melhor qualidade, satisfazendo todas as condições técnicas e aos regulamentos Portugueses em vigor e/ou Europeus. Todos os materiais a empregar na obra serão previamente aprovados pela Fiscalização.

2.6 Outras Recomendações

Todos os materiais empregues na obra serão objeto de certificado de Qualidade, segundo a norma NP EN 10204 (tipo 3.1.b), emitido pela siderurgia que os fornece;

Compete ao empreiteiro assegurar que as matérias-primas empregues no fabrico não apresentam qualquer defeito, nomeadamente poros, folheamento, inclusões, etc. Para tal deverá realizar os controlos de qualidade necessários. A Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios nas chapas espessas com o propósito de detetar eventuais defeitos de folheamento.

3. FABRICAÇÃO

3.1 Traçagem

A traçagem das peças da estrutura metálica deverá ser feita com todo o cuidado para que aquelas fiquem com os contornos exatos, de acordo com os desenhos, e que os bordos ou topos se ajustem perfeitamente em todo o comprimento das juntas.

Antes de iniciar a traçagem das peças o empreiteiro deve confirmar, no local, se as dimensões referentes a outras partes da construção que se ligam com a estrutura a fabricar correspondem aos valores previstos nos desenhos do Projeto, procedendo aos acertos de dimensões necessários que submeterá à aprovação da Fiscalização.

3.2 Desempeno

As barras, chapas e perfilados serão desempenados a frio ou, excecionalmente, a quente respeitando as regras técnicas adequadas ao aço.

O desempeno a frio será, na medida do possível, feito à máquina, por pressão e não por choque.

3.3 Corte

O corte das barras, perfis e tubos será de preferência feito à serra.

Nos cortes realizados à guilhotina ou a oxi-corte, tomar-se-ão cuidados especiais no acabamento dos bordos, em particular quando houver que proceder a soldadura. As saliências, falhas e rebarbas dos bordos das peças serão removidas à mó de esmeril.

3.4 Furação

As furações destinadas a parafusos deverão respeitar o seguinte:

- Os furos relativos ao mesmo parafuso, em peças sobrepostas, deverão permitir a livre inserção do elemento de ligação das peças.
- A tolerância para irregularidades de furação será no máximo de 2mm para a distância de um dos furos ao que se lhe seguir, e de 3mm para a distância aos furos extremos de uma mesma linha.
- A furação, quando realizada a saca-bocados ou à broca, que não garanta a forma cilíndrica e circular dos furos, será realizada com diâmetro inferior ao valor nominal, no mínimo de 2mm, sendo alargada para a do projeto, a mandril, com as peças ligadas na sua posição definitiva.
- Nas peças em que se tenham realizado furos deverão ser eliminadas as rebarbas das duas faces em contacto, para que se ajustem perfeitamente uma sobre a outra.

3.5 Tolerância de fabricação

As tolerâncias de fabricação deverão cumprir os requisitos estipulados na EN 1090-2.

A presente especificação técnica tem como objetivo definir as tolerâncias de fabricação e receção e montagem de materiais para a construção de estruturas metálicas.

Tolerância de perfis laminados: as tolerâncias admitidas de perfis laminados estão explicadas no quadro seguinte:

Designação	Dimensões nominais (mm)	Tolerância (mm)(
Altura - h	80<h<120	+/- 2
	120<h<180	+3 -2
	180<h<400	+/- 3
	400<h<500	+/- 4
	500<h<600	+/- 5
Largura do Perfil - b	80<h<120	+/- 2
	120<h<180	+3 -2
	180<h<360	+/- 3
	360<h<600	+/- 4
Espessura da Alma - a	80<h<120	+/- 0.5
	120<h<270	+/- 0.75
	270<h<600	+/- 1
Espessura do Banzo - e	80<h<120	+/- 1
	120<h<270	+/- 1.5
	270<h<600	+/- 2
Defeito de esquadria $S=(b_1-b_2)/2$	80<h<120	t<1
	120<h<600	t<1.5%b
Defeito de simetria	80<h<120	s<1.5
	120<h<270	s<2.5
Encurvadura da alma - f	80<h<120	f<1
	120<h<360	f<1.5
	360<h<600	f<2
Comprimento - L	L<9m	h<610 +/- 10
	L>9m	+ [10+[(L-9*2)/1.5] -10
	L<9m	h>610 +/- 13
	L>9m	+ [13+[(L-9*2)/1.5] -13
Defeito de empeno - q	80<h<180 180<h<360 h<360	Empeno nor. q<0.30%L q<0.15%L q<0.10%L

Nota: A altura é medida no sentido da alma. O comprimento corresponde ao maior comprimento utilizável do perfil supondo as extremidades cortadas em esquadria. A flecha q é medida no comprimento L e nos planos da alma e da aba.

Tolerância para corte: as medições das peças são feitas com fita métrica metálica de exatidão não menor que 0.1mm em cada metro. As tolerâncias nos comprimentos das peças serão as definidas no quadro seguinte:

Comprimento (mm)	Tolerâncias (mm)
Até 1000	+/- 2
De 1001 a 3000	+/- 3
De 3001 a 6000	+/- 4
De 6001 a 10000	+/- 5
De 10001 a 15000	+/- 6
De 15001 a 25000	+/- 8
Mais de 25000	+/- 10

Tolerância na verticalidade dos pilares: a tolerância na verticalidade dos pilares será o menor dos seguintes valores: $h/1000$ ou 20mm.

4. SOLDADURAS

4.1 Introdução

O objetivo da presente especificação é definir e impor um conjunto de exigências técnicas referentes a soldadura, a serem observadas pelo montador quer na pré-fabricação quer na montagem. O carácter impositivo desta especificação não implica, de modo algum, uma diminuição das responsabilidades do montador. O cliente reserva-se o direito de, em adicional, vir impor novas exigências técnicas e/ou especificações, como resultante seja da evolução técnica, seja da análise de problemas práticos no decorrer da montagem, seja ainda na necessidade de se aumentar a segurança.

O montador obriga-se a:

- Facultar acesso e elementos à Fiscalização, seja no referente aos trabalhos na área de fabrico e/ou estaleiro, seja no referente aos trabalhos realizados fora das referidas áreas.
- Manter informada a Fiscalização do andamento e progresso dos trabalhos, requisitando a presença e/ou os serviços daquela entidade, sempre que necessário, com uma antecedência mínima de 48 horas.
- Garantir a Fiscalização todos os meios materiais e humanos necessários à respetiva atuação (nomeadamente no referente a movimentação de pessoas e materiais, a instalação de andaimes, etc.).

O Empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização, antes de dar início às operações de soldadura, um programa de trabalhos indicando os consumíveis e os parâmetros de soldadura (intensidade, tensão e velocidade), a preparação dos chanfros, número de passes, etc...

O programa referido no número anterior, deverá ser preparado tendo em vista garantir que a soldadura fica sem defeitos, com as dimensões e contornos adequados e ainda, precavendo deformações e tensões residuais elevadas.

Deverá evitar-se a aplicação excessiva de soldadura num mesmo local, bem como o estabelecimento de variações bruscas de secção, nomeadamente em elementos soldados em toda a periferia.

A disposição e a ordem de execução devem ser estabelecidas de modo a reduzir-se, tanto quanto possível, os estados de tensão resultantes da própria operação de soldadura, e para que as peças soldadas fiquem na posição pretendida.

As soldaduras efetuadas não poderão ser arrefecidas rapidamente, exigindo-se uma descida gradual e lenta de temperatura. Será exigida uma proteção das soldaduras contra o arrefecimento brusco provocado pela chuva, neve, ou ação do vento.

A cada passagem e antes de iniciado o novo cordão, a superfície do cordão realizado deve ser cuidadosamente desembaraçado de escórias. Tomar-se-ão os mesmos cuidados quando houver que prosseguir um cordão interrompido ou ligar dois cordões já executados.

As superfícies destinadas a receber soldadura deverão encontrar-se secas e bem limpas, isentas de corpos estranhos, ferrugem, escórias, pintura e gorduras.

Nos cordões de soldadura topo a topo, e sempre que isso seja construtivamente possível, proceder-se-á à esmerilagem da raiz e à execução do respetivo cordão.

Em caso de comprovada necessidade, poderá exigir-se o tratamento térmico de determinadas peças.

4.2 Materiais de Adição

O material de adição para soldadura terá revestimento básico e deverá apresentar características compatíveis com o metal de base e resistência à tração superior à deste.

4.3 Receção dos Materiais de Adição

A Fiscalização se entender conveniente procederá aos ensaios, análise e verificação quer dos materiais de adição, quer dos elétrodos e varetas.

As condições de armazenamento podem ser importantes para garantir a qualidade do material de adição. Deverão ser tomadas as medidas necessárias para o armazenamento do material de adição (ambientes de temperatura e humidade controlados), consoante a natureza deste.

4.4 Processos de Soldadura

Os processos de soldadura estão especificados na norma EN 1090-2 e podem ser utilizados. No entanto cada procedimento de soldadura deverá ser adequado às peças a soldar, conforme a sua geometria e a sua natureza. Os procedimentos devem ser entregues à Fiscalização para aprovação.

4.5 Inspeção das soldaduras

O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, antes de dar início aos trabalhos de soldadura, de acordo com o projeto e para aprovação prévia, os métodos de controlo e a extensão com que os mesmos se devem realizar, para garantia do nível de qualidade dos trabalhos de soldadura;

Os operadores de soldaduras devem ter formação específica e de preferência exame de qualificação com certificados de soldador.

As soldaduras deverão ser controladas por entidade credenciada para esse fim (empresas certificadas segundo a norma ISO 9001) ou em falta deste acompanhadas por entidade externa credenciada para tal, tendo-se como obrigatório o controlo visual a 100% de todas as soldaduras e ainda os seguintes ensaios não destrutivos

- Soldadura de topo e/ou com penetração total de oficina – controlado 100% por radiografia e ou ultra-sons.

- Soldaduras de canto em oficina – 50% controlado por líquidos penetrantes.
- A aceitação dos defeitos será segundo a Norma NP EN 25817 – nível B.

Todos os exames de controlo de soldadura serão a cargo do Empreiteiro.

Se for detetada uma soldadura defeituosa, todas as soldaduras existentes nos elementos em que aquela foi localizada serão submetidas a inspeção radiográfica e ou ultra-sons.

Por outro lado, proceder-se-á ao controlo radiográfico e ou ultra-sons de todas as soldaduras refeitas, reconhecidas inicialmente como defeituosas;

A Fiscalização poderá exigir sondagens nos cordões que lhe afigurem defeituosos, os quais serão refeitos por soldadura. Este trabalho será da conta do Empreiteiro caso se tenha detetado deficiências no cordão, ou de conta do Proprietário no caso contrário.

5. PINTURAS

5.1 Generalidades

Esta especificação cobre as exigências técnicas, os métodos a adotar e os materiais usados na limpeza, proteção das superfícies e pintura. O Empreiteiro deves satisfazer todas as condições requeridas para assegurar a proteção mais apropriada e efetiva das superfícies das instalações e respetivos equipamentos e, a este respeito, considerar os requisitos aqui especificados como mínimos.

Sempre que o Empreiteiro tiver conhecimento de alternativas que sejam mais apropriadas, ou quando os desenvolvimentos técnicos mais recentes ultrapassarem as imposições técnicas do presente documento, deverá submeter essas alternativas à Fiscalização para apreciação. Ter-se-á sempre em conta a disponibilidade dos materiais necessários à proteção das superfícies no mercado nacional.

Independentemente dos sistemas de pintura e proteção final que venham a ser acordados, o Empreiteiro não deixará de ter a total responsabilidade pelos trabalhos por si efetuados.

Deverão ser aplicadas todas as técnicas recomendadas mais recentes e as ultimas edições das Normas e Códigos. O esquema de decapagem e pintura deverá obedecer à norma EN ISO 12944.

5.2 Condições Gerais e Imposições Técnicas

O trabalho deverá ser efetuado de forma a constituir uma proteção de superfície eficiente e duradoura das instalações.

O Empreiteiro submeterá para aprovação a Fiscalização as suas especificações de pintura de proteção anticorrosiva e de proteção ao fogo.

As especificações serão submetidas o mais tardar 15 dias antes do início dos trabalhos de pintura.

O Empreiteiro tomará particular atenção, e familiarizar-se-á com as condições atmosféricas e de operação locais ao selecionar os métodos e materiais a usar na proteção das superfícies.

Nenhuma limpeza ou aplicação de camada será feita quando as condições locais tenham possibilidade de afetar estas operações.

O Empreiteiro será responsável por providenciar todos os materiais e equipamentos de proteção necessários a evitar a contaminação dos revestimentos e a minimizar atrasos devidos às condições locais.

Qualquer trabalho que não satisfaça totalmente a especificação e/ou se verificar que é defeituoso será reparado pelo Empreiteiro por sua conta e risco.

5.3 Armazenagem e Manuseamento

Os materiais de pintura serão armazenados pelo Empreiteiro em estrito acordo com as instruções do fabricante. Os materiais de pintura serão usados antes de expirar a validade do armazenamento.

Todos os regulamentos de segurança deverão ser respeitados, especialmente no que respeita ao perigo de incêndio.

Todo o material em aço, quer seja protegido com primário nas oficinas e entregue no local para armazenagem, quer seja limpo e protegido com primário no local antes da montagem, deverá ser colocado em cavaletes apropriados, peças de madeira ou outro material apropriado, de forma a assegurar-se que fique pelo menos 300 mm acima do nível do solo.

5.4 Equipamento de Empreiteiro

O Empreiteiro providenciará para que sejam observadas todas as normas de segurança para proteção dos seus trabalhadores e restante pessoal de estaleiro. O equipamento necessário, tal como, ventiladores, mascaras de proteção, redes, etc., será fornecido pelo Empreiteiro. Todo o equipamento deverá obedecer aos respetivos códigos de segurança e regulamentos e assegurar que seja produzido trabalho eficiente e de alta qualidade.

O Empreiteiro será responsável pela recolha e eliminação de todas as taras, latas, trapos sujos e outros desperdícios que tenham sido por si utilizados.

5.5 Material de Pintura

Os materiais de pintura serão entregues nas taras originais não violadas, com o nome de marca do fabricante e designação da cor, instruções de armazenamento e manuseamento.

O conjunto de material de pintura para um sistema particular de pintura especificada será fornecido por um só fabricante, que garantirá a compatibilidade e qualidade dos materiais de pintura. Será submetida ao Cliente e à Fiscalização uma lista de materiais de pintura a aplicar. Para sistemas de pintura com múltiplas camadas cada uma deverá ter uma cor diferente.

5.6 Preparação dos Materiais de Pintura

As tintas deverão vir já misturadas de origem sempre que possível. Sistemas de camadas duplas ou múltiplas poderão ser misturados no local e os agentes diluidores, se aplicáveis, serão adicionados tendo em atenção as instruções do fabricante.

A mistura e homogeneização dos materiais de pintura deverão ser feitas por colher acionada mecanicamente ou por agitador eletromecânico. Após a mistura de tintas, será a mistura transferida para uma tara limpa para assegurar que não restem pigmentos em repouso no fundo da mesma.

O equipamento individual dos pintores deverá ser de boa qualidade e a sua manutenção deverá ser devidamente assegurada. A limpeza do equipamento deverá ser regularmente efetuada em cada intervalo de trabalho.

5.7 Aplicações

Os métodos de aplicação de tintas mais comuns são: a trinchça, o rolo e a utilização de equipamento de pulverização por pressão de ar. A seleção do método de aplicação depende da superfície a ser pintada. O processo de aplicação não poderá alterar a qualidade da tinta. As instruções do fabricante deverão regular a escolha do método de aplicação das tintas.

Em geral, antes da aplicação das diferentes camadas de tinta, a limpeza das superfícies terá de ser aprovada pela Fiscalização.

Nenhum material ou camada poderá ser aplicado em superfícies contendo gorduras, areias, óleos ou produtos de corrosão de qualquer tipo. Todas as superfícies deverão estar secas antes da pintura ou da limpeza por jacto de areia. Todas as superfícies contaminadas deverão ser limpas com água potável e escovilhão de cerdas ou com um solvente ou detergente apropriado, determinado pelo tipo de contaminação.

Todas as superfícies limpas deverão ser recobertas dentro de 4 horas após a limpeza. Os furos brocados deverão ser esmerilados para ficar sem rugosidades e as aparas removidas. Todas as soldaduras expostas e acessíveis deverão ser esmeriladas, limpas de escórias e os pingos de solda removidos antes de serem tratados com jacto de areia ou de se proceder a pintura.

O aço embebido em betão não será pintado a não ser que haja outra determinação em contrário.

As superfícies de união por parafusos deverão receber duas camadas de primário. As zonas com pintura danificada deverão ser devidamente limpas. Os pontos de ferrugem ou de qualquer outra matéria prejudicial deverão ser removidos.

A aplicação pontual de primário deverá ser feita de modo que a camada aplicada se sobreponha pelo menos 25 mm além das áreas danificadas.

A aplicação pontual de primário compreenderá cada uma das camadas anteriores e começará diretamente sobre a superfície devidamente preparada.

Quando for permitido o envelhecimento da pintura de uma camada antes da aplicação do acabamento, deverá lixar-se levemente e lavar com água potável utilizando uma escova de cerdas e deixar secar antes da nova aplicação.

Todas as porcas e parafusos usados na montagem serão desengordurados e pintados a primário antes da fixação.

Nenhum aço poderá ser pintado quando a superfície de aço a tratar exceda a temperatura de 40 °C. Nenhum recobrimento ou pintura poderá ser efetuada quando a temperatura ambiente for superior a 50°C ou a humidade relativa superior a 80%, ou ainda quando a temperatura das camadas inferiores estiver a menos de 5°C da temperatura do ponto de orvalho.

Todas as superfícies com camadas inferiores deverão ser aprovadas antes da aplicação da camada seguinte.

Quando houver que aplicar duas camadas do mesmo material, cada camada terá uma cor francamente diferente. Com o fim de se obter uniformidade da cor poderão ser aplicadas duas camadas de acabamento da mesma cor.

O Empreiteiro deverá apresentar se lhe for pedido provas de compatibilidade e adesão entre as demãos de base e as de acabamento.

5.8 Inspeção

O Empreiteiro avisará a Fiscalização antes do início dos trabalhos. O Cliente ou o seu representante terá acesso livre às oficinas de pintura no estaleiro ou na fábrica durante a execução dos trabalhos. Todas as demãos serão isentas de gotas, escorrimentos, falhas, poros e outros defeitos de pintura. As espessuras da película de pintura serão especificadas a cada demão devendo satisfazer uma cobertura completa. Quaisquer defeitos localizados serão marcados e reparados até completa satisfação do Cliente.

5.9 Responsabilidade e garantias

O Empreiteiro será responsável pela pintura de toda a instalação.

A inspeção e aprovação pela Fiscalização não isentam o Empreiteiro de qualquer das suas responsabilidades. As partes da instalação e/ou equipamentos que não sejam para pintar deverão ser recobertas com uma massa ou outro produto resistente a corrosão, de forma a assegurar-se a sua proteção durante o transporte e armazenamento no estaleiro.

Esta camada protetora deverá ser posteriormente removida antes da montagem e início da operação.

O Empreiteiro será responsável por todos os danos que possam ocorrer por proteção inadequada e reparará e/ou substituirá as partes danificadas por sua conta e risco.

Quando o Empreiteiro tiver que pintar superfícies que receberam primário ou foram pintadas por outrem, não será isento da sua total responsabilidade pela pintura completa.

Antes da pintura final da instalação/equipamento, o Empreiteiro reparará qualquer dano na pintura que possa ter ocorrido durante o transporte e/ou montagem.

O Empreiteiro garantirá a proteção contra a corrosão por um período de 15 (quinze) anos a partir da inspeção final e aceitação pelo Cliente a não ser que algo seja especificado em contrário.

5.10 Precauções de segurança

O Empreiteiro armazenará as tintas e todo o outro material de pintura numa área bem ventilada e protegida de chamas, faíscas, luz solar direta e calor excessivo.

Todas as pinturas serão feitas sob rigorosos regulamentos de "Não fumar" e as áreas respetivas serão claramente delimitadas com guardas e placas de aviso.

Todas as escadas e andaimes necessários para acesso deverão ser construídos rigidamente e capazes de suportar quatro vezes o peso de todos os materiais, equipamentos e pessoal necessário a execução dos trabalhos.

A pintura por pulverização não é permitida em áreas de trabalho onde se estejam a fazer soldaduras e/ou nas proximidades das áreas em que haja chama nua, ou calor excessivo, ou alta temperatura.

Após a sua utilização, o Empreiteiro será responsável pela remoção do local de pintura e estaleiro de todos os materiais tais como, taras usadas, trapos, latas de tinta, trinchas e todo o tipo de desperdícios de sua utilização.

5.11 Preparação das Superfícies

5.11.1 Decapagem por Jacto Abrasivo

Todas as soldaduras deverão estar isentas de escórias, inclusões de escórias e poros.

As áreas adjacentes deverão estar isentas de pingos de solda que deverão ser removidas por esmerilamento ou por raspagem. Todos os depósitos de óleo e massa serão removidos antes da decapagem usando os solventes apropriados.

No caso de furos deverá ter-se especial atenção a remoção das rebarbas e gorduras.

A decapagem por jacto abrasivo deverá ser efetuada usando equipamento apropriado ao fim em vista. Quando possível, a decapagem a jacto deverá ser feita numa oficina adequada ao fim em vista.

Quando a decapagem for feita no estaleiro e ao ar livre, não poderá ser feita em condições de tempo adversas.

O ar a utilizar no jacto deverá ser isento de óleo. Nas linhas de ar deverão utilizar-se filtros de humidade apropriados de forma a assegurar que o ar esteja seco

.

Serão efetuados testes para verificação destas condições.

A limpeza a jacto poderá ser feita usando areia, pó abrasivo vegetal, grenalha de aço ou arame cortado. O uso da areia deverá ter em conta as exigências das autoridades sanitárias locais. Independentemente do material usado no jacto, este deverá ser isento de matérias estranhas tais como argila, húmus, cloretos e betumes, e o tamanho da partícula será de 250 a 2000 micron. Em todos os casos as partículas de abrasivo e poeiras deverão ser removidas da superfície limpa.

As superfícies deverão estar isentas de óleo, massa, ferrugem ou outros depósitos antes de serem pintadas. Quando aplicável a limpeza poderá ser feita por vácuo. Todas as superfícies limpas a jacto com exceção do recobrimentos de juntas e superfícies que deverão ficar sem pintura para soldadura no estaleiro, deverão ser recobertas com o primário dentro de quatro horas após a decapagem. Em nenhum caso poderão ficar por pintar de um dia para o outro as superfícies decapadas. Deverão ser tomados todos os cuidados necessários à proteção de partes maquinadas ou qualquer outra parte que não requeira decapagem e pintura.

A decapagem em estaleiro só será permitida em locais aprovados pela Fiscalização.

A decapagem deverá retirar toda a ferrugem ou resíduos de laminagem, ficando o metal à vista na sua cor natural, obtendo-se o grau Sa 2 ½ de acordo com a norma ISO 8501-1

5.10.2 Limpeza com Escova de Arame

Antes da limpeza com escova de arame todas as soldaduras deverão estar isentas de escórias, inclusões de escórias e poros.

As áreas adjacentes deverão estar limpas de pingos de solda que deverão ser removidos por esmerilamento ou raspagem.

Todos os depósitos de óleo e massa deverão ser removidos por solventes apropriados antes da utilização da escova de arame. No caso de furos deverá ter-se em especial atenção as rebarbas e gorduras.

Após o desengorduramento, todas as superfícies em aço deverão ser raspadas e passadas a escova de arame para remover todas as crostas, ferrugem e matérias prejudiciais.

O Empreiteiro poderá utilizar escovas de arame manuais, desde que o nível de acabamento exigido seja atingido. Sempre que necessário será usado escoramento mecânico.

Finalmente as superfícies serão sopradas para limpeza usando ar comprimido seco e isento de óleo para remover poeiras e matérias soltas.

5.10.3 Esquemas de pintura - Tratamento superficial

A demão de primário deverá ser aplicada imediatamente após à decapagem.

Depois da montagem provisória e subsequente desmontagem, serão retocadas as zonas afetadas com uma escovagem, realizada com meios manuais ou mecânicos, com a reposição local do mesmo primário e com a mesma espessura.

De igual modo serão reparados, após a chegada à obra, os danos que resultarem dos transportes.

Após montagem deverão ser retocadas as zonas com pintura danificada.

6. MONTAGEM

6.1 Estrutura Metálica

O processo de montagem das estruturas metálicas deverá ter em consideração os condicionamentos locais ao acesso e circulação de veículos pesados, à utilização de gruas, e outros.

Todo o equipamento a utilizar na montagem das estruturas será submetido à aprovação da Fiscalização, em conjunto com o programa de montagem.

Na execução de todos os trabalhos na área da obra deverão ser respeitadas as normas de segurança internas emitidas pelo Dono da Obra.

O Empreiteiro deverá elaborar e submeter à aprovação da Fiscalização o projeto dos sistemas de escoramento provisório, caso existam, a colocar para a montagem da estrutura do edifício.

Os sistemas de escoramento provisórios mencionados deverão permitir a regulação fina do nível dos apoios e o seu abaixamento lento para possibilitar a transferência gradual das cargas para as estruturas.

Para além dos condicionamentos e restrições mencionados neste Caderno de Encargos o empreiteiro deverá, por sua conta, obter informação completa sobre os condicionamentos locais que irá encontrar no período de montagem.

Serão submetidas a controlo as soldaduras que, por um motivo excecional, venham a ser executadas no local da obra.

Na montagem e aplicação dos momentos de aperto aos parafusos e pernos roscados de alta resistência serão respeitadas as indicações do projeto e os requisitos da EN 1090-2.

A implantação bem como a evolução dos trabalhos de montagem da estrutura deverá ser acompanhada pelo controlo topográfico das posições dos montantes e da geometria da estrutura. O Empreiteiro dará conhecimento permanente à Fiscalização dos resultados deste controlo.

O Empreiteiro deverá coordenar a execução dos trabalhos de montagem com os trabalhos das outras Empreitadas que decorrerão simultaneamente no mesmo local.

6.2 Ligações Aparafusadas

Nas ligações aparafusadas, as superfícies de contacto dos elementos a serem ligados por parafusos de alta resistência em ligações por atrito, só serão pintadas com uma demão de primário na ordem dos 30mm. Estas zonas têm de ser protegidas das restantes demãos.

Não é necessário fazer desaparecer a cor da ferrugem. Por outro lado, as superfícies devem estar isentas de óleo, de tinta ou de outras substâncias suscetíveis de reduzir o coeficiente de deslizamento.

Se as superfícies a ligar, decapadas, vierem da fábrica com revestimento de proteção, é interdito o emprego de detergentes ou de produtos derivados do petróleo para a sua remoção ou limpeza.

6.3 Controlo da Qualidade

O empreiteiro deverá elaborar um plano de qualidade que abranja as várias fases da obra. Deverá o empreiteiro, através de entidade credenciada ou dele próprio se for credenciado (por exemplo empresa certificada segundo a norma NP EN ISO 9001) efetuar a supervisão da atuação do CONTROLO DE QUALIDADE, durante a execução dos trabalhos, quer em oficina, quer na montagem e fazer a prova documental dos elementos a seguir referidos que levará ao conhecimento e aprovação da Fiscalização:

- Plano de Inspeção e Ensaios (PIE)
- Processos e Procedimentos de Soldadura
- Certificado de Qualificação de Soldadores
- Certificados de Materiais

Verificação da correta transferência de Marcas, efetuadas pelo Controlo de Qualidade

Aprovação dos procedimentos de execução de ensaios.

Qualquer desvio ou impossibilidade de seguir os requisitos de ensaios não destrutivos indicados no projeto, deverão ser comunicados por escrito, à Fiscalização que em conjunto com o Projetista/Empreiteiro farão o controlo da qualidade, procurando encontrar a solução adequada, sem quebra da fiabilidade exigida.

II.16 - IMPERMEABILIZAÇÃO

As superfícies em contacto com o terreno serão impermeabilizadas de acordo com o estipulado nas peças de projeto respeitando as especificações do Caderno de Encargos.

A impermeabilização a adotar deverá possuir as características de resistência e durabilidade necessárias à garantia de estanqueidade do elemento estrutural em causa.

A execução de todos os remates e ligações de materiais constituintes do sistema de impermeabilização proposto entre si e/ou com trabalhos já feitos anteriormente devem ficar perfeitos de forma a não constituírem eventuais pontos fracos da camada impermeável.

Na preparação das superfícies o Adjudicatário deverá:

- Antes do início dos trabalhos de impermeabilização, todas as superfícies em que esta será aplicada deverão ser inspecionadas pelo Adjudicatário na presença da Fiscalização, a qual deverá emitir a sua aprovação.
- Todos os trabalhos de aplicação deverão ser efetuados sob instruções escritas do fabricante do geocompósito.

Deverão ser tomadas pelo Adjudicatário todas as medidas cautelares tendo em vista preservar a integridade dos materiais durante e depois da sua instalação.

Antes da colocação do aterro deverá efetuar-se uma cuidadosa inspeção, na presença da Fiscalização reparando todos os danos que se encontrarem, os quais deverão ser depois testados.

O aterro sobre os elementos impermeabilizados a que se refere este artigo deverá ser executado assegurando que todas as medidas necessárias, a fim de garantir que o sistema de impermeabilização não é danificado, são previamente implementadas.

À Fiscalização reserva-se o direito de não aceitar o tipo de impermeabilização proposta pelo Adjudicatário, se não o julgar com características adequadas ao fim em vista.

Caso seja necessário regularizar a superfície a impermeabilizar, utilizar-se-á uma argamassa de cimento 1:3.

II.17 - PINTURA IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA

A pintura betuminosa para impermeabilização das superfícies enterradas será realizada de acordo com o indicado em projeto, ou quando não indicado em todas as superfícies de betão expostas ao contacto direto com o terreno.

1. Critério de Medição

A medição da impermeabilização referida neste artigo, em superfícies de elementos estruturais enterrados, de acordo com o indicado em projeto, é considerada por metro quadrado da área impermeabilizada.

2. Preço Unitário

O custo de todos os materiais utilizados, a preparação da superfície a tratar, bem assim como a sua aplicação com duas demãos cruzadas, considera-se incluída no preço unitário correspondente à pintura de impermeabilização considerada no projeto.

O custo de todos os materiais utilizados, a preparação da superfície a tratar, bem assim como a sua aplicação com duas demãos cruzadas, considera-se incluída no preço unitário correspondente à pintura de impermeabilização considerada no projeto.

Não serão incluídos nas medições para pagamento, os materiais consumidos em ensaios para controlo de qualidade ou que, tenham sido aplicados em obra por conveniência do Adjudicatário ainda que sempre com a aprovação da Fiscalização.

II.18 - DRENAGEM DO TARDOZ DE MUROS DE SUPORTE

1. Critério de Medição

A medição é feita por metro quadrado de superfície a drenar.

2. Preço Unitário

Inclui-se no preço unitário todos os materiais e os encargos com a realização dos trabalhos necessários à sua execução.

A drenagem do tardo dos muros de suporte será realizada com lâmina nodular fabricada em polietileno de alta densidade (PEAD) e indeformavelmente unida a um geotêxtil calandrado não-tecido, de polipropileno com gramagem mínima de 115 g/m².

Quando da aplicação, o conjunto deverá apresentar-se em bom estado de conservação, limpo, seco e sem rasgos. Será aplicado em rolos, abertos e estendidos com uma sobreposição mínima de 0,5 m. Os rolos serão abertos livremente sem esticar demasiado, mas de forma a evitar rugas ou dobras.

Quando aplicado em drenos de brita a colocação e compactação da 1ª camada de brita sobre o geotêxtil far-se-á sempre de forma cuidadosa para evitar o punçoamento ou o corte do geotêxtil.

A forma de colocação da membrana e os pormenores executivos a adotar nas sobreposições e ligações devem ser submetidos pelo Empreiteiro à aprovação da Fiscalização.

II.19 – TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os trabalhos não especificados neste caderno de encargos, que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada, serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da fiscalização.

Não serão aceites nem atendidas quaisquer reclamações ou pedidos de retificação de preços unitários e quantidades de trabalhos com base nas características do terreno, aparecimento de água a qualquer profundidade (cujo desvio, escoamento ou bombagem serão encargo do Empreiteiro), necessidade de se proceder a entivações ou qualquer outra razão decorrente das condições locais do terreno, nomeadamente os condicionamentos existentes ao acesso às diferentes frentes de trabalho e a eventual necessidade de, em consequência, recorrer a meios de elevação e acesso de máquinas, materiais e pessoal, considerando-se estas sujeições incluídas nos preços unitários apresentados pelo adjudicatário na sua proposta.