

ALARGAMENTO DA TRAVESSA DOS SILVAS - ESTREITO DE CÂMARA DE LOBOS

PROJETO DE EXECUÇÃO

PROJETO DE INFRAESTRUTURAS VIÁRIAS

CE - CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

ÍNDICE

I	NOTA PREAMBULAR	1
1.	DISPOSIÇÕES GERAIS	1
2.	GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	1
3.	SEGURANÇA E SAÚDE	1
4.	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	2
5.	CASOS OMISSOS	2
 CAPÍTULO I - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, NATUREZA, QUALIDADE, PROCEDÊNCIA, DIMENSÕES, CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO E DE ARMAZENAMENTO		
1	PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS	3
1.1	ÂMBITO	3
1.2	NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS.....	3
1.3	PRESCRIÇÕES ADICIONAIS	4
2	PROVENIÊNCIA E ARMAZENAGEM	5
3	NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM 6	
3.1	CONDIÇÕES GERAIS	6
3.2	MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS	8
3.3	AMOSTRAS PADRÃO	8
3.4	LOTES AMOSTRAS E ENSAIOS	8
 CAPÍTULO II – MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS.....		
11		
II.1 – ESTALEIRO		11
1 - OBJETIVO		11
2 - CONDIÇÕES DE PREÇO		11
3 – ENCARGOS COM O ESTALEIRO		11
4 – ORGANIZAÇÃO DO ESTALEIRO		12
4.1 – Generalidades		12

4.2 – Placa Identificadora da Obra	12
4.3 – Vigilância	12
4.4 – Vedações Provisórias	12
4.5 – Equipamentos	13
4.6 – Escritórios	13
4.7 – Instalações para o Pessoal	13
4.8 – Instalações Provisórias de Água.....	13
4.9 – Instalações Provisórias de Esgotos	14
4.10 – Rede Elétrica e Iluminação Provisória	14
5 – PLANO DE ESTALEIRO	14
6 – IMPLANTAÇÃO DO ESTALEIRO	14
7 – LIMPEZA DA OBRA E INSTALAÇÕES.....	15
8 – SEGURANÇA NO TRABALHO	15
9 – DESMONTAGEM DO ESTALEIRO	15
II.2 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS (PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA)	15
1 - OBJETIVO	15
2 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	15
3 - LEVANTAMENTO COMPLEMENTARES	15
4 - PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA	16
4.1 – Descrição	16
4.2 - Implantação dos trabalhos5.	17
II.3 – TERRAPLENAGEM.....	17
1 – ESCAVAÇÕES E ATERROS	17
1.1 – Trabalhos Preparatórios e de Proteção	17
1.2 - Escavações	19
1.3 - Demolições	21
1.4 – Corpo de Aterros.....	21
1.5 – Troços Experimentais de Compactação	26
1.6 – Trabalhos de Acabamento	26
1.7 – Empréstimos, Depósitos e Zona (s) de Estaleiro	27
1.8 – Regularização e Revestimento de Taludes	27
1.9 – Disposições Construtivas Diversas	28
1.10 – Enchimentos Junto a Estruturas	28
1.11 – Execução da Camada Suprajacente	28

1.12 – Estabelecimento do Leito do Pavimento	29
II.4 – ESCAVAÇÕES	29
1– ESCAVAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE MUROS DE SUPORTE.....	29
1.1 – Critérios de Medição e de Pagamento	29
1.2 – Disposições Gerais.....	30
2 - MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS EM VALA PARA ASSENTAMENTO DE CONDUTAS E ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTO EM VALA.....	30
3 - Arranque e Reposição de Pavimento em Vala	32
4 - Arranque de Pavimentos em Betão	33
II.5 - BUEIROS	34
1– Critérios de Medição e de Pagamento.....	34
2 – Disposições Gerais	34
II.6 - MUROS EM PEDRA E ALVENARIA DE BLOCO.....	34
1 – Muros em Pedra.....	34
2 - Alvenarias de Bloco	35
II.7 – ATERROS SOBRE AS SAPATAS E NO TARDOZ DE MUROS DE SUPORTE E SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM SUBSUPERFICIAL	37
1 – Critérios de Medição e de Pagamento	37
2 – Disposições Gerais	37
II.8 – DRENAGEM	38
1 – INSTALAÇÃO DE AQUEDUTOS E COLECTORES.....	38
1.1 – Abertura de Valas	38
1.2 – Regras gerais para assentamento dos Tubos.....	39
1.3 – Instalação de elementos em Betão	39
1.3.1 – Generalidades	39
1.3.2 – Classes de Assentamento	40
1.5 – Caixa de Visita	41
II.9 – PAVIMENTAÇÃO (SOLUÇÃO RÍGIDA DE BETÃO).....	41
1 – CAMADA DE BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA - ESTABILIZAÇÃO MECÂNICA.....	41
1.1 – Preparação do Leito e Compactação	41
1.2 – Espalhamento e Compactação.....	42

1.3 – Regularidade e Espessura da Base	43
2 – MALHASOL ELECTROSSOLDADA.....	43
2.1 - Critérios de Medição e de Pagamento	43
2.2 - Características e Condições de Aplicação	43
3 – MASSAME EM BETÃO	44
3.1 - Critérios de Medição e de Pagamento	44
3.2 - Características e Condições de Aplicação	44
II.10 - FABRICO E COLOCAÇÃO DO BETÃO	44
1 - CONDIÇÕES GERAIS E DE MEDIÇÃO	44
2 - CONDIÇÕES DE PREÇO.....	44
3 - COMPONENTES DO BETÃO	45
3.1 - CIMENTO E OUTROS LIGANTES HIDRÁULICOS	45
4. INERTES	45
5. ÁGUA	47
6. ENSAIOS DE RECEÇÃO.....	47
7. BETÃO CICLÓPICO	47
7.1 - Características e Condições Gerais	48
7.2 - Condições De Preço.....	48
II.11 - CONTROLE DE QUALIDADE E RECEÇÃO DO BETÃO.....	49
1. BETÃO FABRICADO EM ESTALEIRO	49
2. BETÃO FABRICADO EM CENTRAL INDUSTRIAL (BETÃO PRONTO)	52
3. TRANSPORTE DE BETÃO	52
4. BETONAGEM, CURA, ACABAMENTO E DESMOLDAGEM	52
II.12 - MOLDES PARA BETÃO.....	61
1. OBJETIVO.....	61
2. CONDIÇÕES DE PREÇO	61
3. CARACTERÍSTICAS.....	62
II.13 - GUARDAS DE PROTECÇÃO.....	67
1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	67
2 - CONDIÇÃO DE PREÇO	68
II.14 TUBOS EM POLIPROPILENO CORRUGADO.....	68
1 - CONDIÇÃO DE PREÇO	68

2 - CARATERÍSTICAS GERAIS	68
II.15 - TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE.....	70
1. OBJETIVO	70
2. CONDIÇÃO DE PREÇO	70
3. CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS	70
4. EXECUÇÃO	72
5. FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE BANDAS AVISADORAS	77
II.16 - ACESSÓRIOS EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD).....	77
1 - OBJETIVO	77
2 - CONDIÇÃO DE PREÇO	77
3 - CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS.....	77
4 - CERTIFICADOS DE QUALIDADE	77
II.17 - CAIXAS DE REUNIÃO E DE QUEDA DO SISTEMA DE DRENAGEM (BETÃO ARMADO).....	78
1 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO	78
2 DISPOSIÇÕES GERAIS	78
II.18 - CÂMARAS DE VISITA (PRÉ-FABRICADAS)	78
1. DISPOSIÇÕES GERAIS.....	78
2. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO	78
II.19 - TAMPAS DE FERRO FUNDIDO	79
1. OBJETIVO	79
2. CONDIÇÃO DE PREÇO	79
3. ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO	79
II.20 - VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO	80
1. OBJETIVO	80
2. CONDIÇÃO DE PREÇO	80
3. CONSTRUÇÃO, DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS	80
II. 21 – MARCOS DE INCÊNDIO	80
1. DISPOSIÇÕES GERAIS	80
2. CONDIÇÃO DE PREÇO	81
II.22 - RAMAIS DOMICILIÁRIOS	81

1. DISPOSIÇÕES GERAIS	81
2. CONDIÇÃO DE PREÇO	81
II.23 - REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	81
1. DISPOSIÇÕES GERAIS	81
2. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	82
II.24 – TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS	82

I NOTA PREAMBULAR

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

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.

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.

A execução desta obra rege-se em tudo o que for aplicável, pelas Clausulas aplicáveis deste Caderno de Encargos – Especificações Técnicas Especiais, bem como do Caderno de Encargos Tipo de Obra da ex. EP (Cap. 14 e 15).

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

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 n.º 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 n.º 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

1 PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

1.1 ÂMBITO

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

1.2 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.

1.3 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.

2 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.

3 NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ACESSÓRIOS DE MONTAGEM

3.1 CONDIÇÕES GERAIS

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

- Ser da melhor qualidade;
- Ser acompanhados de certificados de origem;
- Satisfazer as condições técnicas de resistência, segurança e qualidade imposta por Regulamentos, Normas Portuguesas ou Estrangeiras (estas aplicáveis a produtos e materiais de origem não nacional, desde que em vigor no país de origem e apenas no caso de não existirem Normas Portuguesas aplicáveis) ou Especificações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (L.N.E.C.) e Documentos de Homologação de Laboratórios Oficiais que lhe sejam aplicáveis ou digam respeito e/ou especificações deste caderno de encargos;

- Terem características que satisfaçam as boas normas construtivas.

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

As disposições do Projeto completam outras condições gerais que só serão alteradas quando tal for expressamente fixado, por escrito.

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

O Empreiteiro obriga-se a apresentar antes do seu emprego até 30 dias após a data da consignação, amostras de todos os materiais que se propuser aplicar na obra, os quais, quando aprovados, servirão de padrão.

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

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

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

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

Os materiais pré-fabricados de betão, metálicos, PVC ou outros devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade de fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes deste Caderno de Encargos. Estes materiais além das normas e regulamentos nacionais e estrangeiros já referidos, devem cumprir as especificações próprias do fabricante.

Os materiais rejeitados, por não satisfazerem as condições exigidas, deverão ser removidas pelo Empreiteiro e a suas expensas para fora do local da obra no prazo de 72 horas. Se o Empreiteiro não cumprir esta obrigação, a Fiscalização fará proceder aquela remoção, mas à custa do Empreiteiro.

3.2 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

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

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

3.3 AMOSTRAS PADRÃO

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

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

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

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

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

3.4 LOTES AMOSTRAS E ENSAIOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nos casos de ensaios cuja obrigatoriedade de realização não esteja expressamente estabelecida no caderno de encargos ou na legislação aplicável, sempre que os materiais, elementos de construção ou acessórios de montagem forem rejeitados definitivamente, serão de conta do Empreiteiro as despesas feitas com todos os ensaios realizados; no caso de aprovação, o dono da obra suportará as despesas relativas aos ensaios que ele próprio tenha mandado proceder e aos que tenham incidido sobre a terceira amostra.

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

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

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

A aprovação ou rejeição dos materiais, elementos de construção e acessórios de montagem deverá ter lugar, se outro prazo não for estabelecido, nos 10 (dez) dias subsequentes à data em que a Fiscalização tenha sido notificada, por escrito, da sua entrada no estaleiro, considerando-se aprovados se a Fiscalização não se pronunciar no prazo referido, a não ser que a eventual realização de ensaios exija um período mais longo, fato que naquele mesmo prazo será comunicado ao Empreiteiro.

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

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 a vedação, a placa identificadora, os equipamentos, as construções provisórias, os escritórios, instalações para o laboratório, instalações para a Fiscalização, os armazéns, e ainda as redes e instalações de águas, esgotos e energia elétrica e telefones, bem como outras que for necessário implementar. A manutenção e exploração associada serão incluídas nos custos de exploração e manutenção.

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

Serão também incluídos no capítulo de exploração e montagem os custos de limpeza da obra e das instalações, incluindo as da Fiscalização.

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, gruas, 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 obedecem 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.

4 - Piquetagem e implantação topográfica

4.1 – 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.

4.2 - Implantação dos trabalhos5.

- 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 – TERRAPLENAGEM

1 – ESCAVAÇÕES E ATERROS

1.1 – Trabalhos Preparatórios e de Proteção

1.1.1 – Limpeza e Desmatação

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 subarborescente e herbácea, a remover com a decapagem.

A limpeza e/ou desmatação deve ser feita exclusivamente nas áreas sujeitas a terraplenagem. Os limites da desmatação 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 desmatação e desenraizamento serão medidos por metro quadrado de acordo com as médias da superfície de desmatação preconizadas nos perfis teóricos definidos no projeto subtraindo a superfície correspondente ao acesso

existente delimitado 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, exceptuando-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 efectivamente 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 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 entivações 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, conseqüentemente, 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 - Demolições

1.3.1 - Objetivo

Definição do modo de execução dos trabalhos de demolição.

1.3.2 - Critérios de Medição e Pagamento

O custo de todos os trabalhos de demolição não especificados na lista de preços unitários é do encargo exclusivo do Empreiteiro e consideram-se incluídos nos preços unitários fornecidos para os restantes materiais e trabalhos que constam do mapa de quantidades de trabalho.

1.3.3 - Recomendações gerais

Todas as demolições que sejam efetuadas devem ser precedidas de medidas que salvaguardem danos materiais e pessoais, tendo-se ainda em atenção todas as recomendações e faseamento indicados nos desenhos de execução e nas peças escritas do projeto.

1.4 – Corpo de Aterros

1.4.1 – 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 recompactada 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

ALARGAMENTO DA TRAVESSA DOS SILVAS
- ESTREITO DE CÂMARA DE LOBOS

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 agramento (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.

ALARGAMENTO DA TRAVESSA DOS SILVAS
- ESTREITO DE CÂMARA DE LOBOS

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-escarificada 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 35 Kg/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 expressas no ponto 15.2.3.1, 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 respetivp;
- 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 punçamentos 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 ótimo 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 AASHTO Modificado.

II.4 – ESCAVAÇÕES

1– Escavações Para Implantação De Muros De Suporte

1.1 – Critérios de Medição e de Pagamento

A unidade de medição é o metro cúbico, sem empolamento e é realizada com base na sua projeção horizontal da estrutura em questão. 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.

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 entivações 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.

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.

1.2 – 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 + 0,50 m para condutas de DN ≤ 0,50 m;
- Largura da vala = DN tubo + 0,70 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 ripável, 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 95% 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 esquadrelada.

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.5 - BUEIROS

1– Critérios de Medição e de Pagamento

Os bueiros a instalar em zonas que venham a ser revestidas com betão projetado são medidos à unidade (un).

Os diâmetros previstos são de Ø75 mm (em talude) e de Ø90 mm (em muros).

Esta natureza de trabalhos inclui a furação e o fornecimento e colocação do tubo de PVC, canelado e perfurado, envolvido em geotêxtil.

No caso de se proceder à reperfuração para instalação dos bueiros, está incluído no trabalho, para além do descrito anteriormente, a colocação de negativos em PVC de Ø90 mm no betão projetado e nas peças de betão, a reperfuração do betão e selagem betão/bueiro com argamassa não retrátil.

2 – Disposições Gerais

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

Poderão, eventualmente, ser colocados adicionalmente em locais a indicar pela Fiscalização de acordo com as afluições de água à face do talude.

II.6 - 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 (m²) de paramento visível de muro reconstruído.

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.

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;
- 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.7 – 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 inspecionado 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 96%.

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 $W_{\text{ópt}}$ e o $W_{\text{ópt}} + 2$ 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 recompatada.

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 punçoamento 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.8 – DRENAGEM

1 – INSTALAÇÃO DE AQUEDUTOS E COLECTORES

1.1 – Abertura de Valas

A abertura de valas deverá ser executada com uma largura que permita um espaço livre mínimo, de cada lado do tubo de 0,3 m para tubos com diâmetro menor do que 1,0 m, e de 0,7 m para tubos de diâmetro maior que 1,0 m.

Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas, terá de proceder-se ao seu esgoto por bombagem, devendo o adjudicatário dispor do equipamento para tal necessário. O seu custo considera-se incluído nos preços unitários do projeto.

O adjudicatário executará, por sua conta todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que se manifestem necessários. No caso de valas em rocha, não se considerará qualquer acréscimo nas medições.

Se se verificar que o terreno no fundo da vala não tem firmeza suficiente para assentamento dos tubos, aquela será aprofundada até se encontrar terreno firme, preenchendo-se este aprofundamento com brita de diâmetro nominal da ordem

dos 50 mm, bem compactada. Porém, este processo é limitado ao aprofundamento máximo de 0,50 m obrigando-se a compactar por sub-camadas a partir da espessura de 0,30 m.

Em casos especiais indicados no projeto, ou aqueles em que seria necessário proceder a aprofundamento superior a 0,50 m, os tubos serão assentes sobre soleira de betão.

1.2 – Regras gerais para assentamento dos Tubos

O assentamento dos tubos não pode ser iniciado antes da vala (e da regularidade do seu fundo) ser aprovada pela fiscalização.

Após perfeita regularização do fundo da vala destinada à tubagem, executar-se-á um leito para assentamento daquela, em função do tipo de tubo a utilizar.

Todos os tubos de betão ou elementos para a montagem dos tubos metálicos (incluindo elementos de fixação) serão analisados antes do seu assentamento, para impossibilitar a utilização de quaisquer elementos defeituosos.

Os tubos serão assentes segundo linhas rectas, entre caixas de visita ou entre entradas e saídas de aquedutos, com as cotas e inclinações previstas no projeto.

Antes do enchimento das valas, os colectores ou aquedutos têm que ser aprovados pela fiscalização.

1.3 – Instalação de elementos em Betão

1.3.1 – Generalidades

A profundidade das valas deve, em princípio, ser tal que o recobrimento total dos tubos seja, pelo menos, igual a vez e meia o seu diâmetro, não podendo em caso algum as camadas do pavimento assentar directamente sobre eles.

Quando se torne impraticável o recobrimento preconizado no parágrafo antecedente, situação corrente em trabalhos de grande reparação que incluam a remodelação de aquedutos fora de serviço, deverá proceder-se ao envolvimento do aqueduto com um betão magro à taxa de 150 Kg de cimento por m³, numa espessura a determinar em acordo com a fiscalização e que poderá, em casos extremos, ir até ao total preenchimento da vala.

O leito para assentamento da tubagem será constituído de forma a cumprir as classes de assentamento preconizadas no projeto e especificadas no ponto seguinte.

No assentamento, os tubos de betão serão justapostos nos topos, sendo estes ligados com argamassa de cimento ao traço de 600 Kg de cimento para 1,0 m³ de areia, e as juntas assim constituídas vedadas com corda embebida na argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanquicidade necessária.

Os materiais a utilizar no enchimento das valas devem ser saibros de boa qualidade ou os produtos da própria escavação se limpos, isentos de matéria orgânica e argilas e pouco sensíveis à água, não contendo, todavia, pedras com um diâmetro nominal superior a 0,10 m, na camada em contacto com os tubos.

O enchimento será executado por camadas de 0,15 a 0,20 m, bem compactadas uniformemente de ambos os lados do tubo. O envolvimento nestes moldes abrangerá a parte superior dos tubos, que serão recobertos em, pelo menos, 0,30 m. Não será permitida a passagem de máquinas ou de viaturas sobre os tubos antes de tal enchimento estar acabado.

1.3.2 – Classes de Assentamento

a) Colocação de colectores e/ou aquedutos em fundação de betão - Classe A

A fundação em betão deverá ter as dimensões indicadas no projeto não podendo, no entanto, a sua espessura, ser inferior a 1/4 do diâmetro interno do tubo e devendo acompanhar a curvatura deste em, pelo menos, o correspondente a 1/4 do diâmetro externo.

Nos demais aspectos construtivos deverão ser seguidas as especificações fixadas neste caderno de encargos.

b) Colocação de colectores e/ou aquedutos em fundação de material granular - Classe B

As tubagens colocadas sobre o terreno natural e recobertas por aterro deverão ser instaladas de tal modo que, a relação da distância do topo da conduta ao terreno natural pela largura exterior dos tubos, não seja superior a 0,7, sendo a conduta cuidadosamente assente sobre material granular adequado, que deverá preencher os moldes, previamente erguidos, no correspondente a um mínimo de 15% da sua altura. Lateralmente e até, pelo menos, 30% da altura dos tubos, aquele material deverá ser perfeitamente compactado, por camadas de espessura não superior a 0,20 m.

No caso das tubagens serem colocadas em vala, o envolvimento da conduta pelo material granular deverá ser completo e preencherá a vala até, pelo menos, 0,30 m acima do topo da conduta. Aquele material de enchimento será sempre cuidadosamente compactado, por camadas de espessura não superior a 0,15 m.

No caso particular de fundação em rocha, esta deverá ser sobre-escavada e regularizada com solos seleccionados, de modo a obter-se um leito com espessura de, pelo menos, 0,04 m por cada metro de altura do aterro suprajacente e com um mínimo de 0,20 m, sobre o qual se procederá ao assentamento dos tubos.

Nos demais aspectos construtivos, deverão ser seguidas as especificações fixadas no presente caderno de encargos.

c) Colocação de colectores e/ou aquedutos sobre fundação ordinária - Classe C

Nesta classe de assentamento, a relação da distância do topo da conduta ao terreno natural pela largura exterior dos tubos não deverá ser superior a 0,90 m. A conduta será assente com cuidado em moldagem previamente efectuada no solo, de modo a assegurar-se um perfeito contacto entre conduta e solo em, pelo menos, 10% da altura dos tubos componentes.

No caso particular de fundação em rocha, esta deverá ser sobre-escavada e regularizada com solos seleccionados, de modo a obter-se um leito com espessura de, pelo menos, 0,04 m por cada metro de altura do aterro suprajacente e com um mínimo de 0,20 m, sobre o qual se procederá ao assentamento dos tubos.

Nos demais aspectos construtivos, deverão ser seguidas as especificações fixadas no presente caderno de encargos.

1.5 – Caixa de Visita

Serão pré-fabricadas ou moldadas “in situ”, de acordo com os desenhos de pormenor do projeto. As juntas das peças pré-fabricadas serão executadas de forma a garantir a estanquicidade total da caixa.

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 AASHO 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 – MALHASOL ELECTROSSOLDADA

2.1 - Critérios de Medição e de Pagamento

O custo da malha electrossoldada aplicada considera-se incluído no preço unitário do betão aplicado na mesma natureza de trabalho.

O preço comporta o fornecimento, colocação e fixação da malha e todas as inerentes sujeições.

As sobreposições, com o mínimo de 30cm, 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

A rede electrossoldada a utilizar deverá ser do tipo AQ50, conforme definido em projeto ou outra que se venha a definir em fase de obra.

A malha electrossoldada deverá ser fixada às superfícies escavadas de modo a ficar o mais aderente possível, evitando-se assim a criação de vazios não preenchidos entre o revestimento e o terreno.

A rede ficará entre a superfície do terreno e as placas da cabeça das pregagens.

A sobreposição mínima da malha electrossoldada deverá ser de 30cm.

3 – MASSAME EM BETÃO

3.1 - Critérios de Medição e de Pagamento

Os trabalhos de pavimentação, 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.

3.2 - Características e Condições de Aplicação

Ver ponto seguinte.

II.10 - FABRICO E COLOCAÇÃO DO BETÃO

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) Transporte para os locais de aplicação;
- f) Colocação em obra, incluindo vibração e eventual regularização da superfície;
- g) Tratamento das juntas de betonagem;
- h) O custo dos ensaios de controle de qualidade e receção dos betões, do material das amostras, sua recolha e transporte ao laboratório;

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

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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. BETÃO CICLÓPICO

7.1 - Características e Condições Gerais

O fornecimento e aplicação de betão ciclópico, inclui cofragens e descofragens, sendo composto no mínimo por 60% de argamassa betão com, no mínimo, 250 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-

7.2 - 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 ciclópico, 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) Transporte para os locais de aplicação;
- f) Colocação em obra, incluindo vibração e eventual regularização da superfície;
- g) Tratamento das juntas de betonagem;
- h) O custo dos ensaios de controle de qualidade e receção dos betões, do material das amostras, sua recolha e transporte ao laboratório;
- i) O fornecimento do equipamento para ensaios;
- j) Todos os encargos com a reparação de imperfeições existentes e danos devidos aos tirantes dos moldes ou à extração de amostras;
- k) Operações de cura que forem julgadas convenientes;

l) Cofragem e descofragem, incluindo os respetivos escoramentos, cimbres e cavaletes de apoio, conforme descrito na Especificação - Moldes para Betão;

m) O fornecimento de pedra de basalto necessária e na proporção de 40%.

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, a 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 deteriorem.

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

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

ALARGAMENTO DA TRAVESSA DOS SILVAS
- ESTREITO DE CÂMARA DE LOBOS

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 deslaminamento 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 deslaminamento 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 ardidadas nem cardadas, 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.

ALARGAMENTO DA TRAVESSA DOS SILVAS
- ESTREITO DE CÂMARA DE LOBOS

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.

ALARGAMENTO DA TRAVESSA DOS SILVAS
- ESTREITO DE CÂMARA DE LOBOS

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 desalinhadas 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.

A aplicação dos moldes para paredes de reservatórios ou paredes enterradas será com canhão perdido de estanquidade do tipo T17x115 da marca de referência CARLDORA.

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.

ALARGAMENTO DA TRAVESSA DOS SILVAS
- ESTREITO DE CÂMARA DE LOBOS

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

- 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 bruscas 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 bruscas e são medidas diretamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cércea, que

será uma régua plana, no caso de superfícies retas, ou a sua equivalente, para as superfícies curvas. O comprimento desta cércea será de um metro.

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

- a) Classe A1 - Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões, bruscas ou suaves, serão inferiores a 2.5 centímetros.
- b) Classe A2 - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.5 centímetros e as suaves 1.0 centímetros.
- c) Classe A3 - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.2 centímetros e as suaves 0.5 centímetros.
- d) Classe A4 - As irregularidades bruscas não devem exceder 0.2 centímetros e as suaves 0.3 centímetros. Apresentará ainda cor e textura uniformes e será isenta de manchas.

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 cimbramentos 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:

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

II.13 - GUARDAS DE PROTECÇÃO

1 - Considerações Gerais

As guardas de proteção 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 efectuada 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 incluídos no preço da proposta para esta atividade.

II.14 TUBOS EM POLIPROPILENO CORRUGADO

Esta especificação aplica-se aos tubos de polipropileno (PP SN8), utilizados em canalizações de drenagem de águas pluviais / residuais .

1 - Condição De Preço

A medição correspondente ao fornecimento de tubagem, incluindo todos os trabalhos necessários, é efetuada por metro linear (ml), tomando-se a sua projeção horizontal.

No caso da rede de águas pluviais / rega, este trabalho será medido por metro linear de tubo colocado e considera-se que o preço fornecido para esta tarefa inclui o preço para abertura e fecho de vala de acordo com a secção tipo definida em projeto,

2 - Características Gerais

A tubagem a utilizar no escoamento de drenagens será o PVC com perfil corrugado de parede maciça, da classe de rigidez circunferencial específica SN8 (8 kN/m²).

Serão de boa qualidade, homogêneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua massa. Deverão obedecer a todas as normas e especificações existentes, estarem homologados e sujeitos a ensaios de receção. O fabricante deverá possuir o Certificado de Qualidade ISO 9001 ou ISO 9002, ou equivalente.

Os diâmetros exteriores máximos e mínimos admissíveis e as espessuras das paredes dos tubos são os indicados no documento de homologação do LNEC.

Os tubos de PP corrugado devem ser sujeitos aos ensaios referidos no documento de homologação do LNEC devendo respeitar os valores aí indicados para cada uma das características ensaiadas.

Os tubos deverão ter inscritos e de modo bem visível as seguintes indicações:

- identificação do fabricante;
- a inscrição PP, ou equivalente;

ALARGAMENTO DA TRAVESSA DOS SILVAS
- ESTREITO DE CÂMARA DE LOBOS

- o diâmetro nominal;
- a classe de pressão.

As ligações entre tubos de PP e de outros materiais serão mecânicas, efetuadas através de juntas flangeadas se outro processo não for definido no projeto. As flanges, do tipo deslizante, deverão ter dimensões e furação de acordo com a norma DIN 2501, ou equivalente, e ser protegidas contra fenómenos de corrosão de acordo com o estipulado nestes Caderno de Encargos. O cálculo das flanges deverá fazer de acordo com a norma DIN 2505, ou equivalente. As ligações serão sempre

realizadas de acordo com as instruções do fabricante.

Na ligação das tubagens ao betão de câmaras enterradas, face à fraca aderência entre os materiais, a superfície do tubo a embeter deve ser previamente revestida com uma camada de cola para PP e polvilhada em seguida com areia fina e seca. Após a secagem, a aderência da argamassa é completa, resultando assim uma boa estanquidade. A câmara de visita deverá ser munida de gola passa-muros que permita uma adequada ligação da tubagem de PP à câmara.

Relativamente aos tubos e acessórios de PP, nas suas propostas, os concorrentes deverão indicar, para além de outra documentação técnica que julguem necessária à boa apreciação, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Tipo e dimensionamento dos tubos;
- Cálculo justificativo detalhado dos tubos realçando a pressão de serviço, a carga do aterro;
- As sobrecargas rolantes, ações de natureza hidrostática e as deformações dos tubos;
- Tipos de união entre tubos e entre tubos e acessórios;
- Ensaios;
- Modo de transporte e condicionamento dos tubos desde a fábrica aos locais das obras.

As tubagens de PP a instalar deverão satisfazer as pressões de serviço e apresentar uma resistência à compressão diametral que satisfaça as alturas de aterro indicadas no perfil longitudinal do projeto e as cargas rolantes esperadas. As tubagens a instalar deverão ainda verificar as condições de segurança relativamente à impulsão associada a níveis freáticos elevados.

Os diâmetros nominais e as classes de pressão dos tubos e acessórios de PP a instalar encontram-se referidos no Projeto.

II.15 - TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE

1. Objetivo

Disposições gerais a observar no assentamento, manuseamento, transporte e montagem de tubos de PEAD.

2. Condição De Preço

A medição correspondente ao fornecimento de tubagem, soldaduras topo a topo e ou eletrossoldaduras, incluindo todos os trabalhos e acessórios de ligação necessários, é efetuada por metro linear (ml), tomando-se a sua projeção horizontal.

Em alguns casos, nomeadamente em câmaras de manobras, a tubagem e demais acessórios são medida por unidade (un), mas considerando o conjunto, que inclui as soldaduras, todos os acessórios, adaptações, equipamentos assim como todos os trabalhos necessários para concretizar o indicado nas peças desenhadas de projeto.

3. Caracterização De Materiais

3.1. Características Dos Tubos

Os tubos deverão ser fabricados de acordo com EN12201-2 a partir de resina PE100 de acordo com a EN12201-1 não sendo permitido a mistura de resinas nem a utilização de resinas recicladas ou reprocessadas. As resinas a utilizar no fabrico da tubagem têm que ter o certificado de conformidade do produtor da resina.

A cor dos tubos será preta e terão listas azuis longitudinais do mesmo polímero, co-extrudidas na superfície do tubo e uniformemente espaçadas na sua periferia.

Os tubos devem apresentar uniformidade na cor e não poderão apresentar quaisquer defeitos, especialmente, fissuras, entalhes, bolhas, depressões, porosidades, pregas, etc.

As superfícies, exterior e interior dos tubos bem como a secção reta dos extremos, quando examinados visualmente sem ampliação, devem estar limpas e isentas de defeitos, manchas de óleo ou qualquer outro tipo de contaminação. As extremidades dos tubos devem ser planas e perpendiculares ao eixo do tubo.

O comprimento de cada tubo, no caso de ser fornecido em vara, terá de ter um comprimento máximo de 11,90 m, com um desvio admissível de ± 10 mm, para poder ser transportado no interior de contentor, e no caso de ser fornecido em rolo, terá de ter um comprimento máximo de 100 m em tubagens até 90 mm de diâmetro e 50 m em tubagens de 110 mm de diâmetro.

Não é permitido a utilização de tubagens com espessuras inferiores a 3 mm. O SDR máximo permitido é o SDR11 (ou seja, PE100).

Os tubos devem ser marcados de tal forma que esta marcação não enfraqueça o elemento e não dê origem a fissuras ou qualquer tipo de falha e que se mantenha durante a vida útil do tubo independentemente da armazenagem, intempérie e métodos de instalação e uso.

A marca impressa deve ser de cor diferente da cor dos tubos, deve permitir uma leitura fácil sem ampliação, deverá ter pelo menos uma marcação por metro e estar de acordo com a EN12201-2.

A marcação dos tubos tem que ser efetuada por processo de estampagem a quente utilizando fita

3.2. Certificados De Qualidade

Os tubos de polietileno têm que ser acompanhados, aquando do seu fornecimento, com certificado de inspeção de acordo com a Norma EN10204, tipo 3.1.

Salienta-se que é imprescindível que no caso de ocorrência de qualquer anomalia futura se possa sempre determinar com total exatidão a origem do tubo, desde a matéria-prima ao fabrico, ou seja, toda a documentação deverá garantir a rastreabilidade de todo o processo.

3.3. Processo De Fabrico

O fabrico dos tubos deverá ser feito no estrito respeito da Norma EN12201 e deverá igualmente levar a cabo testes de reavaliação, segundo EN12201, sempre que existam alterações no desenho, material e/ou método de produção ou mudança no composto de PE.

Os tubos só serão aceites se o fabricante possuir um sistema de qualidade certificado de acordo com a Norma NP ISO 9001:2000 e se o fabrico estiver certificado de acordo com a norma EN12201.

3.4. Receção De Materiais

A receção dos tubos é efetuada com base na verificação das características definidas neste documento.

A verificação a efetuar – inspeção de carácter geral – incide sobre características gerais como: aspeto, cor, marcação e dimensões.

Adicionalmente, poderá ser requerida a verificação das características de qualidade, determinadas por meio de ensaios como: índice de fusibilidade, estabilidade das dimensões, resistência à pressão interior e outras.

A inspeção de receção dos materiais será realizada pelo Dono da Obra ou por outra entidade por esta indicada, no local do fornecimento ou no local de entrega, e consistirá na verificação das características e dimensões, incidindo sobre todos os elementos recebidos.

A verificação das dimensões do diâmetro exterior e da espessura de parede dos tubos será de acordo com o especificado na EN12201-2.

As características das tubagens devem estar de acordo com a sua norma de fabrico.

Será realizado pelo Dono de Obra um relatório de receção de materiais onde seja evidenciado o controlo realizado tendo como informação mínima:

- Verificação das marcações;
- Verificação dos certificados e estabelecimento de uma relação unívoca entre os certificados e os tubos rececionados;
- Levantamento dimensional efetuado;
- Características físicas dos tubos nomeadamente riscas azuis, defeitos na superfície e nos topos, perpendicularidade dos topos, homogeneidade de cores;

- Evidência de qualquer defeito encontrado, seja ele de fabrico ou originado por condições de acondicionamento e transporte inadequados e respetivas ações desencadeadas.

A rejeição de 10% dos tubos de um lote implica a suspensão da totalidade do fornecimento

3.5. Modo De Fornecimento Dos Tubos

Os tubos podem ser fornecidos em varas ou em rolo para $DN \leq 110$ mm dependendo do diâmetro e classe de pressão dos tubos.

As suas extremidades devem estar tamponadas, com tampas em PE de cor diferente do tubo ou outro material que não provoque a deterioração do tubo, nunca metálico ou de PVC, e protegidas, exterior e interiormente, de agressões mecânicas e/ou outras.

Os tubos devem ser fornecidos devidamente acondicionados de forma a ficarem protegidos, durante o seu transporte e armazenamento, de ações que conduzam ao seu esmagamento, deformação ou perfuração.

Relativamente aos tubos fornecidos em rolo, este deve ser enrolado de forma a não existirem defeitos localizados, nomeadamente, empenos ou mossas, devendo para o efeito haver o cuidado de cintar a bobine em vários pontos com materiais que não danifiquem a superfície do tubo. As suas extremidades deverão encontrar-se presas e o diâmetro interno mínimo da bobine será de 20 vezes o Diâmetro Nominal.

Relativamente aos tubos fornecidos em vara (ver tabela abaixo) devem observar os seguintes requisitos:

- A estrutura de transporte/armazenagem dos tubos deverá ser composta por travessas, em madeira, de espessura igual ou superior a 35 mm e 100 mm de largura;
- A estrutura de transporte/armazenagem não deverá exercer sobre os tubos qualquer tipo de esforço, devendo a sobreposição entre travessas ser superior a 2/3 da espessura das mesmas;
- Cada conjunto de travessas deverá ficar apoiado sobre uma banda de esponja de largura superior à da travessa;
- Cada conjunto de travessas será fechado através de uma cinta de aço galvanizado;
- Não existirão, em contato direto com a tubagem, cintas metálicas ou qualquer tipo de dispositivo de fixação que seja agressivo para os tubos.
- Aceita-se que o armazenamento dos tubos de menor diâmetro seja feito no interior dos de diâmetro superior desde que todas as extremidades dos tubos, sem exceção, venham tamponadas, e a estrutura de transporte seja reforçada em conformidade.

4. EXECUÇÃO

4.1. Trabalhos Preparatórios

Ao iniciar a instalação e montagem das tubagens novas, o empreiteiro deverá assegurar as seguintes condições:

- A vala deve estar limpa e drenada, com largura e profundidade adequadas ao diâmetro da conduta e à natureza do terreno, com leito regularizado e taludes estabilizados, numa extensão aberta não inferior à média diária de progressão da montagem;
- Os tubos e acessórios de ligação serão provenientes de lotes aprovados e devem estar empilhados ou alinhados paralelamente ao traçado da conduta, com todas as extremidades tapadas.

4.2 Movimentação De Tubos E Assentamento Em Valas

Os tubos podem ser arrumados por empilhamento, tanto em armazém ou em estaleiro como nos locais de aplicação, conforme definido da especificação respeitante ao transporte e embalamento dos tubos.

O manuseamento das tubagens deverá ser feito com os devidos cuidados, com auxílio de cintas apropriadas ou de garras suficientemente largas e adequadamente protegidas, de forma a evitar danos nos tubos.

Os tubos devem ser inspecionados antes de colocados em obra.

Os tubos em obra deverão estar sempre tamponados para evitar que entrem terras ou outros corpos ou substâncias estranhas garantindo que o seu interior se mantenha limpo durante o transporte, manuseamento e montagem. Os tampões só deverão ser removidos imediatamente antes da soldadura.

Se os tubos, apesar dos cuidados tidos, apresentar sujidade no interior dos mesmos antes da montagem a fiscalização determinará ao empreiteiro que, antes de os aplicar, proceda à sua limpeza através de dispositivos de esponja impulsionados por ar comprimido.

Na suspensão diária dos trabalhos e sempre que se verifique uma interrupção no processo de assentamento da conduta, os topos livres dos tubos e dos acessórios já montados deverão ser tamponados e vedados por dispositivos a aprovar pela fiscalização.

O início das operações de assentamento da tubagem exige prévia autorização da fiscalização, que só permitirá após garantir que as obras executadas estão de acordo com o projeto de execução.

O alinhamento da tubagem e o deslocamento das condutas em vala deverá ser realizado sobre roletes, para não danificar as tubagens.

As mudanças de direção da tubagem em polietileno, em planta ou perfil, serão realizadas utilizando as capacidades elásticas da tubagem a frio, respeitando-se os seguintes raios de curvatura mínimo:

- Diâmetros ≤ 160 mm R = 30 x DN;
- Diâmetros > 160 mm R = 50 x DN;

Sempre que não for possível assegurar as condições acima descritas serão utilizados acessórios soldados para executar as curvas.

A profundidade de instalação da tubagem deverá ser as indicadas no projeto.

Quando não forem especificadas profundidades de instalação de tubagens, deverão adotar-se as profundidades seguintes:

- Eixo da tubagem a 0,80 m da superfície dos passeios;
- Geratriz superior da tubagem a 1,00 m da superfície dos pavimentos viários;

As tubagens assentes em vala deverão ficar uniformemente apoiadas no leito de assentamento, ao longo de toda a geratriz inferior, excetuando-se as secções transversais correspondentes às juntas de ligação que ficarão a descoberto em todo o seu perímetro para efeitos de inspeção visual, até aprovação do ensaio de pressão interna.

Durante a deposição em vala as juntas soldadas não podem sofrer qualquer dano. Caso isso ocorra a soldadura deverá ser substituída.

Todas as soldaduras deverão ficar a descoberto até o ensaio de pressão interior, devendo apenas ser aterradas com areia os troços lisos sem qualquer tipo de ligação.

É rigorosamente interdito o arrastamento da tubagem no fundo da vala ou junto a esta durante a fase de execução do trabalho. Caso isto seja necessário o mesmo deverá ser feito sobre roletes.

4.3. Soldaduras

- Qualificação dos soldadores:

- Todos os soldadores envolvidos nos trabalhos deverão possuir um certificado de qualificação de soldador válido para o processo de soldadura que executem, emitido por organismo acreditado, de acordo com a norma EN13067, e respeitando as gamas de validade lá indicadas. Deverão possuir carteira profissional de soldador de PE emitida por uma entidade independente reconhecida pela DGE, ou certificado de frequência e aprovação num curso de soldador de PE emitido por entidade independente e acreditada para o efeito.
- O empreiteiro deverá fazer provar da qualificação dos soldadores antes da sua afetação à obra, entregando os certificados à fiscalização.
- Cada soldador deverá identificar claramente as juntas que executar. Esta identificação deverá ser feita de forma duradoura, mencionando a data, o n.º de identificação da soldadura e as iniciais do soldador, devendo depois ser refletido nas telas finais indicando todos os parâmetros da soldadura e o resultado da mesma com base na impressão fornecida pela máquina de soldar.

- Soldadura em obra:

- Cada equipa deverá possuir todos os equipamentos e acessórios necessários para proceder as soldaduras e o manuseamento dos tubos nos termos definidos no Caderno de Encargos.
- O corte do tubo de polietileno deve efetuar-se unicamente com equipamento específico para esse fim, nomeadamente, tesoura corta tubos, abraçadeira de corte para tubo PEAD ou guilhotina, sendo o corte por outros métodos sujeito à aprovação pela fiscalização.

- Todos os equipamentos de soldadura envolvidos, máquina de soldar topo a topo e por eletrofusão, deverão possuir um certificado de qualificação atualizado e em vigor, emitido por uma entidade acreditada, que deverá acompanhar sempre o equipamento.
- As máquinas de soldar deverão ser do tipo que possam emitir registo da soldadura onde está incluída toda a informação relativa ao processo de soldadura associado, tais como:
 - Todos os parâmetros da soldadura que evidenciem um correto ciclo e uma soldadura perfeita;
 - Identificação da obra;
 - Data e hora da soldadura;
 - Local da soldadura;
 - Identificação da soldadura que deverá ser rastreável com a marcação efetuada pelo soldador no tubo e/ou acessório;
 - Identificação do soldador;
 - Número de lote da tubagem e/ou acessórios;
 - Tipo de PE, SDR, fabricante e diâmetro.
- Todos os registos serão retirados por cada soldadura, estarão imediatamente disponíveis após a realização da mesma, e serão arquivados em obra em formato digital e papel, devendo estar organizados por número de soldadura, data e frente de trabalho. Estes registos deverão fazer parte das telas finais identificado topograficamente a localização da respetiva soldadura. A falta destes elementos e qualquer erro durante o processo a soldadura deverá ser logo cortada.
- Todas as tubagens e os acessórios deverão ser fabricados com resinas compatíveis entre si.
- As máquinas de soldar deverão ser adequadas às exigências técnicas da obra em causa, estar em perfeito estado de conservação e funcionamento. Qualquer avaria em qualquer instrumento de medida e controlo das máquinas de soldar implica na sua imediata retirada da obra.
- As ligações da tubagem de polietileno serão em geral soldadas, podendo-se usar os processos de soldadura topo a topo e por eletrofusão nos seguintes casos:
 - Soldadura por eletrofusão para diâmetros ≤ 110 mm;
 - Soldadura topo a topo para diâmetros > 110 mm;

- Soldadura topo a topo

- Este tipo de soldadura só poderá ser executada para diâmetros DN > 110 mm.
- Durante as fases de preparação e execução das soldaduras o soldador deverá garantir o seguinte:
 - Proteger o posto de soldadura com uma barraca própria para o efeito de forma que o processo de soldadura não fique sujeita a vento, aos raios UV, à chuva e pó;
 - Remover os tampões das extremidades dos tubos e acessórios e limpar o interior do tubo se for necessário;

- Avaliar se existem condições para proceder a soldadura ao nível da qualidade dos elementos a soldar e seu estado não podendo haver qualquer tipo de deficiência ou anomalia que possa por em risco a qualidade da soldadura.
- Executar todos os procedimentos de soldadura de acordo com a norma ao nível da limpeza das superfícies, corte, raspagem, desgordurar as superfícies a soldar, alinhamento e paralelismo dos tubos, etc., bem como cumprir com todos os parâmetros e tempos de soldadura e de arrefecimento previstos para os tubos e/ou acessórios em causa;
- É da responsabilidade do empreiteiro assegurar a qualidade das soldaduras executadas bem como o corte e nova execução das que apresentem defeitos, quer estes sejam detetados pelo sistema de qualidade do empreiteiro ou pela fiscalização.

- Soldadura por eletrofusão:

- Este tipo de soldadura só poderá ser executada para diâmetros $DN \leq 110$ mm.
- Durante as fases de preparação e execução das soldaduras o soldador deverá garantir o seguinte:
 - Proteger o posto de soldadura com uma barraca própria para o efeito de forma que o processo de soldadura não fique sujeita a vento, aos raios UV, à chuva e pó;
 - Remover os tampões das extremidades dos tubos e acessórios e limpar o interior do tubo se for necessário;
 - Avaliar se existem condições para proceder a soldadura ao nível da qualidade dos elementos a soldar e seu estado não podendo haver qualquer tipo de deficiência ou anomalia que possa por em risco a qualidade da soldadura.
 - Executar todos os procedimentos de soldadura de acordo com a norma ao nível da limpeza das superfícies, corte, raspagem, desgordurar as superfícies a soldar, alinhamento e paralelismo dos tubos, etc., bem como cumprir com todos os parâmetros e tempos de soldadura e de arrefecimento previstos para os tubos e/ou acessórios em causa;
 - A raspagem será realizada numa extensão mínima igual a metade do comprimento total do acessório mais 25 mm. Caso não se veja a superfície raspada após a soldadura é motivo de exclusão da soldadura.
 - O alinhamento das tubagens e acessórios deverá ser garantido por meio de dispositivos de posicionamento, vulgo posicionadores. Estes posicionadores só podem ser retirados depois de terminado o tempo de arrefecimento da soldadura.

É da responsabilidade do empreiteiro assegurar a qualidade das soldaduras executadas bem como o corte e nova execução das que apresentem defeitos, quer estes sejam detetados pelo sistema de qualidade do empreiteiro ou pela fiscalização.

5. Fornecimento E Colocação De Bandas Avisadoras

Para sinalização das condutas enterradas em vala, deverá ser instalada uma banda avisadora de polietileno de cor azul, em toda a largura da vala.

II16 - ACESSÓRIOS EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

1 - Objetivo

Disposições gerais a observar no assentamento, manuseamento, transporte e montagem de acessórios de PEAD.

2 - Condição De Preço

Normalmente, quando aplicados em tubagens em linha, os acessórios consideram-se incluídos nas tubagens, não sendo por isso objeto de medição.

Quando instalados em câmaras de manobras / visita, a medição será efetuada por unidade (un), mas considerando o conjunto, que inclui as soldaduras, todos os acessórios, adaptações, equipamentos assim como todos os trabalhos necessários para concretizar o indicado nas peças desenhadas de projeto.

3 - Caracterização De Materiais

Os acessórios terão de respeitar a EN12201 e deverão ser fabricados de acordo com a EN12201-3 a partir de resina PE100 de acordo com a EN12201-1, não sendo permitido a mistura de resinas nem a utilização de resinas recicladas ou reprocessadas. As resinas a utilizar no fabrico dos acessórios têm que ter o certificado de conformidade do produtor da resina.

A cor dos acessórios será preta e deverá apresentar-se uniforme.

As superfícies, exterior e interior dos acessórios bem como a secção reta dos extremos, quando examinados visualmente sem ampliação, devem estar limpas e isentas de defeitos, manchas de óleo ou qualquer outro tipo de contaminação.

Os acessórios devem ser marcados de tal forma que esta marcação não enfraqueça o elemento e não dê origem a fissuras ou qualquer tipo de falha e que se mantenha durante a vida útil dos mesmos independentemente da armazenagem, intempérie e métodos de instalação e uso.

A marca impressa deve permitir uma leitura fácil sem ampliação e estar de acordo com a EN 12201-3.

Os acessórios eletrosoldáveis deverão ter testemunho.

Os acessórios (curvas, tês, cones, etc.) serão, em polietileno de alta densidade, fabricados por injeção, não sendo aceites acessórios fabricados por soldadura.

4 - Certificados De Qualidade

Os acessórios de polietileno têm que ser acompanhados, aquando do fornecimento, com certificado de inspeção de acordo com a Norma EN10204, tipo 3.1.

II.17 - CAIXAS DE REUNIÃO E DE QUEDA DO SISTEMA DE DRENAGEM (BETÃO ARMADO)

1 - Critérios De Medição E De Pagamento

O pagamento para a execução das caixas será feito por unidade (un).

Este preço inclui o custo integral do fornecimento de todos os materiais, nomeadamente o betão, o aço e a cofragem, e de todos os trabalhos de colocação, betonagem, escavação, transporte dos materiais sobranes a vazadouro, preparação da superfície sobre a qual assentam e todos os trabalhos e materiais necessários e complementares.

2 Disposições Gerais

As caixas terão o corpo e a laje de fundo de betão armado, com betão C25/30 e aço A500 NR. O fundo destas estruturas terá uma conformação adequada para o guiamento do escoamento.

II.18 - CÂMARAS DE VISITA (PRÉ-FABRICADAS)

1. Disposições Gerais

Compreende a execução das câmaras de visita, de anéis pré-fabricados ou de betão armado, deverá estar em conformidade com as peças desenhadas ou com as disposições da respetiva especificação.

As ligações entre as tubagens e as câmaras de visita terão de garantir uma perfeita estanqueidade, no caso da rede de recolha de águas residuais domésticas devendo ser utilizados os acessórios de interligação tubagem/câmara de visita mais adequados a cada tipo de tubagem. No caso da rede de distribuição de água, a tubagem atravessara as paredes numa manga de PVC ou PEAD, de modo a permitir que a tubagem da rede fique livre.

Os corpos das caixas de válvulas individuais serão construídos por anéis de betão pré-fabricado, constituídos em conformidade com a norma NP-882 ou executadas "in-situ", cabendo neste caso à fiscalização decidir sobre a sua aprovação.

Nas caixas de válvulas as paredes laterais serão rebocadas interiormente com argamassa e o fundo deverá ser argamassado apenas na zona de assentamento da válvula devendo a restante parte ser cheia com uma camada de brita para efeitos de drenagem.

Os degraus de acesso, para caixas com altura superior a 1,2 m, serão em aço revestidos a polipropileno.

2. Critérios De Medição E De Pagamento

O pagamento para a execução das caixas será feito por unidade (un).

Este preço inclui o custo integral do fornecimento de todos os materiais, nomeadamente o betão, o aço e os anéis pré-fabricados,, e de todos os trabalhos de colocação, betonagem, escavação, transporte dos materiais sobrantes a vazadouro, aterros e preparação da superfície sobre a qual assentam e todos os trabalhos e materiais necessários e complementares.

II.19 - TAMPAS DE FERRO FUNDIDO

1. Objetivo

Esta especificação compreende o fornecimento de tampas de ferro fundido, para instalação incluindo fornecimento, transporte e montagem.

2. Condição De Preço

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, assim como todos os trabalhos e materiais acessórios necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. Especificação Do Fornecimento

As tampas de ferro fundido dúctil a instalar quer nas caixas de válvulas pré-fabricadas quer de betão armado, terão os diâmetros indicados nas peças desenhadas e deverão apresentar as seguintes características:

- Tampa e aro em ferro fundido dúctil GS (de acordo com a norma ISO 1083);
- Junta elástica em toda a periferia em polietileno ou elastómero;
- Tampa articulada, com ângulo de abertura superior a 110°;
- Dispositivo de anti-arrombamento;
- Dispositivo de anti-roubo;
- Bloqueamento de segurança a 90º ao fecho;
- A classe da tampa deverá ser D400 (de acordo com a norma NP EN 124);
- A tampa e aro deverão estar de acordo com a norma NP EN 124;
- O fabricante das tampas deverá estar certificado pela norma NP EN ISO 9000;
- As tampas deverão conter as inscrições propostas pelo dono de obra, sem qualquer encargo adicional, relativamente ao valor apresentado na sua proposta de preço.

As tampas das válvulas de ramal deverão ser em ferro fundido D250.

II.20 - VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO

1. Objetivo

Esta especificação compreende o fornecimento de válvulas de seccionamento, para instalação, conforme peças desenhadas.

2. Condição De Preço

A medição correspondente ao fornecimento e montagem, incluindo parafusos entre flanges em inox AISI316 para montagem assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

3. Construção, Dimensões E Tolerâncias

A construção das válvulas de seccionamento deverá estar de acordo com a Norma DIN-3352, ou equivalente.

As dimensões e as tolerâncias serão as expressas na Norma DIN-3202. .

II. 21 – MARCOS DE INCÊNDIO

1. Disposições Gerais

Os marcos de incêndio deverão ser instalados nos locais definidos nas peças desenhadas. No entanto a localização exata deverá ser acertada em obra com a fiscalização, bem como o ponto de ligação à rede existente.

Serão sempre montados com uma válvula de seccionamento que permita o seu isolamento da rede de distribuição quando necessário. Esta válvula será instalada em caixa de betão pré-fabricada junto ao marco.

Os marcos de incêndio a fornecer e a instalar terão que cumprir as normas em vigor, as determinações impostas pela Proteção Civil da RAM e o Decreto Regulamentar Regional n.º 10/96/M de 12 de Agosto.

Deverão ser construídos em ferro fundido GG25, tratados a “Cataforese” e revestidos a epóxi. A flange de ligação dos marcos deverá ser em DN80.

A haste de comando do obturador deverá ser em aço inoxidável AISI 304.

Os marcos só serão aceites se garantirem a purga de água da câmara, entre o obturador e as saídas de água, após o fecho do obturador, permitindo assim a despressurização desta câmara

Os marcos de incêndio deverão ser de qualidade equivalente aos da marca Saint-Gobain e Bayard e deverão ser sempre de 80 mm de diâmetro.

2. Condição de Preço

A medição correspondente ao fornecimento e montagem de todos os acessórios e materiais necessários à montagem dos marcos de incêndios, assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

II.22 - RAMAIS DOMICILIÁRIOS

1. Disposições Gerais

No caso da construção de novos ramais de ligação de água, estes serão com tomada em carga eletrossoldada do tipo sela, com válvula incorporada, e ramal em PEAD totalmente eletrossoldado até à união com os contadores, em tubagem de PN 1,6 MPa para ramais de 32 mm e PN 2,0 MPa, para ramais de 25 mm de diâmetro. No ramal deverá ainda ser incluída a caixa de contador e o respetivo nicho ou, se este não existir, os trabalhos de construção civil associados à montagem das caixas de contador em muros ou paredes existentes.

2. Condição De Preço

A medição correspondente ao fornecimento e montagem de todos os acessórios e materiais necessários à execução dos ramais domiciliários, assim como todos os trabalhos necessários, e é efetuada por unidade (un).

II.23 - REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

1. Disposições Gerais

As colunas de iluminação a instalar serão metálicas, do tipo postelete com 7m de altura, construídas em aço galvanizado 3" série média com 4mm de espessura. Serão fundadas num maciço em betão ou muro de betão ciclópico. A montagem do postelete inclui a pintura com tinta de esmalte na cor a definir pela entidade gestora da rede, escavações, demolições e todos os trabalhos necessário à sua montagem..

A localização exata dos posteletes de iluminação esta sujeita a aprovação por parte da fiscalização.

A eletrificação das colunas deverá compreender a instalação do cabo aéreo necessário para estabelecer a continuidade elétrica entre os vários posteletes. A rede é fixada, ou suportado, aos apoios por ferragens adequadas e os postes instalados em intervalos regulares ao longo do traçado.

Todos os posteletes metálicos serão ligados à terra.

Os aparelhos de iluminação serão dos seguintes tipos:.

Terão ainda as seguintes características:

- Resistência ao choque no vidro: IK08, segundo a Norma EN 50102
- Classe de isolamento elétrico: I ou II, segundo a Norma EN 60598
- Peso sem acessórios: 5.0 kg

2. Critério de Medição

As luminárias e os posteletes serão pagos à unidade (un), sendo que o cabo de ligação será pago ao metro (m).

II.24 – 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.