

1. MATERIAIS

1.0. CONDIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

1.1. ÁGUA

1.2. AREIA

1.3. INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

1.4. CIMENTO

1.5. BRITAS

1.9. PEÇAS DE FERRO FUNDIDO

1.10 MANILHAS

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

Objectivo

A presente parte integra o Programa do Caderno de Encargos e diz respeito às Condições Técnicas Especiais (CTE) quanto à execução dos trabalhos e dos materiais a empregar.

Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados em perfeita conformidade com o projecto de execução e eventuais alterações ou aditamentos que lhe forem introduzidos, o programa do caderno de encargos, que inclui este documento, e as demais condições técnicas estipuladas, contratualmente, de modo a assegurarem as características de resistência, durabilidade e funcionamento dos trabalhos executados.

As características físicas e os padrões de qualidade a que devem obedecer os materiais a empregar, assim como o modo de execução dos trabalhos, são definidos neste caderno de encargos, sem prejuízo de quaisquer outras características, metodologias e especificações que se estabeleçam adiante, que serão aplicadas cumulativamente.

Chama-se particularmente a atenção para as características de durabilidade a que devem satisfazer os materiais a aplicar e os sistemas executivos a adoptar, tendo em conta a elevada agressividade do meio ambiente e a necessidade de que a obra tenha vida útil alargada, pretendendo o Dono da Obra que sejam tomadas todas as medidas necessárias para que, no futuro, sejam reduzidas ao mínimo as tarefas de manutenção da construção.

Quanto às técnicas construtivas a adoptar que não sejam definidas neste Caderno de Encargos, a execução dos trabalhos deverá obedecer às prescrições legais em vigor à data do presente procedimento, às normas portuguesas, às especificações e documentos de homologação de organismos oficiais, às instruções dos fabricantes de materiais e de elementos de construção e ainda, quando for caso disso, às instruções das entidades detentoras das patentes de construção utilizadas.

As presentes CTE, atendendo ao encadeamento das várias actividades, foram elaboradas tendo por base a ordem sequencial das várias fases que integram uma intervenção a nível de infra-estruturas.

1. MATERIAIS

1.0. CONDIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

1.0.1. Materiais especificados

- 1.0.1.1. Os materiais e elementos a utilizar na obra deverão satisfazer as condições referidas no presente Caderno de Encargos (C.E.).
- 1.0.1.2. Os materiais e elementos de cada lote só poderão ser aplicados na obra depois de efectuada a sua recepção pela Fiscalização. A recepção será feita com base na verificação de que satisfazem as características especificadas neste C.E.. Consideram-se fazer parte do C.E. os documentos a ele anexados durante as fases de concurso e execução da obra.
- 1.0.1.3. O Empreiteiro deverá garantir a existência, em depósito, das quantidades de materiais e elementos necessários à laboração normal dos trabalhos. Será normal a existência em depósito de materiais que garantam um mínimo de 15 dias de laboração.
- 1.0.1.4. Quando da recepção de cada lote, deverá ser elaborado pelo Empreiteiro um boletim de recepção onde deverão constar:
 - a) Identificação da obra;
 - b) Designação do material ou do elemento;
 - c) Número do lote;
 - d) Data de entrada na obra;
 - e) Decisão de recepção e visto da Fiscalização.

Ao boletim de recepção deverão ser anexados os seguintes documentos:

- a) Certificado de origem;
- b) Guia de remessa;
- c) Boletins de ensaio

O boletim de recepção e documentos anexos deverão ser integrados no livro de registo de obra.

- 1.0.1.5. O Empreiteiro poderá propor a substituição de qualquer especificação de materiais, desde que a solidez, estabilidade, aspecto, duração e conservação da obra não sejam prejudicados. A proposta deverá ser feita por escrito, devidamente fundamentada, e indicando pormenorizadamente as características de qualidade a que o material irá satisfazer. Compete à Fiscalização aprovar ou rejeitar a proposta de substituição, a qual poderá ser condicionada à alteração das condições administrativas, nomeadamente prazos e custos. A aprovação de uma alteração de especificação para um determinado

material não isentará nenhum lote de ser submetido à recepção prevista em 1.0.1.4 nem isentará o Empreiteiro da responsabilidade sobre o seu comportamento.

- 1.0.1.6. Os materiais ou elementos sujeitos a homologação ou classificação obrigatórias só poderão ser aceites se acompanhados do respectivo Documento de Homologação ou Classificação, passado por laboratório oficial. A homologação ou classificação não isentará os materiais de serem submetidos aos ensaios previstos neste C.E..
- 1.0.1.7. O armazenamento deverá ser feito, por sistema, em armazéns, fechados que ofereçam segurança e protecção contra as intempéries e a humidade do solo. A Fiscalização decidirá quais os materiais que, pelas suas características ou dimensões, poderão ser armazenados em depósitos ao ar livre.
- 1.0.1.8. Os materiais deverão ser armazenados por lotes separados e identificados, devidamente arrumados de modo a permitirem a circulação e acesso. A Fiscalização poderá autorizar a não separação por lotes, desde que a origem e o tipo de materiais sejam os mesmos. Quando as condições especiais forem omissas, a divisão em lotes será feita por origens, tipos e datas de entrada na obra.
- 1.0.1.9. Os ensaios a realizar são os previstos no presente C.E., relativos a cada material ou elemento. Serão sempre realizados os ensaios indicados como obrigatórios neste C.E., bem como os outros ensaios previstos e que a Fiscalização entender necessários. Os encargos respectivos são da conta do Empreiteiro.
- 1.0.1.10. A colheita de amostras, sua preparação e embalagem serão efectuadas na presença da Fiscalização e do Empreiteiro.
- 1.0.1.11. Os ensaios serão realizados num laboratório oficial, ou noutro laboratório de reconhecida competência desde que autorizado pela Fiscalização.
- 1.0.1.12. Se os resultados dos ensaios não satisfizerem, será rejeitado o respectivo lote.

1.0.2. Materiais não especificados

- 1.0.2.1. Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra, deverão satisfazer os regulamentos que lhe dizem respeito - Normas Portuguesas, Documentos de Homologação e de Classificação - bem como as normas de boa construção. Em qualquer dos casos, serão submetidos à aprovação da Fiscalização, que poderá determinar a realização de ensaios especiais para comprovação das suas características.

1.0.3. Trabalhos não especificados

- 1.0.3.1. Os trabalhos não especificados neste C.E. 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 projecto e as instruções da Fiscalização.
- 1.0.3.2. Os trabalhos não especificados, de acordo com o artº 26º do D.L. 59/99 de Março, serão executados pelo Empreiteiro como trabalhos a mais.

1.1. **ÁGUA**

1.1.1. Características

- 1.1.1.1. A água a empregar deve ser limpa e não conter materiais em suspensão, sais dissolvidos e matéria orgânica em quantidades prejudiciais.
- 1.1.1.2. A água utilizada na confecção de de betões e argamassa deve obedecer às exigências do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos nomeadamente dos seus artigos 10º e 12º.

1.1.2. Legislação em vigor

Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos

1.1.3. Determinações e Ensaios

- Determinação do valor do PH NP 411
- Determinação de alcalinidade NP 421
- Determinação de acidez NP 422
- Determinação da agressividade
para o carbonato de cálcio NP 1416 (E 207)

1.2. AREIA

1.2.1. Areia para Pavimentos

- 1.2.1.1. Deverá ser de grão grosso, rijo e anguloso.
- 1.2.1.2. Deve ser constituída por partículas limpas, duras e duráveis, de preferência siliciosas, isentas de torrões de terra ou outras matérias estranhas.
- 1.2.1.3. Deve obedecer à seguinte granulometria:

PENEIROS	% QUE PASSA
Nº3 (6,35mm)	100%
Nº200 (0,074mm)	5 a 15%

- 1.2.1.4. O documento normativo aplicável é o LNEC E 235

1.2.2. Areia para refechamento de juntas

- 1.2.2.1. Deverá ter as características da areia para pavimentos.

1.3. INERTES PARA BETÕES E ARGAMASSAS

1.3.1. Características

- 1.3.1.1. Os inertes devem apresentar características adequadas para o fabrico de betões ou argamassas a que se destinam. Devem ser rijos, siliciosos e não conter películas de argila ou qualquer outro revestimento que os isole do ligante, partículas moles, friáveis ou muito finas, matéria orgânica e outras impurezas.
- 1.3.1.2. Devem obedecer às exigências do Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos nomeadamente do seu artigo 9º.

a) Finos

- Podem ser constituídos por areias naturais ou areias produzidas em pedreiras
- Não é permitido o uso de areias de origem eólica (dunas)

b) Grossos

- Podem ser constituídas por pedras naturais (godos) ou pedras produzidas em pedreiras (britas)

- Devem ser constituídas por elementos de dimensões tais que reproduzam a granulometria pretendida para cada caso.

A dimensão nominal dos inertes grossos não deve ser superior a:

- 1/5 da mesma dimensão da peça a betonar
- 1/3 da espessura da laje
- 3/4 do afastamento entre varões, cabos, varões de pré-esforço ou baínhas.

1.3.2. Armazenamento

1.3.2.1. Os inertes das diversas categorias a empregar no fabrico de betões e argamassas devem ser armazenados separadamente, tomando-se os cuidados necessários para que não haja mistura de inertes das diversas categorias entre si ou com substâncias estranhas.

1.3.2.2. Se o armazenamento não for feito em local abrigado, a humidade dos inertes (especialmente das areias), deve ser controlada a fim de se verificar a necessidade de ser corrigida a quantidade de água da amassadura de modo a que as resistências mecânicas e a trabalhabilidade dos betões e argamassas não sejam afectadas.

1.3.3. Legislação em vigor

- Regulamento de Betão de Ligantes Hidráulicos
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado

1.3.4. Determinações e ensaios

- Determinação da quantidade de matéria orgânica NP 85
- Determinação da baridade NP 955, E 247
- Determinação dos teores em água total e em água superficial NP 956, E 249
- Determinação do teor em água superficial das areias NP 957, E 250
- Análise Granulométrica NP 1379, E 245

1.4. **CIMENTO**

1.4.1. Características

1.4.1.1. O cimento a utilizar no fabrico de argamassas e betões deverá obedecer ao estipulado no "Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção de Cimento Portland Normal".

1.4.1.2. O cimento deverá apresentar-se no acto de aplicação, seco sem vestígios de humidade e isento de grânulos.

1.4.2. Fabricante

A marca do cimento deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização.

Não é permitida a mudança de marca ou de tipo de cimento sem prévia aprovação da Fiscalização

1.4.3. Fornecimento

a) Ensacados:

As embalagens deverão obedecer ao especificado nos Cadernos de Encargos respectivos

b) A granel:

Quando o fornecimento for efectuado a granel os recipientes utilizados no transporte deverão oferecer garantias de conservação e de inviolabilidade.

1.4.4. Entrega em obra

O Empreiteiro poderá ter que fornecer à Fiscalização, quando solicitado, um certificado de garantia correspondente ao lote de fabrico.

1.4.5. Armazenamento

1.4.5.1. O armazenamento do cimento deverá satisfazer o especificado no Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

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

1.4.5.3. O tempo de armazenamento não poderá exceder os 90 dias.

1.4.6. Legislação em vigor

- Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção de Cimento Portland Normal.
- Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos

1.4.7. Determinações e Ensaio

- Determinação do teor em magnésio NP 952
- Preparação da pasta normal E 328
- Determinação dos tempos de presa E 329
- Ensaio de Expansibilidade (Processo de Le Châtelier) E 330
- Determinação da superfície específica com a permeabilidade de Blaine ...E 65

1.4.8. Outros cimentos

Na eventualidade de utilização de outros cimentos Portugueses ou Estrangeiros, estes deverão observar na íntegra as normas oficiais dos países de origem em vigor.

1.5. **BRITAS**

1.5.1. Características gerais

1.5.1.1. A pedra, de preferência britada ou seixo anguloso deverá ser rija, inalterável aos agentes atmosféricos, de arestas vivas e faces de fractura recente, e isenta de matérias estranhas.

1.5.1.2. Deverá ter adesividade aos aglutinantes e estar isenta de elementos brandos, desagregados ou de qualquer substância prejudicial.

1.5.2. Características de qualidade

a) Desgaste

A perda por desgaste na máquina de LOS ANGELES não deve ultrapassar os seguintes valores:

- em 100 rotações 10%
- em 500 rotações 40%

b) Alterabilidade

A perda de material no ensaio de alterações pelo sulfato de sódio ou pelo sulfato de magnésio (cinco ciclos) não deve ser superior a 20% e a 30%, respectivamente.

c) Torrões argilosos e elementos lamelares ou alongados

As percentagens máximas admissíveis de torrões argilosos ou alongados, referida à massa total da amostra são os seguintes:

- Torrões argilosos 0,1%
- Elementos lamelares ou alongados 10%

1.5.3. Forma e dimensões

A pedra deverá ter dimensões variáveis, e será constituída por fragmentos rijos, de arestas vivas, isenta de elementos lamelares ou friáveis, terra ou outras substâncias prejudiciais, alongados ou alterados.

1.5.4. Granulometria

PERCENTAGENS QUE PASSAM NOS PENEIROS							
MM	25	19	12,5	9,5	4,75	2	850u
A.S.T.M.	1"	3/4"	1/2"	3,8	Nº 4	Nº 10	Nº 20
5/15	100	90-100	50-100	20-75	0-25	0-7	0-3

PERCENTAGENS QUE PASSAM NOS PENEIROS						
MM	75	63	50	37,5	25	12,5
A.S.T.M.	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	1/2"
25/500	100	90-100	35-100	15-90	0-20	0-5

PERCENTAGENS QUE PASSAM NOS PENEIROS						
MM	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	200
A.S.T.M.	3750%	25	13	12 1/2	9,5	0,075
5/15	100	90-100	0-90	0-10	0-5	0-2

1.5.5. Determinações e ensaios

- Determinação de resistência ao esmagamento E 154 (1954)
- Ensaio de desgaste pela máquina de Los Angeles E 237 (1970)
- Análise granulométrica E 233(1969)
- Determinação do material que passa no peneiro de
0,074 (Nº200) A.S.T.M. E 235 (1970)
- Determinação das quantidades de torrões argilosos
com agregados naturais E 236 (1970)
- Ensaio de alteração pelo sulfato de sódio ou
pelo sulfato de magnésio E 238 (1970)
E 162 (1964)

1.7. BLOCOS MACIÇOS EM BETÃO

1.7.1. Características gerais

Os blocos maciços de betão deverão obedecer às prescrições seguintes e às condições que resultem do projecto e deste CADERNO DE ENCARGOS para os trabalhos em que são aplicados.

1.7.2. Disposições construtivas

1.7.2.1. Os blocos deverão ser geometricamente perfeitos, de faces desempenadas, isentos de fendas e de falhas nas arestas, ou de outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento correcto.

1.7.2.2. Devem apresentar rugosidade suficiente para garantir uma boa aderência das argamassas.

1.7.2.3. As superfícies dos blocos deverão apresentar cor uniforme acinzentada, textura compacta e ausência de corpos estranhos.

1.7.3. Características de qualidade

1.7.3.1. A tensão de rotura por compressão dos blocos a utilizar deverá ser superior a:

- Tensão de rotura média 5 MPa (50 Kg/cm²)
- Tensão de rotura individual 4 MPa (40 Kg/cm²)

1.7.3.2. Os valores de absorção de água e do teor de humidade dos blocos deverão ser inferiores a 25% e a 40% respectivamente, de acordo com os ensaios.

1.7.4. Tolerâncias

Na verificação das dimensões, as tolerâncias admitidas, são referidas nas normas NP 147.

1.7.5. Determinações e ensaios

- Verificação das dimensões
- Determinação da resistência à compressão
- Determinação de absorção de água e do teor de humidade

Estes ensaios serão realizados de acordo com o seguinte documento

ASTM Designation: C 140 - Method of Sampling and Testing Concret
Masonry Units.
Philadelphia 1969

1.9 PEÇAS DE FERRO FUNDIDO

1.9.1. Características gerais

O ferro fundido será de 2ª fusão, bem resistente, compacto, homogêneo, isento de fendas, bolhas e areias, fácil de trabalhar com instrumentos cortantes e compressível à pancada do martelo.

1.9.2. Tipo de peças utilizadas

As peças de ferro fundido utilizadas na rede de águas pluviais são:

- Tampas das câmaras de visita
- Grelhas das sarjetas
 - Degraus de acesso às câmaras de visita

1.9.2.1. Tampas das câmaras de visita

a) Circulares

- Terão uma forma circular, com uma dimensão de 608mm de diâmetro e um peso mínimo de 195 Kgf.
- Na face superior deverão apresentar os seguintes dizeres: **CMP - ÁGUAS PLUVIAIS**
- Admite-se uma tolerância de 5% para menos, do peso mínimo

b) Quadradas

- Terão uma forma quadrada, com 0,50m de lado, e um peso mínimo de 75 Kgf.
- Na face superior deverão apresentar os seguintes dizeres: **CMP - ÁGUAS PLUVIAIS**
- A tampa e respectivo aro deverão proporcionar uma vedação hidráulica.

1.9.2.2. Grelhas de sarjeta

A sua forma e dimensões são as definidas no Projecto.

1.9.2.3. Degraus de acesso às câmaras de visita

As dimensões são as indicadas no projecto. O seu peso mínimo deve ser de 2,5 Kgf.

1.9.3. Disposições construtivas

Todas as peças devem apresentar uma estrutura metalográfica homogénea. Não são admitidas peças soldadas.

1.9.4. Características de qualidade

O material em ferro fundido não deve apresentar os seguintes defeitos:

- Bolhas, quer sob a forma de furos (cavidades milimétricas de forma alongada e dispostas perpendicularmente à superfície), quer sob a forma de porosidades (vários intergranulares devido à contracção de inclusões ou segregações de impurezas, com ou sem presença de gases), quer ainda sob a forma de cascas (cavidades achatadas na superfície e recobertas por um fio de metal).
- Superfície irregular, representada por irregularidades no enchimento da cavidade do molde, geralmente na superfície plana e acentuada devido à presença de ar ou gases.
- Rachaduras (fendas que podem ocorrer tanto a quente como a frio).
- Inclusões (materiais estranhos, acrescentados pelo material líquido, que permanecem aderentes à peça, como escória areia, etc.).
- Junta fria (ligação defeituosa proveniente do esfriamento no momento do contacto, de duas correntes convergentes de metal).
- Erosão (arrancamento de partes de superfície do molde).
- Irregularidades de forma (defeitos causados por empenamento e inchamento das paredes da peça).

1.9.5. Legislação em vigor

Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (Dec. nº46160 de 19 de Janeiro de 1965).

1.9.6. Determinações e ensaios

- Determinação do teor em silício E 109 (1962)
- Determinação do teor de manganês E 110 (1962)
- Determinação do teor em fósforo E 111 (1963)

- Determinação do teor de enxofre	E 130 (1963)
- Determinação do teor em crómio	E 162 (1964)
- Determinação do teor em fósforo	E 163 (1964)
- Determinação do teor em cobre	E 164 (1964)
- Determinação do teor em titânio	E 165 (1964)

1.10. Manilhas

Características Técnicas

- Estanquidade - Sem fugas no tubo e na junta para uma pressão interior de 50 kPa (0.5 bar)
- Resistência à Compressão Diametral - Classe de resistência 100 - Resistência Mínima 40 kN/m
- Resistência à Flexão Longitudinal - Dimensionamento adequado

EN 1916 – “Tubos e Acessórios de Betão não Armado, Betão com fibras de aço e Betão Armado”

2. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

- 2.1. TRABALHOS PREPARATÓRIOS
- 2.2. ESCAVAÇÕES
- 2.3. TRANSPORTE DE PRODUTOS ESCAVADOS
- 2.4. ATERROS
- 2.5. ARGAMASSAS HIDRÁULICAS CORRENTES
- 2.6. BETÕES NORMAIS PARA APLICAÇÃO EM OBRA
- 2.7. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
- 2.8. FUNDAÇÕES DO PAVIMENTO EM “TOUT-VENANT”
- 2.9. ASSENTAMENTO DE LANCIS
- 2.10. PAVIMENTO A CUBOS DE GRANITO
- 2.11. ELECTRICIDADE

3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

4 CASOS OMISSOS

2 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

2.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS

2.1.1. Limpeza e Desmatação

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

A limpeza ou desmatação deve ser feita em toda a área abrangida pelo projecto, e inclui a remoção das raízes e do remanescente do corte de árvores.

Quando a fundação do aterro é caracterizada como compressível, a desmatação não deverá incluir, em princípio, as espécies arbustivas.

2.1.2 . Decapagem

As áreas dos terrenos a escavar devem ser previamente decapadas da terra arável e da terra vegetal ou com elevado teor em matéria orgânica qualquer que seja a sua espessura. Esta operação deve ser sempre estendida às áreas a ocupar pelos caminhos paralelos ou outros equipamentos (restabelecimentos, áreas de serviço, etc), e ser executada de uma forma bastante cuidada para evitar posteriores contaminações dos materiais a utilizar nos aterros.

A terra vegetal proveniente da decapagem será aplicada imediatamente ou armazenada em locais aprovados pela Fiscalização para aplicação posterior, ou conduzidas a depósito definitivo, ficando a cargo do Adjudicatário quaisquer indemnizações que porventura tenham lugar. Não é permitida a colocação provisória em cordão ao longo do traçado.

2.1.3. Protecção da Vegetação Existente

Toda a vegetação arbustiva e arbórea da zona de intervenção, 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 a aterrar, e que, de acordo com o previsto no projecto, for recuperável, será transplantada, em oportunidade e para locais indicados pela Fiscalização..

2.1.4. Transporte de Materiais

Incluem-se neste artigo as operações de condução de materiais e de produtos escavados em excesso, desde os locais de extracção aos vazadouros ou desde os locais de origem aos de aplicação.

Também são incluídas neste artigo as operações de condução de produtos escavados a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.

Constitui encargo do adjudicatário a execução das operações de transporte decorrentes da localização das zonas de trabalho e de depósito, indicados no contrato e no projecto.

Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão encargo do adjudicatário.

2.1.5. Implantação e Piquetagem

Antes do inicio dos trabalhos deverá proceder-se à implantação do seu traçado e respectiva piquetagem, efectuado a partir das cotas dos alinhamentos e das referências indicadas no projecto, sendo o material topográfico fornecido pelo empreiteiro.

Na piquetagem serão usadas estacas de madeira ou mestras de alvenaria com 8 a 10 cm de diâmetro na cabeça, numeradas e cravadas pelo menos 50 cm, cuja ligação topográfica deverá efectuar-se a referências fixas existentes.

Deverão ser conservadas todas as marcas ou referências existentes que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades e só poderá proceder-se à sua deslocação desde que autorizado e sob orientação da Fiscalização.

2.2 . **ESCAVAÇÕES**

2.2.1. Disposições Gerais

As escavações e respectivas obras acessórias a executar devem satisfazer as prescrições técnicas necessárias à boa execução do trabalho e condições de segurança do pessoal e obedecer ao especificado nos seguintes documentos normativos:

- Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil - Decreto-Lei n.º 41821/58, de 11 de Agosto
- NP - 893
- LNEC - 242
- LNEC - 629

Os erros ou omissões do projecto relativos a tipos de escavação, a natureza do terreno e às quantidades e condições de trabalho, não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos.

As escavações deverão ser executadas por forma a que sejam atingidas as dimensões indicadas no projecto.

Quando em virtude das características do terreno encontrado, for reconhecido que as dimensões das escavações devem ser diferentes das resultantes do projecto, estas devem ser executadas de acordo com as indicações da Fiscalização.

As técnicas e os meios de equipamentos a utilizar na escavação dos materiais a reutilizar na construção dos aterros, deverão ser os mais adequados para o tipo dos materiais em presença e para as condições atmosféricas previsíveis.

A escavação deverá desenvolver-se por forma a que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas por gravidade.

Se, no decorrer das escavações, for encontrada água nascente, tal facto deve ser imediatamente considerado, procedendo-se à respectiva captação e drenagem. O fundo da 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, de modo a permitir um controlo de execução eficaz. Assim, far-se-á pelo menos uma caracterização de materiais em cada escavação.

Quando houver necessidade de se proceder a "desmonte a fogo", deverá o Adjudicatário tomar as precauções necessárias, que deverão incluir avisos sonoros para não colocar em risco pessoas e bens, assumindo inteira responsabilidade pelos prejuízos que, eventualmente, venham a ser causados a terceiros. Não será permitida a realização de rebentamentos depois do pôr do sol.

Os dispositivos de protecção contra as águas e de drenagem das escavações, só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos o permitir.

Quando necessário, a superfície da escavação deverá ser envolvida por drenos ou por valas que recolham as águas provenientes do exterior da escavação e as conduzam a local donde não possam retornar.

Para facilitar a recolha das águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2 a 5 % e cobertos por uma camada de betão.

Se a topografia do local o permitir, poderá ser executada uma vala colectora envolvendo a zona prevista para as escavações.

Se a topografia do local não permitir a evacuação por gravidade das águas das escavações, estas serão reunidas em poços de recolha e bombadas para o dreno exterior.

Salvo indicações da Fiscalização em contrário, o abaixamento do nível da água dos poços, será limitado ao necessário para assegurar a execução com trabalhos.

Quando se utilize bombagem intensa, deverão ser tomadas medidas adequadas a evitar que a percolação da água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade das obras já existentes ou a construir.

De acordo com o Decreto-Regulamentar n.º 23/95, de 3 de



Profundidade H (m)	φ Tubagem Ext (□ base) (m)	Largura B (m)
H ≤ 3,00m	φ ext (□ base) ≤ 500mm	φ ext (□ base) + 2 x 0,25m
	φ ext (□ base) > 500mm	φ ext (□ base) + 2 x 0,35m
H > 3,00m	φ ext (□ base) ≤ 500mm	φ ext (□ base) + 2 x (0,25m + b)
	φ ext (□ base) > 500mm	φ ext (□ base) + 2 x (0,35m + b)
b – valor a incrementar a largura da vala, correspondente a 5cm por cada metro de profundidade da vala para além dos 3,00m.		

Agosto, a largura útil das valas, ao nível do fundo, não deve ser inferior a:

Se a intervenção contemplar a instalação de tubagens para fins diferentes, a vala terá a largura necessária, de modo a que nela possam ser assentes as diversas redes, ainda que a nível diferente. Neste caso, há que tomar precauções especiais para evitar o desmoronamento da(s) banquetta(s) superior(es).

Entivação / Escoramentos

Na escolha do tipo de entivação deve atender-se à natureza e constituição do solo, à profundidade de escavação, ao grau de humidade, às sobrecargas acidentais, estáticas e dinâmicas, à intensidade e às características do tráfego rodoviário a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes. Quando sejam de reear desmoronamentos, derrubamentos ou escorregamentos, como no caso de taludes diferentes dos naturais, deve reforçar-se a entivação de modo a torná-la capaz de evitar esses perigos (artigos 67º. e 68º. do Regulamento de Segurança no trabalho da Construção Civil - RSTCC). De um modo geral entivar-se-ão as valas cujos taludes sejam desmoronáveis quer por deslizamento quer por desagregação, pondo em risco de aluimento as construções vizinhas, os pavimentos ou as instalações do subsolo que, pela abertura das valas, fiquem ameaçadas na sua estabilidade. A abertura de valas em terrenos desmoronáveis e com altura superior a 1.20m, é obrigatório a sua entivação de modo a garantir boas condições de segurança em obra. Em valas até 3 metros de profundidade, a entivação deve ter as características mínimas indicadas no Artigo 72º. do citado Regulamento. Condições Técnicas Especiais –

CTE - ET 8 - 6 /9 Todas as estruturas a utilizar em entivações e escoramentos deverão ficar bem alinhadas, niveladas e com as peças em perfeita correspondência, devendo as escoras manter os outros elementos na posição inicial. As distâncias fixadas entre as diferentes peças, os tipos de apoios e os contraventamentos gerais, deverão ser dimensionados para assegurar a finalidade das estruturas de entivação e escoramento. Poderá vir a ser solicitada a apresentação de um plano de escoramento ao Empreiteiro, que depois de submetido à aprovação da Fiscalização, será rigorosamente cumprido. Este plano será encargo do Empreiteiro.

2.3. TRANSPORTE DOS PRODUTOS ESCAVADOS

Incluem-se neste artigo as operações de condução de produtos escavados em excesso, desde os locais de extracção aos vazadouros, e das terras de empréstimo, desde os locais de origem aos de aplicação.

Também são incluídos neste artigo as operações de condução de produtos escavados a depósito provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.

Constitui encargo do empreiteiro a execução das operações de transporte decorrentes da localização das zonas de trabalho e de depósito, indicados no contrato e no projecto.

Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidade perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão encargo do empreiteiro.

2.4. ATERROS

2.4.1. Disposições Gerais

Deverão ser realizados os trabalhos de aterro e das respectivas obras acessórias.

Os erros ou omissões do projecto, relativos à natureza dos materiais de aterro e às quantidades e condições de trabalho não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção de trabalhos.

Os materiais a empregar nos aterros não devem conter detritos orgânicos, terras vegetais, entulhos heterogêneos, lodos, turfas, terras de elevada compressibilidade, argilas de elevado teor de humidade ou sensíveis às intempéries.

Quando forem utilizados produtos de escavações de rocha ou detritos de pedreiras, estes materiais serão devidamente arrumados na base dos aterros de maior altura, ficando os seus vazios preenchidos por elementos mais finos, de modo a obter-se uma camada compacta.

A região superficial envolvente do núcleo de aterro deverá ser constituída por materiais bem grudados, espalhados e compactados de modo a preencher os vazios do núcleo.

A dimensão máxima dos materiais utilizados nos aterros não deverá exceder metade da espessura da respectiva camada.

A descrição das características dos materiais a utilizar, bem como dos ensaios, são indicados nos seguintes documentos normativos:

- NP - 143
- LNEC E - 240
- LNEC E - 241

Em caso algum se devem efectuar aterros sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada.

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

O empreiteiro só deverá dar início aos trabalhos de aterro depois da Fiscalização ter procedido à vistoria e aprovação dos trabalhos que irão ficar cobertos pelos aterros.

Salvo disposição em contrário, a colocação do material de aterro será iniciado nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou com uma ligeira inclinação para fora.

Se o projecto não indicar a espessura das camadas de aterro antes da compactação, serão adoptadas espessuras de 20 cm nas zonas em que estejam previstos outros trabalhos de construção e de 30cm nas zonas livres.

As camadas de aterro deverão ser regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à contenção da compactação.

A compactação será efectuada energicamente, por meios mecânicos ou manuais, de forma a que posteriormente não venham a produzir-se assentamentos que possam provocar futuros prejuízos no pavimento.

Os aterros serão executados de acordo com os perfis indicados no projecto. As cotas provisórias a dar aos aterros serão tais que após os assentamentos, se atinjam as cotas fixadas, com as respectivas tolerâncias.

Se outros valores não forem fixadas no projecto, ou exigidos pelos trabalhos que sobre os aterros venham a ser executados, adoptar-se-à a tolerância de 10 cm.

Quaisquer trabalhos destinados a aterros em contacto com edifícios não devem conter terras infectadas por fungos ou infestadas por insectos. Estes aterros deverão ser executados por camadas de cerca de 20 cm, compactadas por processo que não provoque danos nas construções.

Os aterros em contacto com paredes em cave ou muros de suporte, só serão executados depois de estes elementos apresentarem resistência suficiente, e de ter procedido à colocação de dispositivos de drenagem.

- Dissolventes por destilação, em volume_____menor 5%
- Resistência ao deslocamento pela água
- Inertes húmidos_____maior 60%
- Ensaio sobre o resíduo:
Penetração a 25 °, 100g, 5 a_____100 - 200 (=, 1mm)

Solubilidade no Cl_4 C, em peso _____ maior

97,5%

Ductilidade a 25° C, 5 em /m _____ maior 40%



2.5. ARGAMASSAS HIDRÁULICAS CORRENTES

2.5.1. Características

As argamassas devem ser executadas de tal modo que sejam satisfeitas todas as características pretendidas, devendo os seus componentes obedecer ao estabelecido nas respectivas cláusulas de Materiais e Elementos de Construção deste Caderno de Encargos. Os inertes a utilizar deverão ter granulometrias, de acordo com a finalidade das argamassas com eles confeccionadas, pertencentes a um dos tipos seguintes:

a) Granulometria tipo A

Peneiro ASTM	Retidos acumulados (%)
nº. 4	0
nº. 8	0 a 10
nº. 16	0 a 30
nº. 30	20 a 60
nº 50	60 a 95
nº 100	90 a 100

b) Granulometria tipo B

Peneiro ASTM	Retidos acumulados (%)
nº. 8	0
nº . 16	0 a 10
nº . 30	0 a 45
nº . 50	50 a 95
nº. 100	90 a 100

Os inertes com granulometria tipo A aplicam-se em argamassas destinadas a assentamento de alvenaria, regularização de paredes (emboços e rebocos) e pavimentos.

Os inertes com granulometria tipo B aplicam-se em argamassas destinadas a camadas de acabamentos afagados e ásperos.

A máxima dimensão dos inertes destinados a argamassas para camadas de regularização não deverá ser superior a 70% da espessura total da respectiva camada.

Quando se desejar fabricar argamassas com características de impermeabilidade, a areia não deverá ter mais do que 10% dos seus elementos que fiquem retidos no peneiro n.30(série ASTM).

O cimento a utilizar deverá ser Portland Normal ou Portland de Ferro de finura média. Não deverá conter cloreto de cálcio.

2.5.2. Composição

Indicam-se as composições tipo para argamassas hidráulicas correntes:

a) Argamassa de cimento

kg de cimento/m3 de inerte	Traço (cimento : inerte)
600	1:2
400	1:3
300	1:4
240	1:5

Nos casos omissos do projecto, as argamassas de cimento consideram-se os do traço 1:3.

As argamassas de cimento devem ser utilizadas quando for indispensável obter uma argamassa densa e resistente.

2.5.3. Aditivos

Sempre que o Empreiteiro julgue conveniente incorporar às argamassas, aditivos para se obterem determinadas características, deverá submeter previamente à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

2.5.4. Fabrico

É obrigatória a utilização de processos mecânicos no fabrico de argamassas de cimento.

A amassadura das argamassas, realizada quer por processos mecânicos quer por processos manuais, deverá obedecer o especificado no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

2.5.5. Transporte e depósito

Depois de fabricadas, as argamassas deverão ser transportadas para os locais de aplicação utilizando meios de transporte limpos, não absorventes e que não provoquem a segregação dos componentes.

Sempre que as argamassas tenham que aguardar algum tempo antes de serem aplicadas, devem ser depositadas em recipientes estanques, limpos e abrigados.

2.5.6 . Condicionamento de aplicação

Nenhuma argamassa pode ser utilizada após se ter iniciado a presa.

No fabrico e utilização das argamassas de cimento, em condições de temperatura desfavoráveis, observar-se-á o prescrito no Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

2.5.7. Cura

Após a aplicação da argamassa devem tomar-se medidas convenientes para que em face da temperatura ambiente e de outros factores, se evite a perda prematura da água de argamassa.

2.5.8. Legislação em vigor

Caderno de Encargos para o fornecimento e recepção de cimento Portland Normal.
Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

2.5.9. Determinações e ensaios

Análise Granulométrica E 245(NP1379)
Determinação dos teores em água total e em água superficial E249 (NP956)
Determinação dos teores em água superficial das areias E250 (NP957)
Ensaio à compressão E255

Se outros valores não especificados para resistência à compressão das argamassas de cimento, deverá ser obtido o valor mínimo de 1 KN/cm²(100Kg/cm²)em cada um dos provetes ensaiados.

2.5.10. Medição

Dadas as condições de emprego, as argamassas não são regra geral, objecto da medição individualizada, sendo englobadas noutros artigos que incluem materiais e trabalhos subsidiários e complementares à sua execução.

2.6. **BETÕES NORMAIS PARA APLICAÇÃO EM OBRA**

2.6.1 . Características

O betão deve ser executado de tal modo que sejam satisfeitas todas as características pretendidas, devendo os seus componentes obedecer ao estabelecido nas respectivas cláusulas de Materiais e Elementos de Construção deste Caderno de Encargos.

2.6.2. Composição do betão

A composição de cada um dos betões a utilizar será proposta pelo Empreiteiro em função das características pretendidas e dos componentes que se propõe empregar.

Nesta conformidade, deverá o Empreiteiro submeter à apreciação da Fiscalização as composições a fim de serem aprovadas.

2.6.3. Ensaaios prévios

Os ensaios prévios a efectuar para se determinar a composição do betão deverão obedecer na integra, ao prescrito nos Regulamentos Oficiais em vigor.

Serão encargos do Empreiteiro todos os ensaios a efectuar para determinação da composição do betão, o qual deverá submeter, previamente à aceitação da Fiscalização, a Entidade que os executará.

O Empreiteiro não poderá substituir no decorrer dos trabalhos quaisquer dos componentes propostos e utilizados na mistura do ensaio, até que se façam ensaios com os novos componentes e o seu resultado seja aprovado pela Fiscalização.

2.6.4. Fabrico do betão

A amassadura deverá ser sempre mecânica.

Todo o equipamento deve ser mantido em estado apropriado e deve estar livre de depósitos de betão endurecido.

2.6. 5. Transporte e depósito

Depois de fabricado o betão deverá ser transportado para os locais de aplicação utilizando meios de transporte limpos, não absorventes e que não provoquem a segregação dos componentes.

Sempre que o betão tenha que aguardar algum tempo antes de ser aplicado, deve ser depositado em recipientes estanques, limpos e abrigados.

2.6.6. Aditivos

Sempre que o Empreiteiro julgue conveniente incorporar aos betões, aditivos para se obterem determinadas características, deverá submeter previamente à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

2.6.7. Utilização dos moldes

As superfícies dos moldes destinadas a entrar em contacto com o betão, devem antes do enchimento, ser limpas de detritos, incluindo ferrugem e calda de cimento

Depois da limpeza e antes da utilização, as mesmas superfícies devem ser tratadas com óleos descofrantes apropriados, de modo a impedirem a aderência do betão aos moldes, a facilitarem a operação de desmoldagem e garantir as condições exigidas pelos diversos tipos de acabamento.

2.6.8. Condicionamento de aplicação

O betão não pode ser utilizado após ter ganho presa. O tempo que medeia entre a saída do betão da betoneira e a sua colocação em obra durante tempo quente, não deverá exceder de um modo geral 1,0 h.

No fabrico e utilização de betões em condições de temperatura desfavoráveis observar-se-à o prescrito no Regulamento de Betões e Ligantes hidráulicos.

2.6.9. Enchimento de moldes

O betão deve ser colocado por camadas horizontais de espessura inferior a 50cm.

Cada camada deve ser betonada antes que a precedente tenha iniciado a presa, a fim de evitar a formação de juntas de construção.

Quando a betonagem for temporariamente suspensa, a face superior deverá ser devidamente limpa de leitada e de todo o material nocivo, e tornada rogosa, antes da betonagem da camada seguinte.

Sempre que chova não será permitida a realização de betonagem a menos que o Empreiteiro efectue uma protecção adequada a aprovar pela Fiscalização.

O betão deverá ser intensamente vibrado durante e após a sua colocação nos moldes. Se nada em contrário for determinado pela Fiscalização, a vibração do betão será efectuada mecânicamente.

No caso de serem utilizadas agulhas vibratórias, o seu comprimento deverá exceder em 10cm a máxima espessura da camada a vibrar, de modo a permitir a vibração da camada imediatamente inferior à que acabou de ser betonada.

Os vibradores devem ser manobrados de modo a levarem o betão a todos os cantos dos moldes.

A aplicação dos vibradores deve ser feita em pontos uniformemente espaçados e não distânciados mais do que duas vezes o raio dentro do qual a vibração tiver efeito visível.

Os vibradores devem ser usados em posição vertical. Devem ser retirados completamente antes de se avançar para o ponto de aplicação seguinte.

A vibração deve ser executada de modo a conseguir-se que o betão figure tanto quanto possível sem vazios, constituindo uma massa homogénea.

2.6.10. Cura

A pós a betonagem devem tomar-se medidas convenientes para que em face da temperatura ambiente e de outros factores, se evite a perda prematura da água do betão.

Após a desmoldagem, que deve ser realizada quando a estrutura tiver adquirido resistência suficiente, todas as superfícies devem ser mantidas humedecidas durante 8 dias no mínimo.

O Empreiteiro deve submeter à Fiscalização proposta para a moldagem, a fim de ser aprovada.

Nos casos correntes, utilizando cimento Portland Normal, o prazo mínimo para retirada dos moldes laterais é de 3 dias, a contar da data limite de betonagem.

2.6.11. Betão ciclópico

Será executado pela incorporação de elementos de pedra dura no meio do betão B -20, com dimensões apropriadas, devidamente lavados e isentos de matéria orgânicas ou de quaisquer outras que prejudiquem as qualidades do betão. Estes elementos serão arrumados à mão sobre o betão e localizados uns dos outros a uma distância nunca nunca

inferior a duas vezes a maior dimensão dos inertes empregues no fabrico do betão. O volume de pedra incorporada não deverá exceder 40% do volume final.

As superfícies de paramentos devem apresentar-se lisas desempenadas e regularizadas de modo a que não seja necessário proceder a qualquer tipo de acabamento.

2.6.12. Legislação em vigor

Regulamento de Betão de Ligantes Hidráulicos.

Regulamento de Estruturas de Betão Armado Pré-Esforçado.

2.6.13. Determinação e ensaios

Ensaio de Abaixamento.....	NP 87
Ensaio de Espalhamento	NP 414
Ensaio de Compressão e Flexão.....	NP 1383 (E 255)
Análise Granulométrica.....	NP 1379 (E 245)
Determinação da composição do betão fresco....	NP 1385 (E 257)
Determinação do tempo de presa	NP 1387 (E 259)

2.6.14. Medição

O betão normal será medido em volume (m3) com base nos desenhos do projecto.

2.7. Redes de drenagem de águas pluviais

ESCAVAÇÕES

O presente artigo diz respeito a todas as escavações necessárias para a realização da rede de drenagem de águas pluviais. Os trabalhos de escavação só se iniciarão após a perfeita piquetagem do traçado das redes, que deverão desde logo atingir as cotas que

permitam o assentamento da tubagem, de acordo com o especificado no projeto e segundo a determinação da Fiscalização.

O modo de atacar as escavações e o modo de remover os produtos desta fica ao critério do Empreiteiro. As escavações serão preferencialmente mecânicas devendo ter-se sempre em vista a boa execução dos trabalhos e as condições de segurança dos trabalhadores. Se houver necessidade de utilização de explosivos deverá atender-se-á legislação em vigor.

Deverão ser executadas todas as entivações e escoramentos necessários que impeçam movimentos de terra que atentem contra a segurança dos operários. Será realizada a bombagem de águas afluentes sempre que seja necessária para a perfeita realização dos trabalhos, nomeadamente quando aqueles caudais ou as chuvas possam pôr em causa a estabilidade dos taludes, criados com a escavação, ou ainda para garantir a boa consolidação dos terrenos de fundação inerentes ao assentamento da rede.

Incluem-se neste artigo todas as operações necessárias ao transporte (incluindo elevação) dos produtos escavados para depósitos intermédios ou provisórios e posteriormente para o vazadouro definitivo.

A largura L, em metros, a considerar para cada troço de v ala será dada pelas fórmulas:

Para $H < 2.00$ m; $\varnothing < 400$ mm $L = \varnothing + 0.50$ m 2-

2- Para $H < 2.00$ m; $\varnothing > 400$ mm $L = \varnothing + 0.80$ m

Para $H > 2.00$ m $L =$ alínea 1- ou 2- $+ 0.05$ por cada 0.5 m de H além de 2.00 m em que: - $\varnothing$ é o diâmetro interior dos tubos ou representa a largura total do elemento ou elementos que constituem a rede enterrada, e H a profundidade da v ala em metros. Estas fórmulas são válidas quando outras formas ou dimensões das v alas não estiverem perf eitamente definidas, dev endo neste caso as v alas ser medidas pelas f ormas constantes do projecto. A prof undidade da v ala será considerada a partir das cotas do projecto, tanto para o fundo como para a parte superior da v ala. A cota superior é aquela onde a vala é efectivamente começada, podendo não corresponder plenamente à cota do terraplano f inal. Consideram-se incluídas nas medições as seguintes operações: escavação, com ou sem escoramentos, baldeação e/ou elev ação dos produtos para a superfície, aterro, rega e compactação, transporte dos produtos sobrantes a depósito, etc. Sempre que necessário, inclui-se ainda a escolha dos produtos para o aterro da v ala, por meio de cirandagem, ou

mesmo obtenção de terras apropriadas. Em qualquer caso, as medições não contemplarão quaisquer percentagens ou quantidades para atender a empolamentos, compactações, sobrelargura ou taludes de segurança, etc.

3.1.1. ASSENTAMENTO DE TUBAGENS ENTERRADAS

O assentamento dos tubos não pode ser iniciado antes da v al a ser aprov ada pela Fiscalização. Os tubos serão assentes em linhas entre as caixas ou entre as entradas e saídas de outros quaisquer dispositivos com cotas e inclinações previstas no projecto. Toda a tubagem que se localize no arruamento público e que tenha a sua geratriz superior a uma prof undidade inferior a 1.00, deverá ser envolvida com uma camada de betão pobre de 200 Kg/m³ com espessura mínima de 0.10 m. A tubagem será assente em camada de areia fina isenta de matéria orgânica e devidamente compactada. A camada de areia só poderá ser executada após regularização e compactação do f undo de vala. A areia utilizada deve, nos peneiros da série ASTM, passar no peneiro 1/2 e ser retirada no nº 4. Será isenta de argilas e de matéria orgânica, sendo compactada a 95% - 100% do ensaio proctor normal. No caso de se verif icar fraca consistência do f undo de vala que possa lev ar ao assentamento da tubagem, poderá a Fiscalização obrigar à substituição do terreno de f undação e inclusivamente exigir que o assentamento seja f eito em coxim de betão com 0.10 m. No aterro das v alas, e até 0.30 m acima do extradorso da tubagem, utilizar-se-á terra isenta de pedras. A compactação desta camada será executada da periferia para o centro da vala, utilizando para o efeito maços de madeira. Após a execução desta camada, usar-se-ão as terras antes escavadas da v ala havendo, no entanto, o cuidado de eliminar as pedras com dimensões superiores a 0.10 m. A compactação desta camada deve ser feita mecanicamente sobre sucessiv as subcamadas de 0.20 m. A compactação exigida é de 95% a 100% do ensaio proctor normal. Caso as terras prov enientes da escav ação da v ala não cumpram os requisitos de compactação atrás exigidos o empreiteiro providenciará a substituição das ditas terras por outras, por forma a obter-se compactações de 95% a 100% do ensaio proctor normal. A rede de drenagem de águas pluviais será executada em manilhas de betão vibrado com tratamento anti-ácido "Cavan", com os diâmetros indicados nas peças desenhadas.

3.2. MATERI AIS CONSTITUINTES

No presente capítulo incluem-se os materiais utilizados no fabrico do betão

O documento normativo aplicável é a NP 893

2.7.1. Implantação

2.7.1.1. Antes da abertura das valas, deve marcar-se cuidadosamente o seu traçado e a posição de cada câmara. As marcas que assinalam a posição das câmaras devem conter a indicação da cota de referência da caleira.

Para a implantação de cada uma das câmaras cravam-se duas estacas na superfície do terreno e mede-se, a partir de uma régua disposta horizontalmente e nelas apoiada, a profundidade inscrita na marca da referência que se materializa, no fundo, no centro da câmara por exemplo com uma estaca.

2.7.1.2. No caso de declives inferiores a 0,5% deve efectuar-se um nivelamento rigoroso das soleiras das câmaras de modo que os declives dos tubos correspondam aos indicados no projecto.

2.7.2. Abertura de valas

a) Dimensões mínimas

2.7.2.1. A largura útil das valas, ao nível do fundo, não deve ser inferior a 0,65m nem ao diâmetro máximo exterior do tubo, medido nas juntas, adicionado de 0,50m. A profundidade deve ser a correspondente ao nível de assentamento da tubagem, ou a esta adicionada a altura necessária à construção do leito de assentamento, se o solo for mole ou muito mole ou se for rochoso ou muito duro.

2.7.2.2. Se o sistema de esgotos a executar for separado e o arruamaneto for estreito, a vala terá maior largura, de modo a que nela possam assentar as duas redes, ainda que a nível diferente. Neste caso, há que tomar precauções especiais para evitar o desmoronamento da banquetta superior.

b) Consolidação do terreno

2.7.2.3. Em terrenos incoerentes, com nível freático elevado, proceder-se-á previamente , à consolidação do terreno por bombagem ou drenagem, congelação, consolidação química, injeção de cimento ou outros processos.

c) Entivação

2.7.2.4. Na escolha do tipo de entivação, deve atender-se à natureza e constituição do solo, profundidade de escavação, graus de humidade, e cobrecargas acidentais, estáticas e

dinâmicas, a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes.

Quando sejam de reear desmoronamentos, derrubamentos ou escorregamentos, como no caso de taludes diferentes dos naturais, deve reforçar-se a entivação de modo a torná-la capaz de evitar esses perigos (artigos 67º e 68º do Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil - RS.T.C.C.), Decreto-Lei nº41821 de 11/8/1958.

2.7.2.5. Em valas até 3 metros de profundidade, a entivação deve ter as características mínimas indicadas no Artº72º do citado Regulamento.

2.7.2.6. As escoras devem manter os outros elementos de entivação na posição inicial (Artº 71º do RS.T.C.C.)

d) Escavações

2.7.2.7. As escavadoras mecânicas devem ser examinadas com frequência por entidade competente, em especial após grandes períodos de repouso, dispor de um sistema de sinalização eficiente, e ser conduzidas apenas por pessoa habilitada. Quando estiverem em funcionamento, não deve ser permitida a aproximação de pessoas estrnhas ao serviço (Artº 67 do RS.T.C.C.).

2.7.2.8. A escavação manual deve realizar-se por fases limitadas pela altura a que um homem pode baldear com a pá (aproximadamente 1,80m).

Quando sejam utilizadas pás, picaretas, percutores e outras ferramentas semelhantes, os operários devem manter entre si a distância mínima de 3,60m (Artº 78 do RS.T.C.C.) .

Na escavação mecânica deve dar-se particular atenção a existência de cabos e condutas enterrados e a outros condicionantes próprios das zonas edificadas.

2.7.2.9. Quando o volume de água afluente dificultar os trabalhos ou constituir incómodo para o pessoal, deve proceder- se à sua extracção e conduzi-la para local onde não possa retornar.

2.7.2.10. Os materiais resultantes da escavação devem dispor-se apenas num dos lados da vala, de modo a deixar livre uma faixa de pelo menos 0,60m e a não formar um depósito tal que ponha em perigo a etabilidade da vala. Convém fixar uma prancha de madeira, como resguardo, de modo a evitar que os materiais rolem para a vala (Artº 79º do RS.T.C.C.).

2.7.2.11. Antes de se executarem escavações próximo de muros ou paredes de edifícios, dve verificar-se se essas escavações poderão afectar a sua estabilidade. Em caso afirmativo, deverão adoptar-se processos eficazes, como escoramento ou realçamento, para garantir a estabilidade.

- 2.7.2.12. Estes trabalhos devem ser orientados e examinados por entidade competente (Artº 81º do RS.T.C.C.)
- 2.7.2.13. Depois de temporais ou de qualquer outra ocorrência susceptível de afectar as condições de segurança dos operários e do público, a escavação só deverá continuar após inspecção geral (Artº 82º do RS.T.C.C.)
- 2.7.2.14. Quando existirem condutas, cabos ou outras instalações enterradas de que se conheça a localização aproximada a escavação nos 30cm acima da presumível cota da face superior dessas instalações deve fazer-se com o maior cuidado e de preferência manualmente. Logo que essas instalações, ou quaisquer outras cuja existência seja desconhecida, forem postas a descoberto, o construtor deve comunicar tal facto à entidade competente e indicar as disposições construtivas que adoptou ou se propõe adoptar para garantir a segurança das instalações existentes e o prosseguimento da obra.
- 2.7.2.15. Deve haver o maior cuidado em providenciar para que todos os colectores interrompidos pela escavação, mesmo que pareça já estarem fora de serviço, sejam devidamente repostos ou, se se considerar conveniente, ligados a um colector interceptor de modo a mantê-los em condições de funcionamento.

2.7.3 Extracção da água

- 2.7.3.1 O assentamento dos colectores deve fazer-se com as valas ou galerias postas a seco, não convindo utilizar, para drenagem, os troços da rede já assentes. Se, porém, por motivos imperiosos, estes forem usados para tal fim, devem tomar-se precauções para evitar a entrada na rede, de lama, areia ou pedra.
- 2.7.3.2. Após o assentamento dos colectores, os drenos provisórios sob aqueles devem ser destruídos e o seu espaço preenchido com betão magro ou argamassas de cimento e areia de 230Kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:6 em volume), de modo a assegurar uma fundação resistente em toda a extensão. Eventualmente, podem os drenos construídos ser revistos de modo a torná-los definitivos, devendo neste caso estabelecer-se um filtro conveniente.

2.7.4. Leito de assentamento de tubos

- 2.7.4.1. Nos casos em que o terreno seja mole ou muito mole, ou seja duro ou rochoso, deve criar-se um leito de assentamento dos tubos substituindo-se o solo do fundo da vala, em toda a largura desta na espessura de 20cm a 25cm no primeiro caso e de 10cm a 15cm no segundo, por uma camada de areia ou de terra ou, ainda, de betão magro. A areia e a terra devem ser isentas de pedras de dimensões superiores a 2cm e serem devidamente

compactadas depois de humedecidas. Outra solução, que em casos de solos moles ou muito moles pode ser necessária, consiste em realizar inferiormente ao leito de assentamento, uma laje de betão simples ou armado, com espessura de pelo menos 10cm, devidamente assente em solo compactado ou, eventualmente, em estacas. O leito de assentamento a realizar sobre a laje terá a espessura indicada para o caso de solo muito duro ou rochoso.

- 2.7.4.2. Se o solo apresentar consistência média pode, ele próprio, servir de leito dos tubos.
- 2.7.4.3. No caso de se verificar haver, na largura da vala, diferença de consistência do terreno que possa comprometer a conservação de tubagem por desigual assentamento, deve substituir-se o troço do terreno inadequado de modo a assegurar as mesmas condições de fundação em toda a largura da vala ou proceder-se ao ensoleiramento com betão, se isso for indispensável. De modo análogo deverá proceder-se quando a consistência do terreno variar de maneira inconveniente ao longo da directriz da tubagem.
- 2.7.4.4. A superfície do leito de assentamento deve ser regularizada e nela devem praticar-se cavidades para as juntas da tubagem, se estas forem salientes, com dimensões adequadas ao tipo de junta e de modo a permitirem ao operário executá-las em boas condições. Se o enchimento antes referido for feito com betão magro, podem deixar-se já, ao fazer-se a moldagem, as cavidades para as juntas ou, no caso contrário, acompanhar a superfície inferior da tubagem com uma pequena camada de betão.
- 2.7.5. Assentamento de tubos
 - 2.7.5.1. Antes de descer os tubos e também imediatamente antes do assentamento, já dentro da vala, verifica-se se aqueles estão partidos ou apresentam fendas, caso em que devem ser postos de parte.
 - 2.7.5.2. O assentamento dos tubos é feito de jusante para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e de garantir o seu perfeito alinhamento tanto no plano vertical como no horizontal.
 - 2.7.5.3. Os tubos com campânula devem ser assentes com esta orientação.
 - 2.7.5.4. Para garantir o alinhamento entre câmaras de visita usa-se um fio esticado paralelamente ao eixo da tubagem que se vai assentar e disposto superior ou lateralmente, fio ao qual se deve ir procurando encostar os tubos. Para verificar se a inclinação dos tubos se mantem constante, poderão colocar-se cruzetas sobre dois tubos de referência (um próximo da câmara de visita de jusante e, outro, isolado, mas em posição correcta próximo da câmara de visita de montante) sobre o próprio tubo cuja posição se quer

verificar, observando-se se as três cruzetas se encontram alinhadas e com as travessas no mesmo plano.



2.7.6. Ligações a redes existentes

- 2.7.6.1. A ligação de novos colectores ou ramais deve ter em conta a natureza do esgoto a evacuar, que poderá eventualmente exigir um tratamento prévio, atendendo quer à conservação da própria rede, quer à prevenção da poluição do meio onde o esgoto vai ser lançado. É o caso, por exemplo, de certos esgotos industriais, de esgotos com teor em gorduras muito elevado, ou com substâncias sólidas de dimensões apreciáveis e elevada dureza.
- 2.7.6.2. A ligação a colectores já existentes de novos coletores ou de ramais de diâmetro igual ou superior a 150mm deve fazer-se na câmara de visita. Pode fazer-se directamente ou por caixa no caso de o colector existente ser visitável. A ligação de ramais de diâmetro inferior a 150mm pode ser directa, excepto se as direcções do ramal e do colector a que aquele vai ligar fizerem ângulo superior a 45°, caso em que é necessário alterar a direcção do ramal antes da junção ou construir uma caixa de ligação de modo que, dentro dela o ângulo das direcções de escoamento não exceda aquele valor.
- 2.7.6.3. Se a câmara de visita já existir, executa-se, na sua parede, uma abertura de forma apropriada e com as dimensões mínimas para se poder adaptar o novo tubo, e na soleira executa-se uma caleira para ligar o novo tubo com o colector existente. Dentro da câmara, o ângulo de convergência das direcções de escoamento nas caleiras do colector e do ramal deve ser o menor possível e nunca superior a 45°. À volta do novo colector ou ramal deve betonar-se, contra e em qualquer direcção, procurando garantir a estanquidade das ligações e não deixar saliências na face interior da câmara.
- 2.7.6.4. Se não existir câmara de visita no local de ligação, e for necessário construí-la recomenda-se aproveitar o troço de colector existente, que vai ficar dentro da câmara para formar a caleira de escoamento dos esgotos da primitiva rede; para isso, executa-se a soleira e quebra-se com o máximo cuidado, a meia cana superior daquele troço, evitando a queda de fragmentos para o interior. Para a execução da soleira se for arriscado deixar em falso o colector existente deve escavar-se somente de um lado até ao eixo do colector, betonar-se e depois proceder-se do mesmo modo em relação ao outro lado; deve assegurar-se boa ligação do betão das duas metades.
- 2.7.6.5. No caso da ligação directa ao colector existente, pratica-se, na sua parede, uma abertura com a forma apropriada e as dimensões mínimas para se poder adaptar o novo colector ou ramal, e proceder-se como antes foi indicado para a ligação em câmara de visita. Pode

também fazer-se a ligação em forquilha nos casos de rede de saneamento de águas residuais.



- 2.7.6.6. Para evitar a interrupção do escoamento dos esgotos no colector existente, deve fazer-se a ligação acima do leito deste colector. É recomendável executar um ensoleiramento de betão bem compactado que dê apoio ao colector existente e ao novo colector ou ramal na zona da junção efectuada.
- 2.7.6.7. Por motivos económicos, de intenso trânsito, ou outros, pode a ligação directa ser feita em galeria que deve ter a secção suficiente para permitir trabalhar em boas condições, e ser executada de acordo com as indicações da entidade responsável. O enchimento da galeria deve ser feito de molde a evitar quaisquer abatimentos subsequentes que possam prejudicar a rede ou as serventias sobrejacentes
- 2.7.7. Verificação da rede e juntas
 - 2.7.7.1. Antes do aterro, e portanto com a rede ainda a descoberto, deve verificar-se a estanquidade desta como se indica na Norma em vigor. Excepcionalmente e no caso de haver motivos que façam recear a perda de estanquidade da rede, faz-se nova verificação após o aterro.
 - 2.7.7.2. A verificação da inclinação pode também fazer-se de modo prático, utilizando uma régua de comprimento pouco menor que o fuste dos tubos, com ambos os cantos bem desempenados, mas um sutato em relação ao outro com a inclinação a dar à tubagem no troço considerado. O canto sutato é assente sobre a geratriz superior do fuste do tubo de modo que um nível de bolha assente no canto oposto indica a horizontalidade quando o tubo está com a inclinação correcta.
 - 2.7.7.3. A execução das juntas deve ser objecto de particular cuidado, de modo a garantir o seu preenchimento em todo o perímetro, a evitar deixar saliências interiores e a assegurar a remoção de todo o material sobranete do interior dos tubos.
 - 2.7.7.4. A argamassa nas juntas das manilhas de betão será de cimento e areia fina será de 530Kg a 800Kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:2 a 1:1 em volume), e deve ser bem apertada à colher. As juntas das manilhas de grés serão vedadas com aplicação de cordão do tipo igazplast.
 - 2.7.7.5. No caso de tubos de betão, devem molhar-se previamente o interior da campânula e a extremidade do fuste dos tubos a unir, para prevenir a sucção da água de amassadura da argamassa.

- 2.7.7.6. Logo após a execução de cada junta, remove-se do interior dos tubos ligados todo o material estranho. Para isso, pode utilizar-se uma colher ou outro instrumento apropriado como por exemplo uma boneca (rolo de diâmetro igual ao diâmetro interior do colector ou inferior se este for grande) que se enfia no tubo ao qual se vai fazer a ligação antes de assentar o seguinte.
- 2.7.7.7. Os tubos que tenham de atravessar elementos de construção de betão, alvenaria ou cantaria estranhos à própria rede de esgotos, ou que tenham de passar junto desses elementos, e que, pela sua natureza e tipo de junta sejam susceptíveis de romper por assentamento desigual dos pontos de apoio, envolvem-se, na zona de contacto, com o material deformável (por exemplo cartão canelado) de pelo menos 0,5cm de espessura ou deixam-se afastados do elemento rígido considerado, criando para isso uma folga.
- 2.7.7.8. Quando for necessário que a canalização passe sob um edifício existente ou já previsto, deverá assentar-se em alinhamento recto, com declive único, garantir-se o seu acesso por ambas as extremidades, o mais próximo possível dos limites do edifício, e envolver-se inteiramente com uma camada de betão de não menos de 15cm de espessura. A não ser em casos especiais, não devem fazer-se ligações à parte de canalização localizada sob o edifício.
- 2.7.7.9. Devem, também, efectuar-se verificações de alinhamento e da ausência de obstruções nos diversos troços dos colectores, observando directamente ou com o espelho, e utilizando, se necessário, uma fonte luminosa. Se o colector for visitável, deve fazer-se a inspecção directa em toda a extensão.
- 2.7.7.10. Poderá verificar-se a estanquidade com fumo. Para isso, utilizar-se-á uma máquina apropriada de produzir fumo, com uma ventoinha que atire o fumo para dentro da tubagem, a pequena pressão. Esta máquina deverá ser colocada fora da vala.
- 2.7.7.11. O documento normativo aplicável é a NP 894.
- 2.7.8. Aterro de valas
- 2.7.8.1. Antes do início do aterro das valas, deve proceder-se à verificação da rede.
- 2.7.8.2. No aterro até 0,30m acima do estrados do tubo, deve utilizar-se terra isenta de pedras de dimensão superior a 2cm, para isso cirandada se necessário, e de teor em água apropriado, cuidadosa e uniformemente compactada de preferência com o maço de madeira.
- 2.7.8.3. Acima daquele nível, a compactação pode ser mecânica e pode usar-se directamente o material extraído na escavação desde que na primeira camada se eliminem as pedras de

dimensão máxima superior a 10cm, cujo impacto poderia danificar o tubo, e nas camadas seguintes se eliminem as pedras de dimensão média superior à espessura da camada.

2.7.8.4. Em todo o aterro, a compactação deve fazer-se por camadas de não mais de 0,30m de espessura.

2.7.8.5. De ambos os lados do tubo, a terra deve ser muito bem compactada e apertada entre ele e os paramentos interiores da vala. A compactação da primeira camada acima do extradorso do tubo deve ser feita primeiro lateralmente e depois ao centro.

2.7.9. Câmaras de visita e sarjetas

a) Características gerais

2.7.9.1. Os materiais a utilizar na sua execução deverão satisfazer o prescrito nas correspondentes cláusulas deste Caderno de Encargos e às condições a seguir indicadas.

2.7.9.2. As formas e dimensões das câmaras de visita e sarjetas deverão obedecer ao indicado no projecto

b) Composição

2.7.9.3. As câmaras de visita e sarjetas compõem-se dos seguintes elementos:

CÂMARAS DE VISITA	SARJETAS
- Soleira - Corpo - Cobertura - Degraus - Tampa	- Soleira - Corpo - Boca de admissão - Grelha

2.7.10. Soleira

A soleira é uma laje destinada a servir de fundação às paredes dos corpos.

As soleiras devem ser executadas em betão com dosagens mínimas de cimento iguais a 300Kg/m³ e 250Kg/m³ de betão respectivamente no caso de serem ou não armadas.

As soleiras devem ser posteriormente rebocadas com argamassa de 400Kg/m³ de cimento (1:3) sendo a espessura do reboco de 0,02m no mínimo.

As soleiras devem ter uma espessura nunca inferior a 0,20m.

2.7.11. Corpo

O corpo é o conjunto de paredes que a compõem.

A solução preconizada para a execução do corpo das câmaras de visita não prevê a utilização de elementos em betão pré-fabricado. No entanto poderão ser usados outros materiais tais como pedra, blocos maciços ou tijolo, mediante aprovação da Fiscalização.

Os elementos em betão pré-fabricado devem ser executados com dosagens mínimas de cimento iguais a 250Kg/m³ e 300Kg/m³ de betão em elementos simples e armados respectivamente.

As superfícies devem ser posteriormente rebocadas com argamassa de 400Kg/m³ de cimento (1:3 em volume) sendo a espessura do reboco de 0,02m no mínimo.

2.7.12. Cobertura

A cobertura das câmaras de visita é rectangular ou quadrada provida em ambos os casos de uma gola para assentamento do aro da tampa.

A cobertura das sarjetas será em laje quadrada ou rectangular e deve obedecer às dimensões indicadas no projecto.

2.7.13. Execução

As coberturas das câmaras de visita devem ser executadas em betão armado com dosagem mínima de cimento igual a 250Kg/m³ ou 300Kg/m³ de betão, respectivamente.

2.7.14. Degraus

Os degraus de acesso às câmaras de visita são em ferro fundido, em forma de "U", e deverão ser cravados nas suas paredes, por onde for mais fácil o acesso.

2.7.15. Tampa e aro

As tampas e os aros das câmaras de visita são quadrados ou redondos consoante a sua aplicação seja nos passeios ou faixa de rodagem respectivamente.

As tampas e aros a aplicar nas câmaras de visita deverão ser em ferro fundido de boa fundição e isenta de chochos ou defeitos que comprometam a sua resistência.

Na face superior das tampas devem gravar-se as seguintes palavras:

As tampas e os respectivos aros deverão proporcionar uma boa vedação hidráulica.

2.7.16. Boca de admissão ou bacia de depressão

A sua forma e dimensões são definidas no projecto.

Devem ser realizadas com a própria camada de desgaste do pavimento.

2.7.17. Grelha

a) A sua forma e dimensões são definidas no projecto.

2.7.18. Regulamento Geral de Canalizações de Águas e Esgotos

a) Determinações e ensaios

- Câmara de visita de redes de esgotos E 151 (1964)
- Elementos pré-fabricados para câmaras de visita E 152 (1964)
- Degraus de câmaras de redes de esgotos E 153 (1964)
- Sarjetas. características de recepção E 112 (1962)
- Sarjetas. Ensaio de permeabilidade E 113 (1963)

3. **LEGISLAÇÃO APLICÁVEL**

No presente Caderno de Encargos observar-se-á o disposto no Decreto-Lei n.º 59/99 de 2 de Março.

Regulamentação Aplicável

- Decreto-Lei n.º 155/95 de 1 de Julho (Transpõe para o direito interno a directiva n.º 92 158/CEE de 24 de Junho, relativa a prescrições mínimas para a sinalização de segurança e saúde a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis).
- Portaria 101/96 de 3 de Abril (regulamenta o Decreto-Lei n.º 155/95 de 1 de Julho relativa a prescrições mínimas para a sinalização de segurança e saúde a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis), e restante legislação aplicável.

4. CASOS OMISSOS

Todos os casos omissos do presente Caderno de Encargos, serão resolvidos tendo em atenção os preceitos e normas de boa técnica, bem assim o cumprimento da legislação em vigor.

Porto, janeiro 2021

A Técnica Superior

Filomena Marques de Matos (Eng.^a)