Revisão do Projecto de Execução dos Arranjos Exteriores e Arruamentos no Flecheiro – 3ª Fase

PROJECTO EXECUÇÃO

CLAUSULAS TÉCNICAS

INTERCETOR DE ÁGUAS PLUVIAIS

Julho 2022

Revisão do Projecto de Execução dos Arranjos Exteriores e Arruamentos no Flecheiro – 3ª Fase

PROJECTO DE EXECUÇÃO

CLAUSULAS TÉCNICAS

INTERCETOR DE ÁGUAS PLUVIAIS

Índice

1 – PEÇAS DO PROJECTO 1

2 – OBJECTO E DEFINIÇÃO DA EMPREITADA 1

3 – PAGAMENTOS AO EMPREITEIRO 3

4 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO 5

5 – SINALIZAÇÃO DOS TRABALHOS 8

6 – PRAZO DE EXECUÇÃO 9

7 – DIREÇÃO TÉCNICA DA EMPREITADA 9

8 – EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE OUTROS TRABALHOS NO LOCAL DA OBRA 9

9 – REMOÇÃO DE MATERIAIS OU ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO 10

10 – RECEPÇÃO DA OBRA 10

11 – SEGUROS OBRIGATÓRIOS..... 12

12 – PROTECÇÃO E SEGURANÇA 14

13 – MATERIAIS 16

Revisão do Projeto de Execução dos Arranjos Exteriores e Arruamentos no Flecheiro – 3ª Fase

INTERCETOR PLUVIAL

PROJETO DE EXECUÇÃO

CLAUSULAS TÉCNICAS

1 – PEÇAS DO PROJECTO

1.1 – As Peças Escritas patenteadas no Concurso são as seguintes:

- Memória Descritiva e Justificativa;
- Cláusulas Especiais;
- Medições Detalhadas e Mapa de Quantidades.

1.2 – As Peças Desenhadas são as constantes da respetiva lista.

2 – OBJECTO E DEFINIÇÃO DA EMPREITADA

2.1 – A presente empreitada tem por objetivo a execução dos trabalhos relativos às diversas atividades incluídas no Projeto de Execução da rede de águas residuais pluviais dos Arranjos Exteriores e Arruamentos no Flecheiro e Mercado.

2.2 – A relação dos principais trabalhos da empreitada é a seguinte:

a) execução dos movimentos de terra para instalação dos coletores e dos órgãos acessórios respetivos;

b) remoção e transporte a vazadouro dos produtos sobrantes das escavações;

c) execução das fundações dos tubos;

d) fornecimento e montagem de tubos em vala;

e) ensaios dos coletores;

f) fornecimento e montagem dos órgãos acessórios, caixas de visita e de queda e ramais de ligação;

g) ligações dos coletores do novo sistema aos coletores do sistema existente.

2.3 – Consideram-se incluídos na presente empreitada todos os trabalhos que, eventualmente omissos, sejam indispensáveis ao bom funcionamento do sistema, tal como previsto no Projeto.

2.4 – O Empreiteiro terá ainda a seu cargo, incluído no preço da empreitada e em relação aos trabalhos anteriormente discriminados, para além do estipulado nas Cláusulas Gerais e Especiais aplicáveis, o seguinte:

a) o desvio e reposição de serviços afetados nomeadamente, de abastecimento de água, eletricidade, telecomunicações, gás e de outras ocupações de subsolo que interfiram com a construção dos coletores (no caso dos ramais de ligação deverá ser assegurado o funcionamento permanente dos mesmos, com exceção dos períodos de tempo curtos, necessários ao estabelecimento de eventuais ligações provisórias).

b) a piquetagem e implantação topográfica das obras, incluindo as eventuais adaptações e correções do traçado dos coletores em planta e perfil, seja por imposição de condicionamentos locais, seja por eventuais erros de topografia;

c) o estudo da execução das obras e das montagens;

d) o transporte desde a origem ao local das obras incluindo cargas e descargas;

e) os fornecimentos e as embalagens;

f) a guarda e armazenamento no local;

g) as eventuais despesas de seguros, importação alfândega e impostos respetivos;

h) os desenhos de montagem;

i) as instruções de montagem;

j) as referências e etiquetas;

k) os ensaios que lhe são imputáveis no presente caderno de encargos;

l) a abertura de poços para identificar, previamente, a localização exata de coletores, condutas, cabos elétricos, telefones, gás ou quaisquer outras infraestruturas, que possam interferir com o traçado definido e promover às eventuais adaptações das peças desenhadas;

m) o levantamento e reposição de lancis;

2.5 – A execução de obras que possam exigir cortes nos sistemas de infraestruturas existentes, deverá ser programada em consonância com a Entidade envolvida, podendo obrigar a período de trabalho contínuo, sem qualquer direito a remuneração adicional.

2.6 – O Empreiteiro é obrigado a executar os trabalhos a mais, a menos ou de espécie diversa dos previstos no contrato, desde que se destinem à realização da mesma empreitada e lhe sejam ordenados por escrito pelo Dono da Obra.

2.7 – Nas zonas onde as características dos solos assim o imponham, o Empreiteiro deverá utilizar entivação contínua, de natureza adequada, com estrutura devidamente dimensionada. Se a natureza dos solos aconselhar, a montagem deverá ser feita tubo a tubo, seguida do aterro e compactação para minimizar os efeitos negativos da vala aberta. Qualquer destes trabalhos não dará direito a pagamento extra, devendo os seus encargos serem considerados nos preços da proposta. No caso de afluência de águas de qualquer natureza, à zona dos trabalhos e ao interior das valas, compete ao Empreiteiro o seu desvio, por meios adequados de bombagem, considerando-se o seu encargo incluído nos preços da empreitada.

3 – PAGAMENTOS AO EMPREITEIRO

3.1 – Os pagamentos serão mensais, de acordo com os trabalhos realizados, incluídos nas respetivas situações mensais, a aprovar pelo dono da obra.

3.2 – Os pagamentos serão efetuados pelo dono da obra no prazo de 60 dias contados a partir da data de receção das respetivas faturas pelo dono da obra.

3.3 – Para cada prestação, o Empreiteiro apresentará uma fatura de revisão de preços provisórios.

3.4 – Na apresentação das situações mensais, as quantidades de trabalho medidas deverão ser apresentadas sob a forma de quadro, com as seguintes colunas:

Coluna 1 – Número de posições

Coluna 2 – Designação dos trabalhos

Coluna 3 – Preço unitário

Coluna 4 – Quantidades previstas

Coluna 5 – Importâncias previstas

Coluna 6 – Quantidades executadas – anteriores

Coluna 7 – Quantidades executadas – no mês

Coluna 8 – Quantidades executadas – totais

Coluna 9 – Importâncias processadas – anteriores

Coluna 10 – Importâncias processadas – no mês

Coluna 11 – Importâncias processadas – totais

3.5 – As situações serão acompanhadas dos desenhos utilizados na medição e das respetivas medições.

3.6 – Nos elementos referidos em 3.5 serão incluídos nomeadamente:

a) perfis longitudinais e transversais das valas com indicação das posições do tubo e almofada de apoio;

b) desenhos e quadros de medição do betão e varão de aço.

3.7 – A revisão de preços será efetuada por aplicação da fórmula prevista nas Cláusulas Gerais do Caderno de Encargos:

4 – CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

4.1 – Movimentos de terra para a execução das fundações da conduta e dos órgãos respetivos

a) São genericamente aplicáveis as disposições constantes nos regulamentos vigentes, desde que não contrariem as disposições particulares indicadas nas alíneas seguintes.

b) Caso não seja possível o depósito no local, no todo ou em parte, das terras a reutilizar no aterro das valas, será de conta do Empreiteiro a sua condução a depósito provisório e, posteriormente, aos locais de aplicação.

c) Para efeitos de pagamento das escavações em vala, as medições serão efetuadas considerando os taludes verticais e ainda que:

- a largura da vala será a definida nas peças desenhadas;
- a altura da vala será igual à profundidade definida no pormenor tipo adaptado à situação dos trabalhos, em cada caso.
- A almofada de material de assentamento da tubagem é a definida nas peças desenhadas, nomeadamente no perfil tipo da vala

d) Será de considerar um preço de escavação mecânica ou manual para terreno de qualquer natureza.

e) Para efeitos de pagamento das escavações destinadas aos maciços, câmaras e outros órgãos complementares, as medições serão efetuadas com base na sua projeção horizontal e supondo os taludes verticais.

f) A eventual compactação do fundo da vala ou os ensaios necessários para a sua verificação, não darão lugar a qualquer pagamento.

g) A medição para efeitos de pagamento do volume de aterro será igual à diferença entre os volumes obtidos para as escavações, de acordo com as alíneas c) e e) anteriores e os volumes seguintes:

- o volume geométrico da respetiva obra, no caso de câmaras de visita, maciços ou órgãos complementares;

- o volume geométrico ocupado pela tubagem ou tubagens, calculado com base no diâmetro exterior do corpo do tubo, acrescido do volume ocupado pela almofada de material granular.

h) Na eventualidade de falta de materiais adequados para proteção da tubagem ou para aterro e enchimento das valas, estes serão obtidos e transportados pelo Empreiteiro, considerando-se o seu pagamento incluído no preço do aterro.

i) A medição e pagamento da almofada de material adequado para apoio e envolvimento dos tubos serão efetuados considerando o seu volume geométrico.

j) A medição e pagamento dos produtos transportados a vazadouro serão efetuados de acordo com o volume respeitante ao tubo e à camada de areia ou areão de fundação e envolvimento da tubagem. Em qualquer das situações será considerado empolamento, máximo, de 15%.

k) No preço do m^3 de escavação deverão estar incluídos todos os trabalhos envolventes à prossecução dessa atividade.

l) Os locais de vazadouro, da conta e escolha do Empreiteiro, estarão sujeitos à aprovação da Fiscalização, de acordo com legislação aplicável em vigor.

m) Quaisquer dificuldades que sobrevenham no decurso das escavações e que se prendam com a natureza dos solos ou com as condições de trabalho a enfrentar,

não darão ao Empreiteiro o direito a indemnizações, pois considera-se que ele se inteirou daquelas circunstâncias antes de elaborar a Proposta.

4.2 – Tubagens e acessórios

As medições dos tubos serão efetuadas por metro linear de tubo montado incluindo os acessórios. Devendo o respetivo preço incluir o fornecimento, montagem, juntas de vedação e parafusaria, se necessário.

Quando se tratar de tubagem e acessórios em PEAD, o respetivo preço inclui as soldaduras necessárias, juntas e parafusaria, ou outro tipo de ligação que seja adotada tais como uniões tubo a tubo ou qualquer outro acessório de ajuste rápido, desde que previamente aceite pelo Dono da Obra.

4.3 – Maciços, câmaras e outros órgãos complementares

Quanto às obras de construção civil, dever-se-ão observar os seguintes critérios:

- betão de limpeza ……. m^2
- betão (incluindo cofragem e armaduras) …… m^3
- revestimentos ……..... m^2
- serralharias:
  . tampas …….. un
  . escadas ……..… m
  . Câmaras de visita ou queda …… un

4.4 – Equipamentos

Serão medidos à unidade, devendo o respetivo preço unitário incluir o fornecimento e montagem e todos os trabalhos complementares.

4.5 – Outros trabalhos

Os critérios de medição para quaisquer outros trabalhos não previstos e que venham eventualmente a realizar-se serão previamente acordados com a Fiscalização.

Atente-se que os custos de todos os trabalhos necessários à implementação de serventias alternativas aos caminhos, ruas ou estradas interrompidas durante a execução das obras se consideram incluídos nos encargos gerais da empreitada.

Consideram-se igualmente incluídos nos encargos gerais da empreitada os by-pass provisórios que forem necessários instalar para garantir o funcionamento durante execução dos trabalhos de instalação/substituição de coletores e ramais.

5 – SINALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

5.1 – O Empreiteiro deverá executar todos os trabalhos de sinalização das obras, que permitem alertar convenientemente as pessoas ou viaturas que se desloquem nas proximidades.

5.2 – O Empreiteiro obriga-se a colocar oportunamente nas ruas, estradas e caminhos que sejam afetadas pelo desenrolar dos trabalhos os sinais rodoviários e a balizagem para conveniente aviso e segurança do trânsito, com muito particular atenção sempre que, em virtude das obras de qualquer natureza ou obstáculo, haja necessidade de desviar o trânsito ou de que este se faça com precaução.

5.3 – O dono da obra reserva-se o direito, por intermédio da sua Fiscalização, de verificar o cumprimento rigoroso do estabelecido na cláusula anterior, aprovando o colocado, ou obrigando a modificá-lo se não o considerar em condições de eficiência.

5.4 – Os dispositivos a adotar na sinalização e balizagem – reflectorizados, luminosos ou iluminados – serão do tipo empregue pela IP- Estradas de Portugal, devendo os sinais a utilizar ser sempre mantidos em bom estado de conservação.

5.5 – Serão de inteira responsabilidade do Empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta ou deficiência de sinalização e balizagem possa ocasionar quer à obra quer a terceiros.

5.6 – Se o Empreiteiro não der integral cumprimento às ordens da Fiscalização dadas em conformidade com as cláusulas 5.2 e 5.4 e nos prazos que ela estabelecer, incorrerá nas responsabilidades e penalidades consignadas na Lei, sem prejuízo do

dono da obra mandar executar por terceiros, por conta do Empreiteiro, quaisquer trabalhos de sinalização e balizagem.

5.7 – Não será efetuado qualquer pagamento específico relativo a estes trabalhos, entendendo-se que os encargos respetivos estão incluídos nos encargos gerais da empreitada.

6 – PRAZO DE EXECUÇÃO

Os trabalhos da empreitada deverão iniciar-se na data fixada no respetivo plano e serão executados no prazo máximo global de … (…..) dias de calendário, contados a partir da data de consignação.

7 – DIREÇÃO TÉCNICA DA EMPREITADA

A qualificação exigida ao diretor técnico da empreitada é de Engenheiro civil ou Bacharel em Engenharia Civil.

Este no caso de ser estrangeiro, deverá saber falar a língua portuguesa.

8 – EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE OUTROS TRABALHOS NO LOCAL DA OBRA

Para além do definido nas Cláusulas Gerais, o Empreiteiro deverá facultar o acesso ao local da obra de quaisquer entidades autorizadas pelo dono da obra (EDP, PORTUGAL TELECOM, etc.), as quais poderão vir a realizar trabalhos seus utilizando, por exemplo, os trabalhos de abertura e aterro de valas necessárias às instalações das infra-estruturas que são objeto da presente empreitada, ou quaisquer outros trabalhos.

No caso de tal se vir a verificar a Fiscalização comunicará oportunamente com um mínimo de 5 (cinco) dias de antecedência quais os trabalhos que virão a ser realizados, com indicação pormenorizada das áreas de intervenção e obras a executar.

Os trabalhos referidos serão executados em colaboração com a Fiscalização de modo a evitar demoras e outros prejuízos.

9 – REMOÇÃO DE MATERIAIS OU ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

No final da obra, antes da receção provisória da obra, o Empreiteiro terá de remover do local dos trabalhos todos os restos de materiais ou elementos de construção, entulhos, equipamento, andaimes e tudo o mais que tenha servido para a sua execução.

10 – RECEPÇÃO DA OBRA

10.1 – Receção provisória

10.1.1 – Após a conclusão de todos os trabalhos da Empreitada, será efetuada, nos termos do artº 394º e seguintes do Decreto-Lei nº 18/2008, de 29 de janeiro, a vistoria às obras e será lavrado e assinado o respetivo auto pelos representantes do dono da obra e do Empreiteiro.

10.1.2 – Para efeito de aplicação do disposto na cláusula anterior, consideram-se incluídos nos trabalhos da Empreitada a elaboração de todas as peças escritas e desenhadas que lhe forem atribuídas no âmbito do Caderno de Encargos.

Concluídos os trabalhos, o Empreiteiro deverá entregar ao Dono da Obra uma coleção atualizada de todos os desenhos, elaborados em transparentes de material indeformável e inalterável com o tempo, e que permita fácil reprodução heliográfica, bem como (duas) coleções em papel opaco e ainda os mesmos elementos em suporte informático, compatível com o “AUTOCAD 2013” ou outro que o Dono da Obra indicar.

10.1.2.1 – A tela final terá de ser com base em levantamento topográfico do existente na obra.

10.1.2.2 – A tela final deverá ser apresentada em:

-Formato digital (ficheiro DWG) referenciado ao sistema de coordenadas DATUM 73.

-Papel.

10.1.2.3 – A tela final deverá incluir o traçado em planta dos coletores com registo dos seguintes elementos:

- O respetivo diâmetro;

-Caixas de visita do coletor com indicação das cotas da tampa e de soleira;

-Perfis dos coletores.

10.1.3 – Far-se-á depender a receção provisória da empreitada da entrega pelo Empreiteiro das telas finais nos termos a que se refere a cláusula 10.1.2.

10.1.4 – No caso de nestas vistorias serem notadas deficiências, será fixado um prazo para a sua eliminação por parte do Empreiteiro, findo o qual o Dono da Obra ou seu representante, terá o direito de empregar e pagar a outras pessoas para executar os mesmos. Todas as despesas consequentes deste trabalho ou se incidirem sobre o mesmo deverão ser reembolsadas pelo Empreiteiro aos SMAS, ou poderão ser deduzidas por este último de quaisquer dinheiros que estejam em dívida ou possam vir a ser devidos ao Empreiteiro.

10.1.5 – Se tudo for julgado em condições aceitáveis, a instalação será provisoriamente recebida e começará a contar-se o prazo de garantia, elaborando-se o auto respetivo com a data em que o dono da obra verificou que, realmente, a obra se encontrava concluída. Essa receção, contudo, só poderá ser efetuada após cumprida a cláusula 10.1.2.

10.1.6 – No prazo de 44 dias após a receção provisória proceder-se-á à elaboração da conta da Empreitada, nos termos do artigo 399º e seguintes do Decreto-Lei nº 18/2008 de 29 de janeiro.

10.2 – Prazo de Garantia

10.2.1 – O prazo de garantia é de 5 (cinco) anos, a contar da data do auto de receção provisória.

10.2.2 – Durante o prazo de garantia o Empreiteiro é obrigado a executar, imediatamente e a expensas suas, as substituições de materiais e, ou equipamentos, e a executar todos os trabalhos de reparação que sejam indispensáveis para assegurar a perfeição e o uso normal da obra nas condições previstas. Excetuam-se as substituições ou trabalhos de conservação e reparação que derivem do uso normal

das obras ou dos equipamentos, ou de desgaste e depreciação normais consequentes das suas utilizações para fins a que se destinam.

10.2.3 – Se o Empreiteiro não cumprir com a execução de qualquer trabalho exigido pelos SMAS, o Dono da Obra ou seu representante em conformidade com o disposto na cláusula anterior, terá o direito de empregar e pagar a outras pessoas para executar os mesmos. Todas as despesas consequentes deste trabalho ou que incidirem sobre o mesmo deverão ser reembolsadas pelo Empreiteiro ao dono da obra, ou poderão ser deduzidas por este último de quaisquer dinheiros que estejam em dívida ou possam vir a ser devidas ao Empreiteiro.

10.2.4 – Sempre que haja lugar à execução de trabalhos conforme previsto na cláusula 10.2.3 o prazo de garantia será protelado pelo tempo necessário para que sejam satisfeitas as garantias de funcionamento.

10.3 – Receção definitiva

10.3.1 – Findo o prazo de garantia será efetuada nova vistoria das obras de toda a Empreitada. Se tudo for encontrado em boas condições de funcionamento e conservação, as instalações serão definitivamente recebidas.

10.3.2 – No caso de nesta vistoria serem notadas deficiências, deteriorações, indícios de ruína ou falta de solidez, da responsabilidade do Empreiteiro, a comissão fixará o prazo para a sua eliminação por parte do Empreiteiro, findo o qual procederá novamente de acordo com o corpo da presente cláusula.

10.3.3 – Aplicar-se-á às situações indicadas na cláusula anterior o disposto no Decreto-Lei nº 18/2008 de 29 de janeiro.

11 – SEGUROS OBRIGATÓRIOS

11.1 – Disposições gerais

O Empreiteiro subscreverá a expensas suas e apresentará, antes do início dos trabalhos, as apólices de seguros a que é obrigado pelo presente Caderno de Encargos e pela legislação aplicável.

O Empreiteiro obriga-se a satisfazer dentro dos prazos legais os pagamentos dos prémios dos seguros a que é obrigado pelo presente caderno de encargos, bem como a fazer prova desses pagamentos junto dos SMAS.

Em todas as apólices deverá constar que as mesmas não poderão ser anuladas ou alteradas, sem prévio aviso com 30 dias de antecedência, e expresso consentimento do dono da obra.

O Empreiteiro compromete-se a cobrir nas suas apólices as responsabilidades dos seus subempreiteiros e fornecedores ou, alternativamente, a apresentar as correspondentes apólices existentes em nome dos mesmos, sendo a única entidade responsável perante os SMAS.

O Empreiteiro e a sua seguradora devem renunciar a qualquer possível direito de sub-rogação contra os SMAS.

Se o Empreiteiro não efetuar os seguros a que é obrigado pelo presente Caderno de Encargos e pela legislação aplicável ou não os mantiver atualizados, o dono da obra poderá efetuá-los e/ou manter válidos, pagando os respetivos prémios e deduzindo as quantias correspondentes nos pagamentos a efetuar ao Empreiteiro ou noutras quantias que lhe possam ser devidas.

11.2 – Seguro de obra e responsabilidade civil

Sem que isso constitua limitação das suas obrigações e responsabilidades, o Empreiteiro é obrigado a subscrever uma apólice de seguro de tipo “contractors all risks” em benefício conjunto com os SMAS por forma a que ambos fiquem cobertos contra perdas ou prejuízos à obra até à receção provisória e pelo valor contratual da empreitada.

No seguro de obra tipo “todos os riscos” referido no parágrafo anterior, deverá ser contratada até à receção definitiva a cobertura de responsabilidade civil cruzada por figuração com segurados, de todos os empreiteiros e tarefeiros do adjudicatário até ao limite de € 500 000.00 (quinhentos mil euros), por sinistro, devendo ainda os SMAS, ser também considerados como segurados na qualidade de dono da obra.

Para além das coberturas normais da apólice acima referida deverão ser ainda cobertos, pelo menos os seguintes riscos:

a) Perda ou danos acidentais em trabalhos executados e em matérias e produtos a aplicar e/ou armazenados, quer nas instalações ou estaleiros do segurado quer em trânsito dentro e fora das instalações;

b) Perda ou danos acidentais resultantes de quaisquer fenómenos da natureza;

c) Perda ou danos acidentais ocorridos durante o período de garantia e decorrentes de operações de manutenção ou originados por deficiências durante a construção.

A franquia do seguro de obras e responsabilidade civil não poderá ser superior a 10% do capital seguro e será da conta do Empreiteiro.

11.3 – Seguro pessoal

O Empreiteiro é obrigado a segurar o pessoal envolvido na obra (incluindo os trabalhos a efetuar durante o período de garantia) contra acidentes de trabalho e profissionais de acordo com a legislação em vigor.

11.4 – Seguro automóvel

O Empreiteiro é obrigado a possuir seguro automóvel para todas as viaturas de serviço envolvidas na obra ou nos trabalhos que decorrem durante o período de garantia que no mínimo incluía danos a terceiros, incluindo passageiros transportados gratuitamente.

12 – PROTECÇÃO E SEGURANÇA

O Empreiteiro deverá adotar medidas de prevenção, segurança e higiene no trabalho suscetíveis de reduzirem o risco de acidentes na obra; cumpre-lhe, exclusivamente, assegurar o cumprimento integral de toda a legislação em vigor neste domínio, designadamente do disposto nos Decretos-Lei nº 273/03, de 29 de Outubro, ficando

o dono da obra, nesta matéria, exonerado de qualquer responsabilidade, civil, criminal ou contra-ordenacional.

Para além das medidas de proteção e segurança específicas de cada tipo de trabalho a executar, o Empreiteiro, sob o seu encargo, deverá, nomeadamente:

a) Informar todos os trabalhadores dos métodos de trabalho e dos riscos que podem ocorrer na obra, assim como das medidas de segurança a respeitar;

b) Instalar no estaleiro painel com as medidas de segurança a respeitar;

c) Proteger os trabalhadores do ruído produzido no local dos trabalhos;

d) Delimitar, por sinalização temporária, as obras e obstáculos na via pública, nos termos do Regulamento de Sinalização Temporária de Obras e Obstáculos na Via Pública (Decreto Regulamentar nº 33/88, de 12 de setembro).

   A sinalização de carácter temporário deve ser efetuada com recurso a sinais verticais, horizontais e luminosos, bem como a dispositivos complementares.

   Os sinais verticais e os dispositivos complementares devem ser de material retroreflector.

e) Executar os trabalhos de forma a garantir convenientemente o trânsito, quer na faixa de rodagem quer nos passeios, utilizando sinalização e medidas indispensáveis à segurança e comodidade do trânsito.

   Compreendem-se nas medidas de carácter provisório as passadeiras de acesso às propriedades, a utilização de chapas metálicas e quaisquer outras obras temporárias que o dono da obra considere indispensáveis.

f) Instalar passadeiras provisórias sempre que as escavações impeçam ou dificultem a normal passagem do público. Durante a noite as passadeiras deverão ser convenientemente iluminadas;

g) Isolar os trabalhos de escavação do público, por meio de barreiras protetoras razoavelmente afastadas dos bordos. Durante a noite deverão ser colocados

sinais luminosos vermelhos ao longo das barreiras protetoras. A proteção das zonas dos trabalhos, sempre que se justifique e em particular em zonas urbanas, será feita com painéis de rede, com 2,0 m de altura, com capacidade de resistência suficiente e que não sejam facilmente removíveis, devendo ser convenientemente fixados ao solo.

h) Proceder ao levantamento do pavimento e à abertura das valas, ao longo e transversalmente às vias públicas, de forma a limitar quanto possível a área necessária aos trabalhos e a não prejudicar o trânsito; a abertura das valas deverá ser feita ao ritmo compatível com o assentamento e ensaio da tubagem, de modo a que as valas não fiquem abertas durante demasiado tempo;

i) Proteger a vegetação, as árvores e os arbustos existentes, não sendo permitido o corte ou limpeza de qualquer árvore sem autorização da Fiscalização; árvores e plantas arrancadas ou danificadas que se destinam a ser preservadas serão substituídas a expensas do Empreiteiro.

A Fiscalização poderá exigir outras medidas de proteção e segurança para além das referidas.

13 – MATERIAIS

13.1 – Especificações de materiais e elementos de construção

13.1.1 – Materiais “Pré-fabricados” para coletores

Os materiais “Pré-fabricados de betão, metálicos, PVC ou outros, utilizados em órgãos de drenagem, 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. Devem ainda obedecer a:

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;

- sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis. No entanto, os certificados deverão ser passados por laboratórios de reconhecida idoneidade, confirmada pelos laboratórios oficiais e/ou entidades oficiais;
- especificações do fabricante.

As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características descriminadas neste Caderno de Encargos, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

13.1.2 – Tubos de PVC para coletores

A tubagem normalmente utilizada em coletores até diâmetro 500 mm poderá ser em PVC, PN 0,8 MPa que deverá estar em conformidade com a respetiva nota técnica/especificação em anexo.

A tubagem deverá ser fornecida em tubos, com bocas, de comprimento útil igual a 6,0m.

A reunião tubo a tubo efetuar-se-á com recurso a juntas autoblocantes integrais.

Os acessórios tais como curvas tês e forquilhas terão uniões por junta autoblocante integral.

13.1.3 – Tubos de PVC Corrugado

Os tubos de PVC corrugado deverão obedecer a todas as normas e especificações existentes, estarem homologados e serem sujeitos a ensaios de receção.

O sistema de tubagem a utilizar será do tipo “Ultra Rib”, constituído por tubos em Policloreto de Vinilo (PVC), possuindo um perfil corrugado de parede maciça ao longo de todo o tubo. Os acessórios deverão possuir o mesmo tipo de perfil e a mesma classe de rigidez circunferencial, sendo que toda a gama de acessórios deverá possuir ligações do tipo fêmea em todas as extremidades.

Deverá ter como principais características:

Rigidez circunferencial de 8 KN/m^2 (SN8)

Coeficiente de rugosidade reduzido (Hidraulicamente liso)

Bom comportamento a tensões de flexão e de corte

Gama de acessórios da classe SN8

Ligações tubo/tubo ou tubo/acessório com estanquidade absoluta.

No transporte, armazenamento e montagem deverão ser respeitadas as recomendações do fabricante.

13.1.3.1 – Tubos de PVC rígido, com perfil exterior em forma de "T" e parede interior lisa

Condições que os materiais devem reunir:

Definição

Tubagem em PVC rígido estruturado, com perfil exterior em forma de "T" e parede interior lisa, do tipo Rib Loc ou equivalente.

As tubagens que constituem a rede de coletores são de PVC e levam sempre cobertura de betão "in situ". O PVC é estruturado com o lado interior liso e o lado exterior nervurado em forma de "T" - esta faixa de PVC é a que constitui o tubo. A esta faixa une-se exteriormente um perfil de aço galvanizado, ficando este entrelaçado com o lado exterior nervurado do PVC formando o conjunto um tubo de um único corpo

A parede exterior nervurada do tubo de PVC representa uma secção ideal para a sua colagem com o betão de cobertura.

A união solidária dos tubos de PVC com uma capa externa de betão formando uma só peça, cria um sistema em que se obtêm as vantagens hidráulicas do P.V.C. (lisura, estanqueidade, inalterabilidade, etc.) e se aproveita a capacidade resistente do betão. A forma de ser conseguido é mediante o betonado "in situ" do tubo já instalado na vala.

O sistema de união de tubo com tubo realiza-se mediante o sistema macho-fêmea com pasta seladora para assegurar a sua estanqueidade.

Materiais:

Utilizar-se-á PVC rígido não plastificado como matéria prima na sua fabricação. Entende-se como PVC não plastificado a resina de cloreto de polivinil tecnicamente puro (menos de 1% de impurezas), numa proporção de 96% isento de plastificantes. Poderá conter outros ingredientes tais como estabilizadores, lubrificantes, modificadores das propriedades finais.

As características físicas do material que constitui a parede dos tubos no momento da receção na obra são os do seguinte quadro

Características físicas	**Valores**	**Método de ensaio**	**Observações**
Densidade	De 1,35 a 1,46 kg/dm3	UNE 53020/1973	
Coeficiente de Dilatação linear	De 60 a 80 milionésimas/ºC	UNE 53126/1979	
Temperatura de Amolecimento	≥79ºC	UNE 53126/1978	Carga de 1Kg.
Resistência à tracção Simples	≥500Kg/cm2	UNE 53112/1981	O menor valor de 5 provetas
Alargamento á rotura	≥80%	UNE 53112/1981	
Absorção da água	≤40% gr/cm2	UNE 53112/1981	
Opacidade	≤0,2%	UNE 53039/1955	

O perfil metálico para conformar o feixe de reforço será de aço do tipo DX 51 D com massa de cobertura Z275 especial para pregueado e perfilado.

O perfil deve cumprir com a normativa para a conformação em frio segundo a norma EN-10142 na qual se asseguram as seguintes propriedades mecânicas:

Limite elástico Re N/mm2 > 140N/mm2

Resistência à tracção Re N/mm2 > 270N/mm2

Alargamento de rotura A80% > 22%

Fabricação da Tubagem:

O tubo fabrica-se a partir de uma banda nervada do material citado cujas bordas estão conformados para ser engatilhadas.

A banda enrola-se helicoidalmente formando o tubo do diâmetro que se deseje mediante uma máquina especial que, além de fixar o diâmetro, efetua o encaixe das bordas da banda e aplica sobre estas um polimerizador que atua como soldadura química. Este polimerizador será à base de resinas vinílicas dissolvidas em acetonas (dimetil-formamida e tetrahidrofurano).

O perfil metálico entrelaça-se com a parede exterior nervada do tubo de PVC à sua saída da máquina e, já uma vez configurado o tubo, com o que ficamos com uma tubagem nervada exteriormente reforçada com aço galvanizado com parede interior lisa e um elevado momento de inércia.

A união dos tubos realizar-se-á por meio de um fitting de PVC com as mesmas características que as expostas anteriormente, no qual se aplicará uma pasta seladora de poliuretano para o vedamento final.

Colocação na Obra:

A tubagem de PVC irá sempre betonada para dotá-la da resistência mecânica necessária, requerida neste projeto no momento de suportar as cargas de enchimento e tráfego. O betonado dos tubos de PVC realizar-se-á “in situ” uma vez que a tubagem se encontre colocada na vala sobre soleira de betão e corretamente segura, respeitando-se as espessuras que vêm no anexo de cálculos justificativos.

Instalação na vala:

As paredes da vala aproveitar-se-ão, na medida do possível, como encofrado no momento de verter o betão de forma que a largura será condicionada com o diâmetro da tubagem de PVC e as espessuras de cobertura de betão nos lados do tubo.

Soleira de betão:

Uma vez escavada a vala formar-se-á uma soleira de betão que é onde irá apoiado o tubo de PVC para ser betonado. A soleira de betão deverá ter uma pendente uniforme e nela serão alojadas as escoras necessárias para uma correta sujeição com arame do tubo de PVC na hora de ser betonado.

Betão de cobertura:

O betão empregado na cobertura da tubagem será do tipo H-150 para coletores de diâmetro entre 300mm e 1500mm. e do tipo H-175 para coletores de diâmetro entre 1500mm. e 2200mm. As espessuras variam segundo o diâmetro do coletor e vêm especificadas no anexo de cálculos justificativos.

Vedamento:

O sistema de união de tubo com tubo realiza-se mediante o sistema macho-fêmea com uma pasta seladora de poliuretano aplicado na banda de união (fitting de PVC).

Poços

A rede de coletores deve constituir um sistema integral junto com os poços, para o qual estes serão peças especiais conformadas com os mesmos materiais e as mesmas características que os coletores mantendo sempre o diâmetro 1000mm na boca de acesso.

Da mesma forma que os coletores, as peças especiais que configuram os poços deverão ser cobertas de betão com as espessuras e armadura indicadas nos planos.

A peça especial que configura o poço nos coletores entre 300mm e 1000mm será uma peça de boca de entrada vertical de diâmetro 1000mm e dois metros de longitude na qual estarão inseridas as bocas de entrada e saída dos coletores com enxertos de 0,5 metros.

A peça especial que configura o poço nos coletores entre 1000mm e 2200mm será uma peça com uma boca de entrada vertical de diâmetro 1000mm e um metro de longitude a qual será enxertada a um troço de 2,4 metros de tubagem do mesmo diâmetro que o coletor de saída.

Ensaios e Provas

Provas na fábrica e controle de fabricação:

Normativa geral

A direção de obra controlará o processo de fabricação e os materiais empregues em todos e cada um dos elementos que devem formar parte da rede.

O fabricante comunicará com quinze dias de antecedência, expressamente e por escrito à Direção da Obra a data em que podem começar as provas. A Direção da Obra pode assistir pessoalmente ou por representante a tais provas. Se não assistir, o fabricante enviará certificado dos resultados obtidos.

Ensaios de Matérias Primas:

O fabricante deverá assegurar-se que tanto as matérias primas como os compostos e misturas que intervêm na fabricação, possuem características consonantes e cumprem as especificações requeridas para os produtos acabados, como se exigem neste manual.

Em princípio, os ensaios de receção deixam-se ao livre critério do fabricante. Por parte da Direção da Obra não se prevê efetuar ensaios contraditórios dos materiais, salvo se existirem discrepâncias do contratante sobre a sua qualidade. Neste caso efetuar-se-ão as seguintes deliberações:

Na resina de PVC:

- Conteúdo de agua.
- Peso específico.
- Densidade aparente.
- Granulometria.
- Componentes voláteis.
- Índice de polimerização.
- Viscosidade específica segundo UNE53093.

Nos aditivos estabilizantes:

- Conteúdo de água.
- Conteúdo de metais.

Nos aditivos estabilizantes:

- Ponto de fusão determinado pelo método do tubo TIELE.

No perfil metálico de reforço da tubagem de PVC:

O perfil deve cumprir com a normativa para a conformação em frío segundo a norma EN-10142 na qual se asseguram as seguintes propriedades mecânicas:

Limite elástico Re N/mm2 > 140N/mm2

Resistência à tracção Re N/mm2 > 270N/mm2

Alargamento de rotura A80% > 22%

As despesas com os ensaios e provas a efetuar serão a cargo do contratante.

Os ensaios que seja necessário efetuar nos laboratórios designados pela Direção da Obra como consequência de interpretações duvidosas dos resultados dos ensaios na fábrica ou na obra, serão pagos pelo contratante ou o promotor, se, como consequência dos mesmos, se rejeitarem ou admitirem, respetivamente, os materiais ou partes deles ensaiados.

Controle do Processo de Fabricação

Realizar-se-ão sobre as amostras obtidas ao longo do processo de produção dos tubos e acessórios, procedendo aos seguintes ensaios:

- Cada duas horas e à saída do tubo da máquina de conformação, efetuar-se-ão as seguintes determinações:

  a) Exame visual do aspeto geral (acabamento exterior e interior da parede do tubo)

  b) Provas dimensionais (diâmetro exterior médio, concentricidade, ovalização e espessura)

Uma vez feitas as comprovações e conformado o tubo, o operário maquinista responsável da fabricação dará a aprovação e marcará o material ficando assim pronto e identificado para a sua utilização. Em caso contrário o material ficará marcado como produto não conforme e não apto para a sua utilização, efectuando-se o correspondente procedimento como produto não aprovado.

Provas dos Produtos acabados

Realizar-se-ão segundo critério da Direção da Obra as seguintes provas sobre a tubagem acabada:

- Exame do aspecto exterior
- Opacidade
- Provas de forma e dimensões
- Prova de alargamento e rotura à tracção
- Prova de resistência ao impacto
- Prova de comportamento ao calor
- Prova de rugosidade
- Prova de resistência à abrasividade.
- Formação e Controle

As provas a efetuar constituem um método duplo de controle para garantir uma probabilidade baixa de que existem elementos defeituosos.

As partidas ou lotes de tubagens ficam identificados pela sua data de saída e número de guia de remessa ficando os tubos ensaiados identificados mediante data de saída, guia de remessa, série e diâmetro nominal.

O fornecedor classificará os elementos cujo número de unidades variará em função do diâmetro dos coletores. Os tubos deverão estar identificados por série com um procedimento de sinalização colado à peça.

O Diretor da Obra, receberá uma relação das peças a examinar e por um procedimento aleatório escolherá o número de elementos necessário para cada etapa de controle.

Sempre que um lote seja separado, identificar-se-ão e marcar-se-ão todas as peças com algum procedimento que permita o seu fácil reconhecimento como não aptas (etiqueta de produto Não Conforme). Além disso tomar-se-á nota do dístico identificativo de cada peça para evitar fraudes. No caso de que estes elementos se incluíssem na obra, contra as instruções da Direção da Obra, ao critério da mesma, poderá chegar-se à rescisão do contrato.

- Exame do aspecto exterior

Os tubos deverão apresentar à simples vista uma distribuição uniforme de cor, e estar livres de arestas, quebras, riscos, fissuras, areias, poros, ondulações ou outros defeitos.

Comprovar-se-á na secção transversal a homogeneidade de coloração e observar-se-á se existem inclusões estranhas, gretas, borbulhas ou outros defeitos.

Recusar-se-á qualquer elemento (tubo ou acessório) que apresente sinais de ter sido reparado a frio ou a quente, ou que por qualquer outro defeito observado no exame a simples vista, o Diretor da Obra considere não apto para o seu emprego. O seu número eliminar-se-á da lista para efetuar a demonstração e as peças eliminadas não se reporão no lote, devendo ficar este com o seu número de peças inicial diminuído no número de peças eliminadas.

- Opacidade

Verificar-se-á que não passa para o interior do tubo mais de 0,2 por cento da luz visível que incide no exterior.

- Forma e Dimensões

Realizar-se-á a prova em cinco (5) tubos de cada lote para verificar o seguinte:

- Ortogonalidade dos extremos do tubo

- Alinhamento das geratrizes
- Longitude
- Diâmetro exterior
- Espessura da parede do tubo
- Ovalização

As provas realizar-se-ão a 20 ± 2º C. Y a 65 ± 2% de humidade relativa, sem acondicionamento prévio dos tubos.

As provas verificar-se-ão da seguinte forma:

- Medir-se-á cada uma das dimensões dos cinco tubos selecionados. Encontrar-se-á a média aritmética de cada dimensão e os desvios respeitantes à média.

- Obter-se-á o desvio típico e o intervalo de confiança com uma fiabilidade de noventa e cinco e meio por cento (95,5 %). O intervalo de confiança será: m Mais – menos 2.S., sendo m a medida e S o desvio típico dos valores medidos.

- Se os valores extremos do intervalo de confiança não superam as tolerâncias, admitir-se-á o lote. Em caso contrário, recusar-se-á.

Procedimento para efetuar estas determinações:

Ortogonalidade dos extremos do tubo: Colocar-se-á cada um dos tubos objeto de ensaio sobre uma superfície plana que permita rodá-los e comprovar mediante esquadros a ortogonalidade do plano ideal que deve formar cada extremo com a geratriz.

No caso dos tubos com copa corrigir-se-á a diferença de alturas devida à copa.

Alinhamento das geratrizes: Medir-se-á a cota máxima mediante uma régua ou um fio de pedreiro bem tenso entre os extremos do tubo. A medida efetuar-se-á com um calibrador pé de rei que meça como mínimo 0,5 mm.

Longitude do tubo: Medir-se-á com fita métrica graduada em milímetros. Tomar-se-ão duas medidas sobre geratrizes opostas, tomando a média como resultado válido. A precisão das medidas será como mínimo de 1 mm.

Diâmetro exterior: Medir-se-á com um calibrador pé de rei com precisão de 0,05 mm. Efetuar-se-ão quatro (4) medidas por tubo sobre dois diâmetros perpendiculares em cada uma das duas secções situadas a 1/3 da longitude nominal de cada extremo, tomando-se a média das quatro como resultado, com aproximação de 0,05 mm.

Espessura da parede do tubo: Determinar-se-á com um micrómetro de superfícies curvas com uma precisão de 0,05 mm.

As medidas efetuar-se-ão em duas secções situadas como mínimo a 20 mm. dos extremos do tubo. Em cada tubo tomar-se-ão quatro medidas em cada uma das ditas secções nos extremos de dois diâmetros perpendiculares.

Ovalização: Para a sua medição utilizar-se-á a amostra de cinco (5) tubos separados anteriormente. Praticar-se-á um ensaio que consiste em fazer passar pelo interior de cada tubo uma bola calibrada com o umbral de tolerância ou dos discos iguais e paralelos na dimensão apropriada, sujeitos a uma haste rígida e separados entre si por uma distância igual ou superior ao diâmetro do tubo.

Se a galga não passa a través de um dos tubos, tomar-se-ão outros cinco (5) ao acaso para realizar uma segunda prova análoga. Se a segunda prova é positiva, aceita-se o lote completo rejeitando o defeituoso. Se a segunda prova indicia algum tubo defeituoso, rejeita-se o lote.

Se na primeira prova se obtém mais de um tubo defeituoso rejeitar-se-á o lote.

O valor da ovalização expressar-se-á em mm com uma aproximação de 0,05 mm.

- Prova de alargamento e rotura à tração

Mediante esta prova determina-se a carga e o alargamento na rotura à tração de provetas normalizadas obtidas dos tubos.

De cada tubo preparam-se cinco provetas pelo seguinte procedimento:

Corta-se um bocado de tubo ao longo da geratriz, aquece-se em estufa a 120ºC durante o tempo necessário para conseguir o amolecimento do material. Abre-

se o tubo e estende-se entre duas placas metálicas planas, que se submetem a pressão sem provocar variação sensível da espessura no material. Deixa-se arrefecer completamente.

Desta placa de material cortam-se e mecanizam-se por freza cinco provetas com a forma e dimensões especificadas na norma UNE 53-112-73 (provetas mecanizadas). Rejeitar-se-ão as provetas que tenham riscos ou fissuras, borbulhas ou outros inconvenientes que possam falsear os resultados.

Depois do mecanizado mantêm-se as provetas à temperatura de 20ºC±2ºC durante duas horas. Ensaiam-se à tração numa máquina equipada de mordaças que possam separar-se à velocidade constante de 6mm/min. ±10% e que disponha de indicadores de esforços e deformações instantâneas.

Traça-se a curva de tensão – deformação e sobre ela determina-se a carga específica e o alargamento à rotura.

Depois de partidas a proveta examina-se a secção de rotura de todas elas, considerando nulos os ensaios que apresentem corpos estranhos na dita secção.

A carga de rotura em Kg/cm2 obtém-se através da seguinte fórmula:

Fr = F7(B*E), onde:

Fr = Carga de rotura em Kg/cm2

F = Carga máxima alcançada em Kg/cm2

B = Largura inicial em cm da parte calibrada proveta

E = Espessura inicial em cm da parte calibrada.

O alargamento na rotura obtém-se com a seguinte fórmula:

E=(Dl/L)*100

E = Alargamento na rotura en %

Dl = Variação em longitude em cm. parte calibrada proveta.

L = Longitude inicial em cm. parte calibrada proveta.

O resultado final será a média aritmética das cinco provetas ensaiadas. Se não cumpre os valores exigidos repetir-se-á o ensaio sobre dois tubos distintos, de cada um dos quais se tirarão cinco provetas. Se um destes tubos não cumpre as prescrições exigidas rejeitar-se-á o lote, em caso contrário aceitar-se-á.

- Prova de Comportamento ao Calor

Realizar-se-á sobre três provetas tomadas de três tubos distintos. Cada proveta terá uma longitude de 300±20mm., de forma que uma delas esteja a 50mm. de um dos extremos. As provetas acondicionar-se-ão antes do ensaio durante 24 horas a 20ºC±2ºC.

Medir-se-á a 20ºC±2ºC a distância entre as marcas com uma aproximação de ±0,25mm e de seguida submergir-se-ão as provetas no banho à temperatura de 150±2ºC suspensas verticalmente do extremo, mas afastadas dos sinais, evitando que toquem nas paredes do recipiente termostático.

Manter-se-ão no banho durante 15 minutos se a espessura do tubo é menor que 8mm. e 30 minutos se a espessura é maior que 8 mm.

Transcorrido esse tempo retiram-se as provetas e arrefecem-se a 20ºC±2ºC. Depois medir-se-á novamente a distância entre os sinais. As variações da distância entre marcas obtêm-se através da seguinte fórmula:

T=(DL/Lo)*100, onde:

T = Variação da longitude expressa em %.

DL = Variação das distâncias entre sinais antes e depois do ensaio (pode ser negativo)

Lo = Distância entre sinais antes do ensaio.

O resultado do ensaio será a média aritmética dos valores obtidos com as três provetas ensaiadas. A variação longitudinal não deverá superar 5%. Observar-se-á o aspeto da proveta depois do ensaio. Não deverão ver-se borbulhas, fissuras, cavidades nem esfoliações.

Se o ensaio com os três primeiros tubos der um só resultado negativo, repetir-se-á noutro lote também de três tubos e, se volta a suceder o mesmo recusar-se-á o lote. Mesmo assim recusar-se-á a partida se no ensaio do primeiro lote de três tubos, se obtiverem dois ou mais resultados negativos.

- Prova de rugosidade

Realizar-se-á somente quando existam razões, ao critério da Direção de Obra, para pensar que o coeficiente de rugosidade não é o previamente fixado. Esta prova consiste em medir a perca de carga que se produz dentro da tubagem para um determinado caudal. Com tubos ou bocados de tubos escolhidos por um procedimento aleatório para lotes de 2.000 metros ou fração, formar-se-á uma tubagem em U, que apresente em cada ramificação da U uma longitude reta, igual ou superior a 110 m. Em cada ramificação do U, assinalar-se-ão dois pontos: A, A' y B, B', como se indica. Estes pontos marcar-se-ão na geratriz média da tubagem.

Entre os pontos AB y A'B' existirão, ao menos, duas juntas de cada troço. Entre os pontos A, A' y B, B' conectar-se-ão dois manómetros diferenciais, com sensibilidade suficiente. Por um dos extremos da U, injetar-se-á água a pressão medindo o caudal que circula mediante um caudalímetro que meça 1 por mil.

A prova far-se-á para a velocidade da água que se indica no quadro seguinte:

25 mm.	**25 mm. 0.50**	**50mm.**
0,50	1,00	1,50
1,00	1,50	2,00
1,50	2,00	2,50

Posto em funcionamento o sistema, purgado o ar e estabilizado o fluxo, observar-se-ão os manómetros diferenciais subtraindo as leituras trocar-se-ão os manómetros e voltar-se-ão a ler obtendo a diferença de leituras. A média das diferenças dividida por

dois será a perca da tubagem de 100 m. De aqui deduzir-se-á J, para cada uma das três velocidades da água.

O valor médio dos três J obtidos não deve superar o que se obteria por cálculo teórico. Qualquer dos valores J obtidos, não deve superar em mais de 10 por cento o correspondente calculado. Se não se cumprem estas condições recusar-se-á o lote.

- Prova de resistência à abrasão

Para o ensaio submete-se uma amostra de tubo de um metro de longitude às seguintes condições, de acordo com os requisitos estabelecidos na norma DIN 19566 partes 1 e 2 "Tubos e Acessórios de materiais sintéticos termoplásticos para tubagens de canais de águas residuais esgotos com parede perfilada e superfície interna lisa".

- Determina-se a espessura inicial de uma proveta de 1 metro de longitude.
- Enche-se a proveta com uma mistura de areia, água e gravilha de quartzo natural de partícula redonda submetendo-a a um movimento de cíclico com ângulo de 22.5°.
- Deixa-se a proveta por espaços de 100.000 ciclos tendo como parâmetro 20 ciclos/minuto.
- Determina-se a espessura obtida aos 25000, 50000, 75000 e 100000 ciclos.

Finalizado o ensaio logo dos 400000 ciclos, obtém-se a espessura média e calcula-se a diminuição da espessura em peso.

De acordo com a norma aceita-se um máximo de 33.33% da espessura inicial.

Materiais para o Enchimento

Os materiais para o recheio da vala, onde serão alojadas as tubagens, serão os seguintes:

O betão empregado na cobertura da tubagem será do tipo H-150 para coletores de diâmetro entre 300mm e 1500mm. e do tipo H-175 para coletores de diâmetro entre 1500mm. e 2200mm.

O resto do recheio da vala far-se-á com produtos selecionados da escavação a 95% do protor modificado.

Condições de Execução:

Tubagens

Transporte e manipulação:

Nas operações de carga, transporte e descarga dos tubos, evitar-se-ão os golpes, depositando-os sem brusquidão no chão, evitar-se-á rodá-los sobre pedras e, em geral, tomar-se-ão as precauções necessárias para que não sofram golpes de importância. Sempre se seguirão as recomendações do fabricante no transporte e manipulação.

Os tubos descarregar-se-ão, se possível, perto do lugar onde devem ser colocados, evitando que fiquem apoiados sobre pontos separados. Os tubos alinhados nas margens das valas e dispostos para a sua montagem, devem ser examinados pelo Engenheiro Diretor ou o seu representante, que recusará aqueles que apresentem algum defeito prejudicial.

Os tubos que não se coloquem na vala, alinham-se devidamente seguindo a seguinte recomendação:

- Para tubos de 4m. e 6m. de longitude colocar-se-ão em posição horizontal, sobre superfície plana, na direção do vento e atados com arame.
- Para tubos de 2,4m. Colocar-se-ão em posição vertical, sobre superfície plana e atados com arame.

Em ambos os casos os tubos devem estar devidamente cobertos até à sua instalação na vala.

Escavação das valas:

As dimensões das valas ajustar-se-ão ao especificado nos planos e medições deste projeto, sendo recomendável que não transcorram mais de oito dias entre a escavação da vala e a colocação das tubagens.

As valas podem abrir-se à mão ou mecanicamente, mas em qualquer caso, o seu traçado deverá ser correto, perfeitamente alinhado em planta, com a rasante uniforme e as paredes laterais estáveis.

Quando as valas tenham profundidades superiores a 1,30 metros, deverão utilizar-se escoras, de acordo com as normas vigentes.

Montagem dos tubos e recheio das valas:

Deve ter-se sempre em conta as recomendações do fabricante no momento da montagem dos tubos, ainda que se sigam as seguintes linhas básicas.

Os tubos irão apoiados sobre soleira de betão na qual irão embutidos os encaixes necessários para uma correta sujeição da tubagem no momento do enchimento do betão.

Os tubos colocar-se-ão, segurar-se-ão e selar-se-ão antes de começar com a fase de betonagem. A betonagem realizar-se-á “in situ” com as características assinaladas anteriormente e as espessuras definidas no anexo de cálculos justificativos.

Na betonagem “in situ” respeitar-se-á uma queda livre do betão de não mais de 30cm. sobre o encaixe do tubo e este ir-se-á repartindo de maneira uniforme em ambos os lados para evitar movimentos que impeçam o seu correto alinhamento.

A seguir realizar-se-á o enchimento com produtos selecionados da escavação a 95% do Proctor Modificado.

Montagem dos poços:

Ao ser uma rede integral de coletores e o poço constituir-se como uma peça especial do mesmo material e com as mesmas características que os tubos que compõem a rede, a colocação da peça é igual a dos restantes tubos, a qual irá segura e selada aos coletores de entrada e saída antes de começar com a fase de betonagem.

13.1.4 – Tubos de betão para coletores

Os tubos serão construídos em moldes indeformáveis utilizando um betão de dosagem convenientemente estudada, por forma a ter uma consistência aconselhável ao fim em vista, bem compactado por centrifugação ou vibração.

As superfícies dos tubos devem apresentar a textura homogénea característica de um perfeito fabrico, sem indícios de deterioração ou pontos fracos, que possam comprometer a sua resistência.

A absorção de água pelos tubos, determinada tal como se indica na Norma Portuguesa NP 1469, não deve ser superior a 8%.

As tolerâncias admitidas quanto à diferença máxima entre diâmetro interior e diâmetro nominal, são de 0,6% para tubos destinados a coletores.

As forças de rotura por compressão diametral, determinadas como se indica na Norma Portuguesa NP 879, não devem ser inferiores, para cada tipo de tubo, às indicadas no quadro seguinte:

Diâmetro	Classe	Tubos Armados – Classes
(mm)	I	II III IV
200	3 000	---|---|---
300	3 300	---|---|---
400	4 100	---|---|---
500	5 400	---|---|---
600	6 000	---|---|---
800	---	5 800 | 7 800 | 11 700
1 000	---	7 300 | 9 800 |14 600
1 200	---	8 800 | 11 700 | 17 600
1 500	---	11 000 | 14 600 | 22 000
2 000	---	14 600 | 19 500 | 29 300
2 500	---	18 300 | 24 400 | 36 600

Os tubos tem obrigatoriamente que ter inscrita a classe a que pertencem.

Deverá ser respeitada a nota técnica/especificação, no que for aplicável, anexa a este Caderno de encargos.

13.1.5 – Natureza e qualidade dos materiais

13.1.5.1 - Água

A água industrial a ser utilizada terá uma origem aprovada pelo Dono da Obra e será doce, limpa e isenta de ácidos, óleos, impurezas e substâncias prejudiciais de origem industrial ou agrícola ou outras matérias orgânicas ou inorgânicas em solução ou suspensão, em quantidades que prejudiquem os fins em vista.

Deverá haver especial cuidado na limpeza dos recipientes em que seja armazenada ou transportada.

A água para o fabrico do betão simples ou armado e argamassas satisfará ao prescrito do RBLH e ser isenta de cloretos e sulfatos em percentagens que sejam consideradas prejudiciais.

A água utilizada na rega, durante a cura das peças de betão armado, deverá satisfazer a requisitos semelhantes.

Compete ao Empreiteiro a recolha e acondicionamento das amostras, bem como os encargos das análises ou ensaios feitos para verificação da qualidade das águas de acordo com as normas portuguesas em vigor.

Na recolha de amostras físico-químicas de água, deverá ser respeitada a NP 409 (l966).

13.1.5.2 - Pedras para alvenarias e cantarias

Toda a pedra deverá ser proveniente de rochas naturais e não será utilizada qualquer pedra em obra, sem que o Dono da Obra tenha aprovado a sua aplicação, bem como verificado a sua origem e processos de recolha da mesma.

A pedra a utilizar na construção de alvenarias deverá:

a) ser rija, com sonoridade ao choque do martelo;

b) não apresentar fendas ou lesins;

c) não ser margosa, geladiça ou porosa;

d) apresentar aspeto homogéneo;

a) e) ser isenta de qualquer substância que prejudique a ligação com outros materiais.

Os blocos de pedra para alvenaria poderão ter qualquer forma, uma vez que não tenham nenhuma dimensão inferior a 0,15 m e possam ser transportados à mão.

As pedras a utilizar em cantarias deverão ser de grão homogéneo e apertado, não geladiças, inatacáveis pelos agentes atmosféricos, isentas de cavidades, abelheiras, fendas, lesins e limpas de quaisquer matérias estranhas.

As juntas deverão ser bem desempenadas, em esquadria com os parâmetros e de forma a apresentarem a menor espessura possível.

As pedras deverão ser trabalhadas de forma a que venham a assentar sobre o leito da pedreira e sejam comprimidas perpendicularmente a esse plano.

Todas as pedras deverão ter as dimensões e configurações previstas no projeto e serem executadas de acordo com as condições nele especificados.

As cantarias de lioz serão perfeitamente claras, isentas de quaisquer colorações ou veios.

O Dono da Obra poderá exigir que sejam efetuados ensaios para apreciação das qualidades das pedras, e bem assim, fixar os limites superiores, inferiores, ou os dois, a que deverão obedecer as características físicas ou mecânicas.

Todos os ensaios deverão ser efetuados segundo os regulamentos e normas oficiais em vigor.

13.1.5.3 - Britas

13.1.5.3.1 – Britas para betão

As britas a utilizar deverão resultar de materiais rijos e sãos, terem resistência mecânica e composição química adequadas à utilização, ausência de elementos geladiços ou friáveis e não conter elementos alongados ou achatados (consideram-se elementos alongados ou achatados os que a dimensão maior exceder 5 vezes a dimensão mínima).

Deverão ser limpas, isentas de poeiras, substâncias terrosas ou argilosas ou quaisquer outras que possam prejudicar as qualidades dos betões. Serão lavadas na ocasião da sua utilização, sempre que exigido pelo Dono da Obra.

As percentagens em peso das substâncias prejudiciais existentes na pedra para betão não devem exceder os seguintes valores:

b) - elementos alterados 2%

- aglomerados argilosos

c) - aglomerados argilosos 0,25%

d) - removíveis por decantação..... 1%

A maior dimensão dos seus elementos será fixada de acordo com o Dono da Obra, tendo em vista a moldagem das diferentes peças de construção. Quando nada se estabelecer em contrário, considerar-se-á os seguintes limites:

e) - Em obras com menos de 0, 12 m de espessura: 2 cm

f) - Em obras com espessuras entre 0,12 e 0,18 m: 3 cm

g) - Idem, com espessura entre 0,18 e 0,25 m: 4 cm

h) - Idem, com espessura superior a 0,25 m: 5 cm

i) - Em fundações: Dimensões compreendidas entre 2 e 6 cm.

Deverão possuir e manter constantes uma composição granulométrica que, juntamente com areia, dê ao betão as melhores qualidades de compacidade e facilidade de manejo. Em tudo será respeitada a especificação LNEC E 245.

No fabrico do betão poder-se-á empregar o seixo rolado silicioso ou brita de calcário rijo compacto ou, ainda, se tal for julgado conveniente para melhorar a composição dos betões, mistura destes dois materiais.

Se porventura se reconhecer necessário, para melhorar as qualidades do betão, adicionar mistura de areia com a brita ou o seixo, elementos de dimensões intermédios, não se permitir que estes sejam constituídos por detritos de pedreira. O

material a empregar para este fim ser brita ou seixo de pequenas dimensões ou, ainda, grânulos, porém, todos eles calibrado convenientemente.

Sempre que necessário e a solicitação do Dono da Obra, o Empreiteiro fornecerá britas de granulometria fina para a confeção de betões para enchimentos particularizados.

As britas serão selecionados, formando lotes, abrangendo cada um, materiais com calibre compreendidos dentro de determinados limites, devendo os processos de britagem e seleção garantirem a constância da composição granulométrica dos diversos lotes.

Nas operações de armazenamento e transporte deverá evitar-se que se produza a segregação dos materiais, de modo a garantir que as mais pequenas parcelas de cada lote mantenham composição aprovada, ao entrar nas betoneiras.

13.1.5.3.2 - Britas para macadame

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação do Dono da Obra a proveniência e as características da brita a utilizar na execução do macadame, bem como a sua composição granulométrica.

A brita para macadame deverá ser dura e resistente ao esmagamento, não margosa nem geladiça ou friável, praticamente inalterável pelo ar e pela água.

Deverá satisfazer às seguintes condições:

j) a) apresentar arestas vivas e faces de fractura recente;

k) b) não apresentar forma lamelar;

l) c) ser isenta de terra, de elementos alterados ou em decomposição e de quaisquer matérias estranhas;

m) d) ter as dimensões compreendidas entre 0,05 m e 0,07 m com a tolerância de 0,01 m mais ou menos, até 20% do volume total a empregar. As dimensões serão verificadas por meio de anéis.

13.1.5.4 - Areias

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação do Dono da Obra a proveniência e as características das areias a utilizar, bem como a sua composição granulométrica.

As areias deverão apresentar, tanto quanto possível, grão arredondado sem conter elementos alongados ou achatados.

Sempre que possível, deverá ser dada preferência a areias siliciosas naturais. No caso da areia ter que ser lavada para eliminação de impurezas, somente deve ser usada água doce.

A pesquisa das matérias orgânicas deverá obedecer à Norma Portuguesa NP 85 (1964).

Como impurezas, serão admitidas a argila que, encontrando-se finamente disseminada não recubra os grãos de areia; e os detritos de conchas de moluscos, de dimensões inferiores a cada uma delas, até 3% em peso.

A areia que contenha nódulos de argila ou resíduos de conchas de moluscos de dimensões superiores a 5 mm poderá, mediante autorização do Dono da Obra, ser aplicada depois de eficientemente cirandada. O anel dos maiores grãos de areia não deverá exceder 2mm.

A areia a aplicar em argamassas para rebocos e guarnecimentos, deverá ter a finura compatível com o acabamento indicado.

Sempre que necessário e a solicitação do Dono da Obra, o Empreiteiro fornecerá areia de quartzo com granulometria contínua especificado para a confeção de argamassas especiais de selagem de equipamento.

13.1.5.5 - Tout venant

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação do Dono da Obra as características e a proveniência do "tout-venant" que pretende utilizar na execução da camada de fundação dos pavimentos que deve ser extraído duma pedreira aceite pelo Dono da Obra.

Este material será obtido pela britagem de rocha dura, resistente ao esmagamento, não deve incluir pedras de diâmetro superior a 70 mm e a proporção de finos

(inferiores a 50 microns) não deve ultrapassar 5%. O índice de elasticidade deve ser praticamente nulo.

Deverá ser compactável e prestar-se facilmente, ainda que com a adição eventual de outros materiais, às condições de colocação em obra.

13.1.5.6 - Materiais para aterros

Os materiais destinados aos aterros deverão ser aprovados pelo Dono da Obra. O Empreiteiro fornecerá as suas características, designadamente, proveniência, densidade, percentagens de areia, argila e vaza, teor de humidade ópimo de compactação, e assegurará que o material seja facilmente compacável (a curva representando a relação entre a densidade compactada e o teor de humidade do ensaio Proctor deve ser achatada).

Serão considerados três tipos distintos de materiais:

n) a) Material ordinário: Identifica-se como material ordinário o material de aterro a utilizar em áreas não construídas e nas áreas circundantes aos edifícios e estruturas, correspondendo a um grau de compactação mínimo de 95% da máxima densidade obtida no ensaio Proctor Modificado.

b) Material selecionado: Identifica-se como material selecionado o material de aterro a utilizar dentro de edifícios, ou nas zonas circunscritas às áreas de construção e os constituintes das estruturas e fundações dos arruamentos, correspondendo a um grau de compactação mínimo de 98% da máxima densidade obtida no ensaio Proctor Modificado.

c) Material especial: Identifica-se como material especial o material de aterro a utilizar em camadas-base para assentamento de equipamentos, apoio de tubagens e proteção de cabos.

13.1.5.7 - Saibro e gravilha

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação do Dono da Obra as características do saibro que pretende utilizar na execução dos macadames, que deve ser extraído duma saibreira aceite pelo Dono da Obra.

O saibro a empregar deverá ser da melhor qualidade, silicioso, apropriado à natureza da pedra, não contendo argila em quantidade tal que possa prejudicar a estabilidade do pavimento. Deverá ser de grão grosso, argiloso e isento de terras ou outras substâncias estranhas.

Igualmente o Empreiteiro deverá submeter à aprovação do Dono da Obra as características das gravilhas que pretende utilizar na execução das diversas obras, que devem ser extraídas de pedreiras aceites pelo Dono da Obra.

Este material será proveniente da granulação de rocha dura, de boa adesividade e deve apresentar forma angular tão cúbica quanto possível, com fratura recente e isento de pó, terras e outras matérias estranhas, sendo praticamente inalterável pelo ar e pela água.

As dimensões serão fixadas pelo Dono da Obra de acordo com o fim a que o material se destinar.

13.1.5.8 - Pedras para pavimentos

A pedra natural de granito, ofite ou calcário, a utilizar na execução de cubos para calçada, deve ser dura e homogénea, de textura compacta e sonora à pancada do martelo, não geladiça e praticamente inalterável pelo ar e pela água.

No caso do granito, deverá este conter pouca mica e ser isento de feldspato alterado.

Os cubos deverão ter todas as faces bem desempenadas e esquadriadas. Será admitida uma tolerância na dimensão das arestas de 10% para mais ou para menos, até 20% da quantidade total a empregar.

A pedra de vidraço a utilizar na pavimentação de passeios, argamassada ou não, deverá possuir as características físico-químicas dos calcários, de que aliás constitui uma variedade.

As denominadas pedras artificiais, resultantes da utilização de betões fortemente vibrados e comprimidos, com composição granulométrica constante e baixa relação água/cimento, serão moldadas com a geometria definida no projeto, quer se trate de peças a dispor simplesmente encostadas, ou de peças com formatos mais complexos, encaixadas umas nas outras.

O acabamento destas pedras será também definido no projeto, quer se trate de superfícies lisas ou granitadas.

Amostras de todas as pedras a utilizar na execução de pavimentos, valetas, lancis, etc., deverão ser presentes ao Dono da Obra para aprovação.

O Dono da Obra reserva-se o direito de rejeitar em qualquer momento as pedras que não correspondam às características das amostras aprovadas.

13.1.5.9 - Ligantes

13.1.5.9.1 - Cal aérea

Será de boa qualidade, bem cozida. sem cinzas, terras, fragmentos de calcário cru ou recozido e outras impurezas. A cal viva (cal em pedra) será extinta por aspersão (cal em pó) ou por imersão (cal em pasta); as primeiras serão conservadas em armazém, livres de humidade, a última, conservar-se-á coberta de água e só será empregue 48 horas depois de extinta.

13.1.5.9.2 - Cal hidráulica

A cal hidráulica será do tipo indicado no RBLH e satisfará as prescrições regulamentares de fornecimento e receção, O Dono da Obra rejeitará os lotes que não possuam as características exigidas, tenham sofrido ação da humidade ou não se encontrem em perfeito estado de conservação.

13.1.5.9.3 - Gesso

O gesso será de fabrico recente, cor clara e uniforme, bem cozido e moído, untuoso ao tacto. A resistência à tração de um provete obtido por amassadura na proporção de 1,2 de gesso para l de água, em volume, e seco durante 30 dias ao ar livre a 25ºC, deverá exceder 12 kg/cm^2.

13.1.5.9.4 - Cimento e pozolana

Os cimentos e pozolanas a empregar serão escolhidos em função do tipo e classe de betão ou argamassa a fabricar, respeitando o RBLH e a legislação em vigor sobre o seu fornecimento e receção.

O cimento «Portland Normal» deverá obedecer às disposições para o fornecimento e receção do cimento «Portland Normal», aprovado pelos Decretos nos 40 870 e 41 127. Todo o cimento que se verifique não obedecer às condições deste caderno de encargos será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

O cimento, sendo especial, de alta resistência ou aluminoso, deverá satisfazer ao disposto no Artº 8 do Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos (R.B.L.H.).

O cimento, após a receção no local da obra, será armazenado em local seco com ventilação adequada, e de forma a permitir uma fácil inspeção e diferenciação de cada lote armazenado. O cimento que esteja armazenado há mais de 60 dias, não devendo, por via de regra, ter mais de 90 dias, será aplicado obrigatoriamente antes da utilização de qualquer cimento mais recente.

As amostras de cimento «Portland» colhidas no local de armazenagem da obra, obedecerão ao estabelecido no Decreto nº 40 870 atrás referido. Os ensaios serão realizados no LNEC, sendo os de rotura por flexão e compressão feitos aos 7 e 28 dias, e só em caso de urgência reconhecida pela Fiscalização se autorizará que o cimento seja utilizado antes da obtenção dos ensaios dos resultados aos 28 dias, desde que ele satisfaça ao estipulado quanto às condições físicas e químicas de composição e aos ensaios de resistência aos 3 e 7 dias. Todo o cimento que se verifique não obedecer às condições do Caderno de Encargos dos citados Decretos será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

Todo o cimento no acto da aplicação deverá apresentar-se seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos. Todo o conteúdo de um saco em que tal se verifique será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

Quaisquer produtos de adição, quer os destinados a acelerar a presa do cimento, quer a uma maior elasticidade ou a qualquer outro fim, só poderão ser aplicados com a aprovação da Fiscalização.

13.1.5.10. Betume

Os betumes asfálticos a utilizar na execução de trabalhos de pavimentação, e outros, devem apresentar-se com cor uniforme e consistência homogénea, sem depósito, filler ou qualquer outro corpo sólido.

Os betumes devem ser fornecidos em recipientes fechados, de modo a não serem conspurcados com poeiras ou quaisquer detritos que possam provocar alterações de qualidade.

Serão realizados por conta do Empreiteiro os necessários ensaios de colheita de amostras, de penetração, de compressão e de ductibilidade, que obedecerão em tudo às Normas Portuguesas em vigor, designadamente as NP 81 (l964), NP 82 (l964), NP 142 (l968) e NP 148 (l967) respetivamente, e às especificações do LNEC designadamente a El28 (l963).

13.1.5.11. Aços

13.1.5.11.1. Aços para betão armado

Os aços, para armaduras ordinárias devem obedecer ao determinado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, REBAP, bem como às Normas Portuguesas aplicáveis, designadamente NP 332 (l976).

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação do Dono da Obra as características dos aços especiais a utilizar na execução das armaduras de pré-esforço.

A utilização de aços especiais só será autorizada se o seu emprego tiver sido homologado pelo LNEC, e nas condições fixadas no respetivo documento de homologação.

Cada partida de aço entrada no Estaleiro deve ser acompanhada por um certificado de qualidade emitido pelo fabricante, confirmando que o aço foi testado e analisado, a data desses testes e análises e que esses testes e análises estão conformes com todas as normas e códigos em vigor, nacionais, e na falta destes, internacionais.

Far-se-ão ensaios de receção, recolhendo-se 6 amostras de cada diâmetro e tipo por cada partida de aço entrada no estaleiro, sendo três amostras para ensaios de tracção e outras três para ensaios de dobragem. Estes ensaios, como quaisquer outros, serão realizados por conta do Empreiteiro.

Nestes ensaios serão respeitadas as Normas Portuguesas em vigor, NP105 (1965) NP173 (1968) e a Especificação do LNEC E361 (1986).

Amostras dos aços a serem utilizados na execução dos trabalhos podem ser sujeitas a testes e inspeções a realizar em qualquer altura, por determinação do Dono da Obra.

Os certificados dos testes anteriormente mencionados serão normalmente aceites como provas de conformidade às especificações, mas ao Dono da Obra reserva-se o direito de mandar fazer testes confirmatórios a serem realizados por organização ou laboratório de reconhecida idoneidade.

A armazenagem do aço para as armaduras e de rede electrosoldada, deverá ser feita em local apropriado do estaleiro, a coberto das intempéries.

Os aços serão apoiados em socos ou suportes, de madeira ou de betão, devidamente espaçados e de altura suficiente para manter os aços afastados do chão cerca de 15 cm.

Os aços deverão ser arrumados por calibres e por lotes, identificando-se devidamente a sua proveniência e fabricante.

Os aços deverão ser de fabrico recente de 1ª escolha, isentos de ferrugem e deverão ser sujeitos a inspeção e aprovação pelo Dono da Obra antes da sua aplicação quer em oficina, quer em estaleiro.

A armazenagem dos aços para estruturas, deverá ser feita em local apropriado, junto às oficinas e a coberto das intempéries.

Cuidados apropriados deverão ser tomados em conta no transporte, armazenagem e manuseamento dos aços a empregar de modo a evitar danos nas proteções anticorrosivas, quando existirem.

Os aços serão apoiados em socos ou suportes, de madeira ou de betão, devidamente espaçados e de altura suficiente para manter os aços afastados do chão cerca de 15 cm.

Os aços deverão ser arrumados por tipos de perfis e por lotes, identificando-se devidamente a sua permanência e fabricante.

13.1.5.12 - DRENOS

13.1.5.12.1 - Agregados

A granulometria dos materiais a utilizar na construção de drenos deve respeitar o seguinte fuso:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
37,5 mm (1 1/2")	100
31,5 mm (1 1/4")	75 - 100
19,0 mm (3/4")	55 - 85
9,5 mm (3/8")	40 - 70
4,75 mm (nº 4)	0 - 10
2,00 mm (nº 10)	0 - 8
0,075 mm (nº 200)	0 - 2

13.1.5.12.2. - Geotêxteis

Os geotêxteis a aplicar na obra, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico e referência de obras em que tenha sido aplicado com idênticas funções.

Nenhum tipo de geotêxtil poderá ser aplicado em obra sem a prévia aprovação da Fiscalização, pelo que o seu estudo deverá ser apresentado com, pelo menos, um mês de antecedência. Deverá ser imputrescível, insensível à cção de ácidos ou bases e inatacável por micro-organismos ou insetos e possuír as características mínimas estipuladas para as funções a que se destinam, definidas no projeto.

O material deverá apresentar textura e espessura homogéneas, sem defeitos, devendo ser protegido, quando do armazenamento, dos raios solares, de sais minerais e de poeiras, chuva ou gelo. No caso de ter havido deficiência no transporte, armazenamento ou manuseamento, ter-se-ão de eliminar as primeiras espiras do rolo com defeito.

As características do geotêxtil deverão ser fixadas no projeto, fazendo-se o seu dimensionamento em função das condições específicas locais.

Independentemente do dimensionamento referido, que tem de ser realizado para cada caso particular, preconiza-se os seguintes valores limite a adotar para as características dos geotêxteis a utilizar em drenos longitudinais e transversais:

- Resistência à tracção (EN ISO 10319), mínima ..... 7 kN/m
- Extensão na rotura (EN ISO 10319), mínima 40%
- Resistência ao punçuamento (EN ISO 12236), mínima..... 1,0 kN
- Permissividade (prEN 12040), mínima 1,0 s-1
- Porometria (prEN ISO 12956), máxima ..... 100 μm

13.2 – Execução das obras e técnicas construtivas

13.2.1 – Estaleiros

a) Os estaleiros a definir para a execução das obras da empreitada deverão obedecer à legislação aplicável, nomeadamente, sobre medidas de prevenção, segurança e higiene.

b) No escritório do estaleiro principal deverá dispor-se de dois gabinetes de trabalho mobilados com cerca de 9 m^2 cada, uma sala de reunião com mesa e 12 cadeiras e área mínima de 15 m^2.

   As instalações deverão dispor de meios de climatização adequados.

   Deverá ainda ser prevista a instalação de um frigorífico e de máquina de café.

c) Cada gabinete deverá dispor do mobiliário de uma secretária, três cadeiras, uma estante e um “placard” para fixação de desenhos.

d) Sempre que a Fiscalização o entender, o Empreiteiro obrigar-se-á a montar um telefone no local da obra.

13.2.2 – Arranque e reposição de pavimentos

O arranque e reposição dos pavimentos deverá obedecer ao que a seguir se específica:

Quando o pavimento for constituído por elementos desagregáveis, de macadame, pedra de calcário cubos ou paralelepípedos, as pedras serão limpas de detritos e agrupadas em montículos dispostos ao longo da vala ou do outro lado do arruamento, aguardando o momento de voltarem ao seu lugar, para a restauração do pavimento.

Remoção de materiais

No caso de não serem recolocados, o Empreiteiro promoverá, por sua conta, a carga e o transporte dos produtos arrancados para local próximo, a indicar pelo Dono da Obra ou a escolher pelo Empreiteiro, onde não causem dano e permaneçam sem préstimo.

Igualmente serão removidos para locais onde não causem dano os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros, etc., que o Dono da Obra mandará ou não aproveitar para recolocação como elementos complementares do pavimento.

Reposição

Técnicas de reposição

A reposição ou reconstrução dos pavimentos arrancados só se iniciará depois do aterro das valas se encontrar devidamente compactado e consolidado.

Os pavimentos a repor ou a reconstruir sê-lo-ão, consoante o seu tipo, em conformidade com as respetivas especificações técnicas aprovadas e ainda o seguinte:

1 – O pavimento a repor nas faixas de rodagem, quando a camada de desgaste for em betuminoso, deve ser igual ao previamente existente, com um mínimo de base e sub-base em tout-venant com 0,45 m de espessura, efetuadas em três camadas de 0,15 m, camada de regularização em betão betuminoso (binder) com 0,04 m de espessura (após compactação) e camada de desgaste em betão betuminoso aplicado a quente, com inertes de basalto, com 0,04 m de espessura

(após compactação).

2 – A reposição de calçadas deve ser igual à previamente existente e assente sobre uma almofada de areão ou areia, com traço de cimento na proporção de 5% em volume e com 0,10 m de espessura, no caso de ser efetuada com vidraço ou cubos de calcário.

Arranque

Largura da faixa a arrancar

Nas estradas, caminhos, arruamentos e largos pavimentados far-se-á a marcação, o corte, o arranque e a remoção do pavimento numa largura que, em regra, não excederá 0.10 m para cada lado as larguras estabelecidas no Caderno de Encargos para coroamento das valas.

Só em casos excecionais, como tal reconhecidos pelo Dono da Obra, de bases ou sub-bases constituídas por solos plásticos (argilas) ou desagregáveis (areias), poderá aceitar-se o agravamento desta largura para margens superiores a 0.10 m de cada lado.

Aproveitamento de materiais

Consoante a natureza do pavimento, assim o Dono da Obra determinará o aproveitamento ou não dos produtos do seu arrancamento.

Se o Dono da Obra determinar o aproveitamento de tais produtos na empreitada, para recolocação no lugar do pavimento retirado, o Empreiteiro arrumá-los-á quanto possível ao longo da vala, do lado contrário ao que for destinado aos produtos da escavação, de modo a não prejudicarem o movimento das máquinas e do pessoal empenhados na montagem e ensaio da canalização.

Se, no decurso dos trabalhos de instalação da tubagem ou nos de aterro e compactação da vala, houver destruição, danificação ou assentamento dos bordos do pavimento remanescente, será de conta do Empreiteiro a respectiva reparação.

Reposição dos complementos do pavimento

Serão igualmente repostos ou reconstruídos pelo Empreiteiro nas devidas condições, os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios,

aquedutos, manilhas, sumidouros e demais elementos complementares do pavimento.

Restabelecimento do Tráfego

O Empreiteiro ficará responsável pelos assentamentos, levantamentos, danos ou destruições que a passagem do tráfego normal provocar, dentro do prazo de garantia da empreitada, nos pavimentos repostos ou reconstruídos, obrigando-se às necessárias reparações.

13.2.3 – Piquetagem e implantação topográfica das obras

Antes de iniciar qualquer das fases de um trabalho, o Empreiteiro deve proceder à implantação do seu traçado e piquetagem, com base em alinhamentos e cotas de referência fornecidos pelo Dono da Obra.

O material topográfico necessário a estes trabalhos será fornecido pelo Empreiteiro.

O plano de implantação e piquetagem será submetido, pelo Empreiteiro, à aprovação do Dono da Obra, que o aprovará ou modificará no prazo de 5 dias úteis.

O Empreiteiro terá um prazo de 5 dias úteis para verificação no loca e apresentação, se for caso disso, de observações, assinalando as deficiências que eventualmente encontre e que serão objeto de uma verificação contraditória com o Dono da Obra.

Na piquetagem dos trabalhos, serão utilizadas mestras de alvenaria ou estacas de madeira com 8 a 10 cm de diâmetro na cabeça, cravadas pelo menos 50 cm. Estas mestras serão niveladas e numeradas, sendo as cotas das suas cabeças ligadas a marcações de referência fixas.

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 do Dono da Obra ter concordado com a modificação da piquetagem.

Competirá ao Empreiteiro proceder às eventuais adaptações e correções que considere adequadas, para posterior aprovação da Fiscalização, tendo em conta ocupações de subsolo que não tenham sido identificadas no projeto.

13.2.4 – Execução dos coletores

13.2.4.1 – Disposições gerais

a) A execução dos coletores será regulada pelo definido no projeto.

Na execução do movimento de terras deverá ser respeitado, no que for aplicável as especificações a que se refere a nota técnica em anexo.

b) Tratando-se de um projeto que prevê uma grande interferência com canalizações existentes nomeadamente a sua substituição por outras, nenhuma das medidas, previstas para execução, deverá ser iniciada sem a prévia aprovação pela Fiscalização.

c) Os cadastros relativos às várias infraestruturas, existentes nas zonas de implantação das diversas partes da obra, deverão ser solicitadas pelo empreiteiro ao Dono da Obra ou diretamente às diversas entidades detentoras.

13.2.4.2 – Fundação e assentamento da conduta

a) A fundação da conduta será executada de acordo com as peças desenhadas, nomeadamente, perfil tipo da vala.

Eventualmente, quando a Fiscalização assim determinar, o fundo da vala será compactado a 95% do Proctor normal.

b) O assentamento da canalização exige prévia autorização da Fiscalização, que só será dada depois de haver constatado que as cotas da respetiva trincheira ou das obras de arte são as estabelecidas. Todas as operações que venham posteriormente a tornar-se necessárias por virtude de assentamento nos aterros efetuados, serão da conta do Empreiteiro.

13.2.4.3 – Ensaios

A execução dos ensaios constituirá encargo do Empreiteiro

Para verificação da vedação das juntas do emissário será este e bem assim como os seus acessórios, sujeitos às provas fixadas no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais.

Os ensaios deverão ser efetuados por troços. Procede-se ao enchimento de um troço com água, garantindo a expulsão do ar nesse troço. Seguidamente aplica-se uma pressão de 0.4 bar na extremidade superior do troço e mantém-se durante 30 minutos. Verifica-se se as juntas apresentam fugas.

Se não for possível proceder à verificação acima referida, mede-se a quantidade de água que será necessário acrescentar para manter a pressão de 0.4 bar. Essa quantidade não deverá ultrapassar 0.1 l/m^2 de superfície interior do troço sob ensaio.

Todos os defeitos ou deficiências então verificados, quer na execução das juntas das canalizações, quer nas dos seus acessórios, serão imediatamente reparados pelo empreiteiro.

13.2.5 - Execução de obras complementares de construção civil

13.2.5.1 – Fabrico de betões

a) Os meios técnicos a utilizar no fabrico de betões serão estabelecidos pelo Empreiteiro.

b) Quando haja necessidade de efetuar o fabrico de betão em condições de temperatura desfavorável, o Empreiteiro proporá à aprovação do Dono da Obra as medidas especiais que pretende adotar. Consideram-se condições de temperatura desfavorável sempre que esta seja inferior a 5ºC ou superior a 35ºC.

13.2.5.2 - Moldes e cimbres

Será respeitado o definido no que a seguir se especifica:

Disposições Gerais

A execução de moldes e cimbres deve seguir, nas partes aplicáveis, os seguintes regulamentos:

- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP) – Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de Julho.
- Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (RBLH) – Decreto-Lei nº 445/89, de 30 de Dezembro.

Generalidades

O tipo e a qualidade dos moldes a utilizar, em madeira, aço ou plástico, serão propostos pelo Empreiteiro.

Os moldes deverão ser suficientemente rígidos, para resistir às solicitações produzidas durante as betonagens.

Para tal, serão necessários escoramentos e travamentos que confiram aos moldes a rigidez pretendida.

O material constituinte do molde deverá ter baixa permeabilidade, de modo a que não se verifique a absorção de água do betão fresco em contacto com a superfície daquele.

As juntas dos moldes devem ser tratadas de tal forma que não dêem margem à perda de leitada de cimento ou de inertes finos do betão.

Quando os moldes forem de madeira e a fim de diminuir a sua absorção e de reduzir a largura das juntas, devem ser abundantemente regados.

Condições de execução

a) Quando tal seja exigido, o Empreiteiro procederá à elaboração do Projeto dos moldes e cimbres que submeterá à aprovação do Dono da Obra.

b) Os moldes e cimbres deverão garantir que a forma e as dimensões dos elementos de betão, após a desmoldagem, sejam as indicadas nos desenhos do Projeto e deverão ser executadas de modo a satisfazer o prescrito no REBAP e no RBLH.

c) As contra-flechas indicadas nos desenhos do Projeto deverão ser consideradas na execução dos moldes, de modo a que se verifiquem após a desmoldagem.

d) As dimensões indicadas nos desenhos do Projeto, no caso de elementos a pré-esforçar em obra, referem-se à fase posterior ao pré-esforço.

e) Os moldes e cimbres deverão ser concebidos e executados de modo a garantirem-se as tolerâncias da tabela seguinte:

Dimensão (cm)			Tolerância (cm)
Até		10	± 0,5
10	a	50	± 1,0
50	a	200	±1,5
200	a	500	± 2,0
500	a	1 000	± 2,5
1000	a	2 000	± 3,0
2000	a	3 000	± 4,0
acima de		3 000	

f) As cofragens perdidas, necessárias à execução das formas e vasamentos previstos no Projeto, serão, em geral, realizadas com materiais leves e imputrescíveis.

g) Imediatamente antes da colocação do betão, os moldes deverão ser inspecionados para verificação das seguintes características gerais:

- dimensão;
- forma;
- estanquidade;
- rigidez;

- rugosidade;
- limpeza.

h) As superfícies dos moldes podem ser tratadas com produtos adequados que impeçam a aderência do betão e garantam as condições exigidas pelos diversos tipos de acabamento.

i) Os produtos de tratamento dos moldes deverão ser aplicados de acordo com as prescrições do Fabricante, procurando-se uma aplicação uniforme, de modo a serem evitadas superfícies manchadas.

j) Deverá ser impedido o contacto entre os produtos de tratamento dos moldes e as armaduras.

k) Os produtos de tratamento de moldes, quando utilizados em órgãos destinados a água potável ou a potalizar, deverão ser não tóxicos decorrido um prazo de 30 dias após a sua aplicação.

Desmontagem e descimbramento

a) As operações de desmoldagem e descimbramento deverão satisfazer o prescrito no REBAP e no RBLH.

b) Nenhuma cofragem deverá ser removida sem aprovação prévia do Dono da Obra. Tal aprovação não retira ao Empreiteiro completa responsabilidade por quaisquer consequências duma desmoldagem prematura ou prejudicial.

c) Em climas secos e quentes não se deverá deixar o betão em contacto com o molde por período demasiadamente longo, pois para que se consiga uma cura adequada o molde deverá ser solto ou retirado, de maneira a que a superfície do betão se possa manter permanentemente molhada ou protegida por uma membrana de cura durante pelo menos 15 dias, evitando-se assim uma dilatação prematura.

d) Para membrana de cura, deverá ser utilizado um produto que uma vez projetado sobre o betão forme uma película estanque à evaporação da água. No caso de órgãos destinados a água potável ou a potabilizar, será não-tóxico o produto utilizado e não deverá comunicar gosto, nem sabor à água.

e) Em climas frios, dever-se-á ou adiar a operação de desmoldagem ou, após esta, isolar convenientemente o betão desmoldado, de modo a evitar variações bruscas de temperatura.

f) As juntas de retração e dilatação bem como as articulações serão libertadas de todos os elementos dos moldes que possam impedir o seu funcionamento.

Acabamento das superfícies moldadas

a) A classe de acabamento exigida a cada uma das superfícies de betão é indicada no Projeto. Na falta desta indicação, serão aplicadas as regras gerais definidas na alínea d).

b) As irregularidades das superfícies de betão classificam-se em bruscas e suaves. As saliências e rebarbas causadas pelo deslocamento ou má colocação dos elementos de cofragem, por deficiência das suas ligações ou por quaisquer outros defeitos locais de 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 reta, no caso de superfícies planas, ou a seu equivalente, para as superfícies curvas. O comprimento desta cércea será de 1.5 metros.

c) Quando, após a desmoldagem do betão, se verificar que o acabamento obtido não satisfaz ao especificado, competirá ao Empreiteiro propor a técnica a utilizar na sua reparação, a qual terá de ser aprovada pelo Dono da Obra.

<u>Documentos Normativos aplicáveis</u>

REBAP – D.L. nº 349-C/83, de 30 de Julho

RBLH – D.L. nº 445/89, de 30 de Dezembro.

13.2.5.3 – Colocação, compactação e conservação do betão em obra

Será respeitado o que a seguir se especifica.

Composição

A composição dos betões deverá satisfazer ao especificado na norma NP ENV 206 em vigor e será estabelecida pelo Empreiteiro em função das características pretendidas e dos componentes que se propõe empregar.

São encargo do Empreiteiro os estudos de composição dos betões, os quais poderão ser dispensados nos betões de classe de exposição 1.

Os ensaios necessários ao estabelecimento da composição dos betões são obrigatórios.

Quando necessário, compete ao Empreiteiro a elaboração dos relatórios específicos dos estudos de composição dos betões, os quais deverão ser apresentados ao Dono da Obra antes de ser iniciado o respetivo fabrico.

O Empreiteiro poderá, em qualquer altura, substituir a composição de um betão, salvo nos casos expressamente vedados pelos documentos regulamentares e normativos, aplicáveis às diligências necessárias ao estabelecimento da nova composição

Fabrico

a) Os meios e técnicas a utilizar no fabrico dos diversos betões da obra serão estabelecidos pelo Empreiteiro, respeitando as prescrições do Projeto e da norma NP ENV 206 em vigor, bem como a regulamentação e normas aplicáveis.

b) No fabrico dos betões serão utilizados componentes com as características adotadas no estabelecimento da respetiva composição e com as tolerâncias seguintes:

   - módulo de finura dos inertes que não se afaste mais do que 0.20 do módulo de finura dos inertes que serviram de base ao estabelecimento da referida composição, sendo a sua determinação efetuada segundo a definição estabelecida em ASTM C125C125-82ª (Terms relating to concrete and concrete aggregates).

- O cimento a utilizar de acordo com determinada composição do betão não deverá ter características de qualidade sensivelmente inferior às do lote que serviu de base ao estabelecimento da referida composição.

c) Os ensaios de controle que se tornem necessários, de acordo com as técnicas adotadas, são considerados obrigatórios.

d) Quando haja necessidade de efetuar o fabrico de betão em condições de temperatura desfavorável. O Empreiteiro proporá à aprovação do Dono da Obra as medidas especiais que pretenda adotar.

Verificação e Fiscalização

Independentemente da ação exercida por outras entidades, o Dono da Obra exercerá as atividades de verificação e fiscalização prescritas na norma NP ENV 206 em vigor.

Compete ao Empreiteiro a elaboração dos boletins de fabrico dos betões.

O livro de registo da obra estará integrado no livro diário da obra.

Receção

A receção do betão será efetuada de acordo com o estabelecido no Projeto e nas especificações e normas aplicáveis.

Se outras regras forem indicadas, a divisão em lotes será estabelecida por acordo prévio entre o Dono da Obra e o Empreiteiro, podendo cada lote referir-se a partes da construção, a toda a construção, a lotes de peças, a volumes de betão fabricado ou a intervalos de tempo de fabricação. Em qualquer caso, um mesmo lote englobará sempre betão com as mesmas características de fabrico segundo o mesmo boletim de fabrico.

A colheita de amostras será realizada ao longo do período de fabrico do betão correspondente ao lote respetivo.

Na amostragem para controle de conformidade deverá ser colhida, pelo menos uma amostra por cada 150 m^3 de betão, e não mais de 6 amostras por dia por classe de resistência $\leq$ C20/25.

Identicamente para classe de resistência > C20/25 deve ser recolhida uma amostra por cada 75 m^3 de betão e não mais de 15 amostras por dia.

Deve, no entanto, ser recolhida pelo menos uma amostra por dia.

Na amostragem referida no ponto anterior, a colheita de amostras será realizada de acordo com o prescrito na NP 1383 – Betões. Preparação de provetes para ensaios de compressão e flexão.

Nas amostragens para a determinação da máxima dimensão dos inertes, da dosagem de ligante, da relação água-ligante, do teor de ar incorporado e da consistência, deverá colher-se, pelo menos uma amostra por cada 40 a 200 m^3 de betão, e nunca menos de uma amostra por cada período de quatro dias de laboração.

Os procedimentos a seguir para o controle de qualidade são os definidos na norma NP ENV206.

Nos betões em que o estudo da composição inclua especificações de consistência, esta será determinada pelo processo estabelecido num dos seguintes documentos:

- NP 87 – Consistência do betão. Ensaio de abaixamento;
- NP 414 – Consistência do betão. Ensaio de espalhamento;
- LNC-E228-Betão. Determinação da trabalhibilidade Vêbê.

Dadas as características particulares dos betões, as decisões de aprovação ou rejeição destes materiais só poderão, em geral, ser conhecidas após a sua aplicação em obra.

No caso do material ser rejeitado, será demolida a parte da Obra pelo Empreiteiro, de modo que sejam garantidas as disposições regulamentares em vigor.

Colocação, compactação e conservação do betão

O transporte, o depósito e a colocação do betão deverão ser realizados de acordo com o prescrito na norma NP ENV206 em vigor.

Para se evitar a segregação, o betão deverá ser colocado o mais próximo possível da sua posição final e em camadas horizontais de espessura não superior a 50 cm.

Com o objetivo, não se deverá deixar cair o betão verticalmente de mais de 1 m de altura, nem através de malha de armaduras, exceto quando realizada a colocação por intermédio de mangueiras.

A colocação do betão em obra deverá ser feita de maneira a que este, uma vez colocado dentro da cofragem, ainda se mantenha plástico e tenha aspeto semelhante ao betão fresco.

A utilização dos meios manuais para o transporte de betão fresco só será aceite quando se tratar de pequenos volumes e distâncias. Durante o transporte dever-se-á ter o máximo cuidado em evitar solavancos e vibrações que dariam origem à segregação.

No caso da utilização de tubos inclinados no transporte de betão, estes deverão satisfazer as seguintes condições:

- Ser metálico ou de madeira revestidos a metal;
- Ter uma inclinação vertical/horizontal compreendida entre ½ a 1/3, de maneira a que o betão se desloque suficientemente depressa para manter o tubo limpo e suficientemente devagar para evitar a segregação dos materiais.

  No fim do tubo de transporte deverá existir uma chicana que ajudará a evitar a segregação ou então o betão deverá ser descarregado diretamente no local definitivo, num balde ou através duma mangueira.

  Na betonagem de paredes e pilares dever-se-ão utilizar mangueiras ou baldes, para evitar a queda livre do betão através da gaiola de armaduras.

  No caso do transporte por bombagem, o equipamento deverá ser apropriado, sem junções Y, e com uma capacidade de bombagem adequada.

  No caso do transporte por bombagem, dever-se-á realizar o teste de consistência antes e depois do transporte.

  O aumento de consistência, no caso do transporte por bombagem, não deverá corresponder a uma diminuição no teste “slump”, de mais de 3 cm.

  Poder-se-ão utilizar aberturas temporárias ou vigias em cofragens de paredes ou pilares, para, durante a betonagem, limitar a queda livre do betão a menos que 1 metro.

Na horizontal, as aberturas anteriormente citadas não deverão ter um espaçamento superior a 1,50 m ou 2,00 m, para assim se limitar o deslocamento horizontal do betão e evitar a segregação.

A betonagem de cada elemento, isto é, de qualquer volume a betonar, limitado pelas superfícies da cofragem e juntas de construção ou de dilatação, deverá ser feita de maneira contínua, sem qualquer interrupção, para que aquele venha a constituir uma unidade monolítica.

O projeto de Execução indicará a localização exata das juntas de dilatação e de construção. Quando assim não acontecer, o Empreiteiro deverá submeter o plano de betonagem, incluindo essa localização, à aprovação do Dono da Obra.

Deverá decorrer um intervalo de tempo com a duração mínima de 48 horas entre a betonagem de dois elementos sucessivos.

A betonagem de vigas ou lajes não deverá ter início antes do betão nas paredes ou nos pilares, que com elas contactam, ter atingido o seu completo assentamento inicial.

Imediatamente após a colocação, o betão deverá ser consolidado, de maneira aprovada, para que envolva completamente as armaduras e se evite a formação de vazios. Na consolidação do betão poderão seguir-se as recomendações do documento ACI Committee (Consolidation of Concrete).

Cada camada horizontal colocada deverá ser consolidada através da utilização de equipamento vibratório aprovado.

Ao vibrar uma camada, o vibrador deverá penetrar na camada subjacente, de modo a que as duas se interpenetrem e soldem entre si.

Não será permitido o uso de vibradores para empurrar horizontalmente o betão dentro dos moldes.

Recomenda-se a utilização de vibradores de alta frequência, com um mínimo de 7000 r.p.m., para consolidação do betão dentro dos moldes.

O betão não deverá ser vibrado demasiado tempo, pois esse facto poderá provocar a segregação dos elementos finos.

No tempo frio, a menos que a temperatura seja de pelo 5 º C e com tendência para subir, deverão tomar-se as medidas seguintes:

- A água de amassadura e/ou os agregados deverão ser aquecidos de maneira a que a temperatura do betão fresco obtido não seja inferior a 13 ºC;
- O betão deverá ser mantido a uma temperatura mínima de pelo menos 10º C durante um período não inferior a 5 dias após a betonagem;
- Deverão seguir-se as recomendações em ACI 306-66, para betonagem em tempo frio.

No tempo quente, a menos que a temperatura seja no máximo de 32ºC e com tendência para baixar, deverão tomar-se medidas especiais durante a amassadura, colocação e presa e nomeadamente as seguintes:

- Os inertes e o cimento deverão manter-se em local fresco;
- Poder-se-á utilizar um aditivo retardador de presa;
- Poder-se-á arrefecer a água de amassadura por refrigeração ou substituir parte daquela por raspas de gelo ou gelo esmigalhado;
- A temperatura do betão, quando da colocação, não deverá nunca exceder os 32ºC;
- As cofragens e os varões de armadura deverão ser arrefecidos a temperatura inferior a 30ºC. Salpicando-se com água fria;
- Deverão seguir-se as recomendações em ACI 605-59 para betonagens em tempo quente.

Os acabamentos das superfícies livres deverão satisfazer as especificações exigidas pelos trabalhos que sobre elas serão realizados.

<u>Documentos normativos aplicáveis</u>

- NP87 - Consitência do betão. Ensaio de rebaixamento.
- NP 414 - Consistência do betão. Ensaio de espalhamento.

- NP 1383 - Betões. Preparação de provetes para ensaios de compressão e flexão.
- NP 1385 - Betões. Determinação da composição do betão fresco.
- NP 1386 - Betões. Determinação do teor de ar do betão fresco.
- NP 1387 - Betões. Determinação dos tempos de presa.
- LNEC-E 227 - Betão. Ensaio de flexão.
- LNEC-E 228 - Betão. Determinação da trabalhabilidade Vêbê.
- LNC-E-372 - Água de amassadura para betões.
- -LNEC-E-373 - Inertes para argamassas e betões.
- ASTM C125-82 a - Terms relating to concrete and concrete aggregates.

13.2.5.4 - Colocação de armaduras para betão armado

a) As tolerâncias admissíveis no posicionamento das armaduras são as definidas na regulamentação vigente.

b) As posições correctas das armaduras serão garantidas por espaçadores e suportes, juntamente com as ligações entre as armaduras.

c) Em geral, os espaçadores e suportes serão de betão com resistência e durabilidade idênticas às do betão da obra.

d) Poderão ser usados espaçadores e suportes metálicos desde que sejam aprovados pelo dono da obra e não contactem com a cofragem.

e) Outros tipos de espaçadores e suportes, de fibrocimento ou de plástico, só poderão ser utilizados mediante a apresentação de documento de homologação ou parecer favorável de laboratório oficial, carecendo da aprovação do dono da obra.

f) As uniões far-se-ão pelo recobrimento regulamentar dos varões, convenientemente ligados por ataduras de arame recozido, ou por soldadura por pontos no caso do aço ser comprovadamente soldável, mediante a apresentação de documento de homologação oficial.

g) As extremidades das ataduras de arame deverão ser dobradas de modo a que, quando colocadas em obra, não atravessem a camada de revestimento das armaduras.

h) O Empreiteiro poderá fornecer a obra com as armaduras ordinárias pré-fabricadas em montagens rígidas, e que é recomendável sempre que possível.

13.2.5.5 – Pinturas sobre betão

a) As superfícies de betão em contacto com o terreno serão pintados com tinta à base de alcatrão de hulha ou betume asfáltico; serão aplicadas três demãos cruzadas de acordo com as indicações do fabricante.

b) As superfícies externas de betão serão pintadas com tinta plástica.

13.2.5.6 – Serralharias de aço

a) As serralharias de aço deverão satisfazer o prescrito na regulamentação vigente, nomeadamente no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios.

b) A proteção anticorrosiva das serralharias será assegurada pelo esquema seguinte:

- decapagem ao grau SA 2 1 /2 e galvanização por imersão a quente;
- duas demãos de FRIANZINC R ou equivalente;
- duas demãos de ICOSIT K 25 ou equivalente.

c) Nas serralharias enterradas, o ICOSIT K25 será substituído por INERTOL POXITAR.

13.2.6 – Órgãos Complementares dos Coletores

13.2.6.1 - Câmaras de visita Cilíndricas e/ou retangulares em betão

As câmaras de visita podem ter secção cilíndrica e serão de anéis prefabricados de betão, ou secção retangular e nesse caso serão em betão armado com as espessuras indicadas nas peças desenhadas e rematadas superiormente com um tronco de cone excêntrico do mesmo material ou com uma laje de betão armado com aço A400 e betão C20/25. A base e a Câmara são betonadas no local, utilizando betão C20/25.

No caso de serem cilíndricas, os anéis, quando sobrepostos, deverão encaixar devidamente no anel contíguo inferior, obtendo-se assim câmaras com as diversas alturas previstas no projeto.

As juntas serão executadas por forma a garantir-se a estanqueidade total da caixa. As peças serão justapostas, sendo os topos ligados com argamassa de cimento ao traço de 150 kg de cimento/m^3 de argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanqueidade necessária.

A ligação entre as câmaras de visita e a tubagem será efetuada por:

- Passa muros de PVC , nos casos onde é aplicada essa tubagem;
- Encastramento dos tubos de betão nas paredes da caixa;

A soleira da câmara é formada por enchimento de betão com perfil em U, constituindo uma caleira, de largura igual ao diâmetro do coletor dando continuidade aos coletores que a ela vão ligar.

A superfície da base da câmara, não utilizada como caleira, deverá ter uma pendente, no sentido da caleira, de 20% para contrariar deposições.

Todo o interior das câmaras deverá ser rebocado com argamassa de 500 Kg/m^3 de cimento e com 2 cm de espessura.

As caixas deverão ser estanques a gases e líquidos.

Para a construção das caixas, o terreno de fundação será previamente regularizado, regado e batido a maço de modo a que não haja assentamento diferencial entre a caixa e os tubos adjacentes. No fornecimento e assentamento dos elementos pré-fabricados obedecer-se-á em tudo à NP 882 do LNEC.

Em todos os casos de caixas executadas a cotas próximas da cota do pavimento quando forem construídas com elementos prefabricados de betão, os enchimentos dos espaços entre estes elementos e o terreno envolvente serão obrigatoriamente efetuados com betão tipo C 12/15.

Nos restantes casos, em que os órgãos de drenagem previstos, neste capítulo, não estejam implantados na faixa de rodagem ou nas bermas, os enchimentos deverão

ser efetuados com areia, sempre que não seja possível utilizar na sua compactação equipamentos correntes.