MUNICÍPIO DE VIMIOSO

Regadio Colectivo Tradicional de Avelanoso

PROJECTO DE REABILITAÇÃO, MODERNIZAÇÃO E AUMENTO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

INDÍCE

CTE - ET 1 - DISPOSIÇÕES GERAIS
CTE - ET 2 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ACESSÓRIOS
CTE - ET 3 - ESTALEIRO E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS
CTE - ET 4 - SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA
CTE - ET 5 - PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS
CTE - ET 6 - INFRA-ESTRUTURAS E INSTALAÇÕES EXISTENTES
CTE - ET 7 - LEVANTAMENTO DE PAVIMENTO
CTE - ET 8 - ESCAVAÇÕES
CTE - ET 9 - ASSENTAMENTO DE TUBAGEM, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTOS
CTE - ET 10 - ENSAIOS DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS
CTE - ET 11 - ATERRO E COMPACTAÇÃO DA VALA
CTE - ET 12 - LAVAGEM E DESINFECÇÃO DA TUBAGEM
CTE - ET 13 - ESTRUTURAS EM BETÃO
CTE - ET 14 - CÂMARAS E MACIÇOS
CTE - ET 15 - VÍDEO-INSPECÇÃO
CTE - ET 16 – ALVENARIAS
CTE - ET 17 - PAVIMENTAÇÃO
CTE - ET 18 - TELAS FINAIS
CTE - ET 19 - TRABALHOS E MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS
CTE - ET 20 - TRABALHOS FINAIS
CTE - ET 21 - GARANTIA, MANUTENÇÃO E ASSISTÉCNICA
CTE - ET 22 - DIRECTRIZES AMBIENTAIS
CTE – ET 23 – BARRAGEM DE SANTA ANA – CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIFICAS

MATERIAIS

CTE - M 1 - QUALIDADE DOS MATERIAIS
CTE - M 2 - ÁGUA
CTE - M 3 - INERTES
CTE - M 4 - CIMENTOS, CAL AÉREA E POZOLANAS
CTE - M 5 - ARGAMASSAS
CTE - M 6 - TUBAGENS E ACESSÓRIOS
CTE - M 7 - ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS EM BETÃO, GRELHAS E TAMPAS
CTE - M 8 - MATERIAL PARA SUB-BASE
CTE - M 9 - CUBO DE GRANITO
CTE - M 10 - AÇO
CTE - M 11 - TINTAS
CTE - M 12 – MASTIQUES
CTE - M 13 - DIVERSOS
CTE - M 14 – DISPOSITIVOS DE MEDIÇÃO DE CAUDAL

CTE - ET 1 - DISPOSIÇÕES GERAIS

1. Objectivo

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

O presernte Caderno de Encargos engloba a maioria das tarefas, técnicas e materiais a utilizar em obra, contendo certamente itens e procedimentos não aplicáveis á obra em causa.

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

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

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

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

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

A Fiscalização indicará a periodicidade das reuniões de obra, a qual deverá ser, no mínimo, semanal.

Todos os trabalhos e situações que ocorram serão referenciadas em folhas tipo a fornecer pela Fiscalização, que depois de devidamente numeradas e assinadas pelas partes intervenientes na reunião, serão disponibilizadas no livro de obra.

CTE - ET 2 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ACESSÓRIOS

2.1. Trabalhos preparatórios

Antes de dar início aos trabalhos de escavação e mesmo antes da implantação da obra, o Empreiteiro terá de proceder ordenadamente, entre outras, às seguintes operações e trabalhos preparatórios:

a) Reconhecer e assinalar no terreno os marcos topográficos e outros pontos fixos, devidamente cotados e coordenados, nos quais também se baseará para a implantação correcta da obra;

b) Delimitar, com suficiente aproximação, as faixas de terreno ao longo das quais se irão implantar ou desenvolver os trabalhos;

c) Assegurar a manutenção de todas as serventias públicas e privadas, ainda que para isso tenha de realizar obras expeditas, de utilização provisória;

d) Desobstruir o terreno, na faixa destinada à eventual escavação das valas, o que deverá ser executado de modo a que o mesmo fique isento de vegetação lenhosa (árvores e arbustos), conservando todavia, a vegetação herbácea, a remover com a decapagem, devendo os produtos provenientes desta operação ser conduzidos a local a indicar pela Fiscalização;

e) Proceder às sondagens necessárias para localizar em planta e determinar o perfil de condutas existentes. Estas sondagens deverão ser feitas com as devidas precauções para não danificar essas infra-estruturas;

f) Assinalar, na superfície do terreno, a presença de obstáculos subterrâneos conhecidos, que venham a ser intersectados pelas valas, como cabos eléctricos e telefónicos, condutas de água, e gás, colectores de esgoto, drenos, aquedutos, galerias, muros, etc., cujas posições lhe serão indicadas por meios de plantas cadastrais existente no processo, que deverão ser devidamente confirmadas;

g) Executar e conservar em boas condições os circuitos de desvio de trânsito automóvel destinados a substituir provisoriamente as vias de circulação interditas pelas escavações;

h) Instalar e conservar nas melhores condições de visibilidade toda a sinalização, diurna e nocturna, adequada à segurança do trânsito, quer de viaturas, quer de peões, na zona afectada pelos trabalhos, de acordo com as prescrições aplicáveis no Código da Estrada;

i) Providenciar, com a antecedência bastante, junto da Fiscalização, para que esta promova, junto dos respectivos Serviços, a remoção de obstáculos públicos superficiais, tais como postaletes de sinalização rodoviária, postes de iluminação, publicitários ou de sustentação de linhas eléctricas e de fios eléctricos, cuja presença ou estabilidade venham a ser afectadas ou ameaçadas pelas escavações.

Além dos meios de acção correntes a empregar nos trabalhos preparatórios, o Empreiteiro deverá dispor previamente, nos locais da Empreitada ou nas imediações, de pessoal, equipamento, máquinas, materiais e ferramentas em quantidades e em espécie, tais que as escavações e os aterros se processem com eficiência e em bom ritmo. Designadamente disporá de:

a) aparelhos e acessórios de topografia para implantação de alinhamentos, levantamento de perfis e verificação de nivelamentos;
b) equipamentos de bombagem e de rebaixamento de níveis freáticos.

2.2 – Mobilização de Equipamentos

Constitui encargo do Adjudicatário a atempada disponibilização, o fornecimento e a utilização das máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas, cofragens, andaimes e todo o material indispensável à boa execução dos trabalhos.
O equipamento deve satisfazer, quer quanto às suas características, quer quanto ao seu funcionamento, ao estabelecido nas leis e regulamentos de segurança aplicáveis.

Legislação:

- **Decreto-Lei n.º 82/99**, de 16 de Março

2.3 – Construções temporárias

O Empreiteiro deverá construir a manter ensecadeiras, canais, valas, drenos, poços de bombagem e outros dispositivos temporários, para a necessária protecção contra as águas, fornecendo todos os materiais necessários para esse efeito; fornecerá, instalará, manterá e porá em funcionamento as bombas e outro equipamento necessário para remoção de água.

Quando já não forem necessárias, as ensecadeiras ou outros meios temporários serão retirados pelo Empreiteiro. Este será responsável pelos danos causados às fundações, estruturas ou qualquer outra parte da obra, por cheias, água ou rotura de qualquer parte dos meios de protecção, devendo reparar esses danos à sua custa.

O Empreiteiro submeterá à Fiscalização os desenhos de construção das eventuais ensecadeiras e dispositivos de drenagem preconizados.

O Empreiteiro encarregar-se-á de todo o caudal proveniente de linhas de água naturais interceptadas, total ou parcialmente, pelos trabalhos abrangidos pelo presente caderno de encargos. Deverá fornecer e manter todas as construções provisórias necessárias para desviar ou para de algum modo assegurar que esses caudais não virão interferir com os trabalhos.

Quando as construções temporárias já não forem necessárias e antes da recepção dos trabalhos, o Empreiteiro retirará as construções provisórias e reporá o terreno nas condições iniciais conforme for aprovado pela Fiscalização.

2.4 – Desmatação e desenraizamento

O Adjudicatário, independentemente das informações que lhe tenham sido previamente fornecidas, deverá inteirar-se, no local da obra, das condições reais existentes. A falta dessas informações ou qualquer erro de classificação não poderá servir de fundamento para reclamações.

O Adjudicatário deverá efectuar os trabalhos necessários aos desenraizamentos, desmatações e arranque de árvores, nas zonas de implantação dos trabalhos e/ou nas indicadas no Projecto.
Os desenraizamentos serão suficientemente profundos de modo a garantirem a completa exterminação das plantas.
A Fiscalização indicará, se for caso disso, as zonas em que a vegetação deve ser removida, bem como a profundidade a que deve ser feiro o desenraizamento.
Salvo indicações em contrário, os produtos de remoção da vegetação ficarão propriedade do Adjudicatário e deverão ter destino final adequado, preferencialmente compostagem.
O Adjudicatário deverá executar os trabalhos de protecção necessários tendo em atenção as normas de segurança previstas no Decreto-Lei n.º 41821/58, de 11 de Agosto – Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil (RSTCC).
O Adjudicatário deve proteger eficazmente a vegetação, as árvores e os arbustos existentes que se pretendem manter, não sendo permitido o corte ou limpeza de qualquer árvore sem o acordo da Fiscalização, sendo que as árvores ou plantas arrancadas ou danificadas que se destinem a ser preservadas, serão substituídas a expensas do Adjudicatário.

2.5. – Segurança e Higiene no Trabalho

2.5.1.– Disposições Gerais

O Adjudicatário deverá complementar, e submeter à aprovação do Dono da Obra, o Plano de Segurança e Saúde (PSS), consoante o previsto no Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro, e na demais legislação em vigor, devidamente adaptado às exigências do Dono da Obra e às necessidades da Empreitada, contemplando a obrigação do Adjudicatário em assegurar o cumprimento obrigatório de todas as disposições legais sobre Medicina e Segurança no Trabalho.

Cabe ao Adjudicatário garantir, nomeadamente:
a manutenção do estaleiro em boa ordem e em estado de salubridade adequado;

as condições de acesso, de deslocação e de circulação necessárias à segurança de todos os postos de trabalho no estaleiro; a correcta movimentação dos materiais;

- a manutenção e o controle das instalações e dos equipamentos antes da sua entrada em funcionamento e com intervalos regulares durante a laboração;
- a delimitação e a organização das zonas de armazenagem de materiais, em especial de

substâncias perigosas;
- a recolha, em condições de segurança, dos materiais perigosos não utilizados;
- o armazenamento, a eliminação ou a evacuação dos resíduos e escombros;
- a determinação e adaptação, em função da evolução do estaleiro, do tempo efectivo a consagrar aos diferentes tipos de trabalho ou fases de trabalho;
- a cooperação na articulação dos trabalhos por si desenvolvidos com outras actividades desenvolvidas no local ou meio envolvente.

Não será permitida a execução de qualquer trabalho ou tarefa sem o uso dos dispositivos de protecção individual e colectiva, adequados e específicos de cada caso, obrigando-se o Adjudicatário, que suportará os encargos do fornecimento dos mesmos, a impor a sua utilização sistemática por parte de todos os trabalhadores da obra.

O Adjudicatário deve garantir que o sistema de primeiros socorros esteja constantemente operacional e em condições de evacuar os trabalhadores acidentados ou acometidos de doença súbita, para lhes ser prestada assistência médica. O endereço e n.º de telefone do serviço de urgência local devem estar afixados de forma clara e visível.

2.5.2. – Trabalhos de Natureza Específica

Os trabalhos de escavação deverão ser conduzidos de forma a garantir as indispensáveis condições de segurança dos trabalhadores e do público e a evitar desmoronamentos.

É indispensável a entivação do solo nas frentes de escavação, que deverá ser adequada à natureza e à constituição do solo, à profundidade, ao grau de humidade e às sobrecargas a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes.

No caso dos terrenos pouco coesos usar-se-ão entivações que assegurem a continuidade do suporte. Todos os trabalhos deverão ser realizados a seco, pelo que esta cortina terá que assegurar vedação suficiente. Em alternativa, o Adjudicatário poderá recorrer a outros métodos, desde que aprovados pela Fiscalização, não se isentando, contudo, da responsabilidade em caso de acidente.

Os produtos de escavação não poderão ser depositados a menos de 0,60 m do bordo superior do talude. Fixar-se-á sempre, como resguardo, uma prancha de madeira ao longo do bordo superior do talude.

Após a ocorrência de temporais ou qualquer outra situação passível de afectar as condições de segurança estabelecidas, os trabalhos de escavação só poderão continuar depois da aprovação da Fiscalização.

Todas as tarefas inerentes ao decorrer dos diversos trabalhos serão executadas conforme o preconizado neste Caderno de Encargos.

Sempre que as escavações impeçam ou dificultem a circulação de peões e dos veículos, e até que a normalidade seja restabelecida, serão instalados passadiços provisórios, que deverão oferecer

estabilidade suficiente, ter os lados protegidos com corrimão e ser convenientemente iluminados, sendo a zona de intervenção vedada com rede apropriada.

Legislação:

- Decreto-Lei n.º 41820/58, de 11de Agosto – Estabelece, entre outras, que as normas de segurança no Trabalho da Construção Civil deverão ter regulamentação própria;
- Decreto-Lei n.º 41821/58, de 11 de Agosto - Aprova o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil (RSTCC);
- Decreto-Lei n.º 46427/65, de 10de Julho - Aprova o Regulamento das Instalações Provisórias destinadas ao pessoal Empregado nas Obras (RIPPEO);
- Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro - Estabelece o regime jurídico do enquadramento da segurança, higiene e saúde no trabalho;
- Portaria n.º 566/93, de 2 de Junho. - Regulamenta as exigências essenciais das obras susceptíveis de condicionar as características técnicas de produtos nelas utilizados e, bem assim, as inscrições relativas à marca de conformidade CE e respectivos sistemas de comprovação;
- Decreto-Lei n.º 347/93, de 1 de Outubro - Fixação de prescrições mínimas de segurança e de saúde nos postos de trabalho, no quadro da dimensão social do mercado interno, com vista à melhoria dos níveis de prevenção e de protecção dos trabalhadores;
- Decreto-Lei n.º 348/93, de 1 de Outubro - Fixação de prescrições mínimas de segurança e de saúde no quadro da dimensão social do mercado interno, cuja observância levará à melhoria do nível de prevenção e de protecção dos trabalhadores na utilização dos equipamentos de protecção individual;
- Decreto-Lei n.º 349/93, de 1 de Outubro - fixação de prescrições mínimas de segurança e de saúde nos postos de trabalho em que são utilizados visores, no quadro da dimensão social do mercado interno, com vista à melhoria dos níveis da prevenção e de protecção dos trabalhadores;
- Portaria n.º 987/93, de 6 de Outubro - Normas técnicas de execução do Decreto-Lei n.° 347/93, de 1 de Outubro;
- Portaria n.º 988/93, de 6 de Outubro - Descrição técnica do equipamento de protecção individual, bem como das actividades e sectores de actividade para os quais aquele pode ser necessário;
- Decreto-Lei n.º 26/94, de 1 de Fevereiro - Estabelece o regime de organização e funcionamento das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho previstas no artigo 13.° do Decreto-Lei n.° 441/91, de 14 de Novembro;
- Lei n.º 7/95, de 29 de Março - Alteração, por ratificação, do Decreto-Lei n.º 26/94, de 1 de Fevereiro;
- Decreto-Lei n.º 141/95, de 14 de Junho - Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.° 92/58/CEE, do Conselho, relativa às prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho;
- Decreto-Lei 155/95, de 1 de Julho - transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.° 92/57/CEE, do Conselho, de 24 de Junho, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis.;
- Decreto-Lei n.º 1179/95, de 26 de Setembro - Modelo da ficha de notificação da modalidade

adoptada para organização dos serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho;
- Portaria n.º1456-A/95, de 11 de Dezembro - Normas técnicas de execução do Decreto-Lei n.° 141/95, de 14 de Junho;
- Portaria n.º 53/96, de 20 de Fevereiro – Alteração da Portaria n.º 1179/95, de 26 de Setembro;
- Portaria n.º 101/96, de 3 de Abril - Regulamenta as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis;
- Decreto-Lei n.º 100/97, de 13 de Setembro - Regime jurídico dos acidentes de trabalho e das doenças profissionais.
- Decreto-Lei n.º 133/99, de 21 de Abril – Procede a alterações ao Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro, de modo a assegurar o respeito das prescrições da directiva no âmbito das relações de trabalho de direito privado;
- Portaria n.º 1101/2000, de 20 de Novembro - Relação das Disposições Legais e Regulamentares a observar pelos Técnicos Responsáveis dos Projectos de Obras e sua Execução;
- Portaria n.º 1104/2001, de 17 de Setembro - Actualiza, relativamente ao ano de 2000, a relação das disposições legais e regulamentares a observar pelos técnicos responsáveis dos projectos de obras e sua execução;
- Portaria n.º 69/2003, de 20 de Janeiro - Actualiza a relação das disposições legais e regulamentares a observar pelos técnicos responsáveis dos projectos de obras e sua execução;
- Portaria n.º 466/2003, de 6 de Junho - Estabelece as normas relativas às condições de emissão dos certificados de aptidão profissional (CAP) - área da construção civil e obras públicas;
- Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro - Procede à revisão da regulamentação das condições de segurança e saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis, constante do Decreto-Lei n.º 155/95, de 1 Julho, mantendo as prescrições mínimas estabelecidas pela Directiva n.º 92/57/CEE, de 24 Junho;
- Portaria n.º 58/2005, de 21 de Janeiro - Estabelece as normas relativas às condições de emissão dos certificados de aptidão profissional, adiante designados por CAP, e de homologação dos respectivos cursos de formação profissional, relativos aos perfis profissionais de: a) Condutor(a)-manobrador(a) de equipamentos de movimentação de terras e; b) Condutor(a)-manobrador(a) de equipamentos de elevação.

CTE - ET 3 - ESTALEIRO E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

A execução, implantação e organização do estaleiro deve estar em conformidade com o plano de segurança e saúde e a legislação aplicável em vigor.
Segundo o Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro, estaleiros são os locais onde se efectuam trabalhos de construção de edifícios e de engenharia civil (móvel), bem como os locais onde, durante a obra, se desenvolvem actividades de apoio directo aos mesmos (fixo).

O Adjudicatário carece da aprovação da Fiscalização quanto ao local e às instalações, sendo da sua iniciativa, responsabilidade e encargo, o estaleiro e demais instalações.
A vigilância e segurança de toda a zona da obra é da responsabilidade do Adjudicatário, desde a data da início dos trabalhos até à data de recepção provisória, considerando-se essa responsabilidade extensiva aos períodos da noite, feriados e dias de suspensão dos trabalhos.
O estaleiro será montado na área da intervenção dos trabalhos previstos em projecto, devendo o perímetro estar delimitado e assinalado de forma a ser perfeitamente identificável, não se permitindo a entrada de pessoas estranhas à obra.

O estaleiro será mantido em boa ordem e em estado de salubridade adequado, com todas as secções perfeitamente delimitadas e organizadas, nomeadamente as zonas de armazenagem de materiais, em especial de substâncias perigosas.
O estaleiro deverá ser dotado de instalações para a Fiscalização, apropriadas, ajustadas á obra e devidamente mobiladas, sendo constituídas por sala de reuniões e WC, não podendo o adjudicatário, sem autorização prévia, realizar qualquer trabalho que modifique as instalações cedidas.
No caso de serem necessárias instalações para o pessoal afecto à intervenção, o mesmo deverá estar dotado de todas as condições.
Se for caso disso, os locais de trabalho devem ser concebidos tendo em atenção os trabalhadores com deficiência física, nomeadamente no que respeita a postos de trabalho, portas, escadas, outras vias de circulação e acesso a instalações sanitárias.
Deverão existir retretes para o pessoal, convenientemente localizadas e resguardadas, dispondo de água suficiente para se manterem limpas e em boas condições de utilização, num mínimo de uma por cada 25 trabalhadores ou por frente de trabalho, devidamente ligadas a redes de drenagem de águas residuais. Caso a Fiscalização considere inconveniente a existência destes equipamentos, ou que a localização da obra e sua natureza não os justificam, poderá dispensar-se a sua instalação

Os trabalhadores deverão dispor de instalações adequadas para comer e, se necessário, preparar refeições, devendo assegurar-se um sistema de recolha de resíduos, em recipientes fechados, e a sua remoção diária.
Sempre que empregar trabalhadores deslocados, o Adjudicatário ficará encarregue de assegurar alojamento adequado. Este deverá situar-se próximo dos locais onde se realizem as obras e garantir, em boas condições higiénicas, o necessário repouso do pessoal, quer descanse de dia ou de noite.
No caso de as instalações serem cedidas pelo Dono de Obra, o Adjudicatário, uma vez concluída a execução da Empreitada, será obrigado a repô-las nas condições iniciais, ou conforme o acordado com o Dono de Obra.
Os materiais, os equipamentos, bem como todos os elementos que existam nos locais e nos postos de trabalho, deverão ter solidez e serem estabilizados de forma adequada e segura.
Todas as instalações existentes no estaleiro terão que possuir estrutura e estabilidade adequada ao tipo de utilização prevista, devendo permitir executar todas as tarefas previstas sem risco para a segurança e saúde dos trabalhadores.
A instalação de cada posto de trabalho deverá permitir a evacuação rápida e em máxima segurança dos trabalhadores. O Adjudicatário deve garantir que o sistema de primeiros socorros esteja constantemente operacional e em condições de evacuar os trabalhadores acidentados ou acometidos de

doença súbita. O endereço e número de telefone do serviço de urgência local devem estar afixados de forma clara e visível.
A limpeza e a manutenção das instalações e do estaleiro constituem encargo do Adjudicatário.
O uso de qualquer parte da obra para algumas das instalações provisórias, dependerá da autorização da Fiscalização, o que não dispensará o Adjudicatário de tomar as medidas adequadas a evitar a danificação da parte da obra utilizada.
O Adjudicatário é obrigado a assegurar e a assumir todos os encargos com a obtenção de licenças para ocupação do espaço e com o fornecimento de água, de energia eléctrica, a drenagem de esgoto, ou outro, mediante contratualização com as entidades competentes, que satisfaçam as exigências e necessidades da obra e do estaleiro. A construção e manutenção em funcionamento destas redes são da responsabilidade do Adjudicatário.
As redes provisórias de energia eléctrica deverão obedecer ao que for aplicável na regulamentação em vigor. No caso de a intervenção contemplar ligações definitivas de água, de esgotos, de energia eléctrica ou de outras, as mesmas poderão ser utilizadas durante os trabalhos, se aprovado pela Fiscalização, suportando o Adjudicatário os correspondentes encargos.
Em caso de detecção de utilização indevida de água a partir da rede pública de abastecimento de água, ou de qualquer outra ligação indevida, o Adjudicatário fica obrigado a pagar uma coima de €250,00/dia.
As placas de sinalização serão de materiais que ofereçam a maior resistência possível a choques, intempéries e agressões do meio-ambiente, devendo os meios e os dispositivos de sinalização ser regularmente limpos, conservados, verificados e, se necessário, reparados ou substituídos.
As dimensões e as características colorimétricas e fotométricas da sinalização devem garantir boa visibilidade e a compreensão do seu significado.
Sempre que na obra se utilize água não potável, deverá colocar-se, nos locais convenientes, a inscrição "Água imprópria para beber".
Após a conclusão da obra, as instalações e obras provisórias serão demolidas e os seus restos removidos para fora da zona da obra, devendo os locais de implantação ficar perfeitamente limpos e regularizados, salvo se outros trabalhos forem previstos no projecto.
Todos os trabalhos inerentes à execução, implantação, organização e demolição do estaleiro constituirão encargo do Adjudicatário.

Legislação:

Decreto-Lei n.º 41820/58, de 11de Agosto – Estabelece, entre outras, que as normas de segurança no Trabalho da Construção Civil deverão ter regulamentação própria;
Decreto-Lei n.º 41821/58, de 11 de Agosto - Aprova o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil (RSTCC);
Decreto-Lei n.º 46427/65 , de 10de Julho - Aprova o Regulamento das Instalações Provisórias destinadas ao pessoal Empregado nas Obras (RIPPEO);
- Portaria n.º 101/96, de 03 de Abril - Regulamenta as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis;
- Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro - Procede à revisão da regulamentação das condições de

segurança e saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis, constante do Decreto-Lei n.º 155/95, de 1 Julho, mantendo as prescrições mínimas estabelecidas pela Directiva n.º 92/57/CEE, de 24 Junho.

CTE - ET 4 - SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA

4.1 – Identificação da intervenção

Da sinalização da obra constará a colocação de quatro painéis informativos de identificação da obra, que serão colocados pelo Adjudicatário na altura da consignação dos trabalhos e retirados imediatamente após a sua conclusão, após autorização da Fiscalização

Os painéis informativos deverão ser colocados nos locais a definir pela Fiscalização e deverão localizar-se preferencialmente nos extremos da obra e nos cruzamentos ou entroncamentos que com ela confinem.

Todos os painéis de sinalização da empreitada deverão ser instalados no prazo máximo de 10 dias a partir da data da adjudicação dos trabalhos. A Fiscalização reserva-se o direito, de em qualquer altura, optar por colocar ou mandar colocar por terceiros e por conta do Adjudicatário todos os painéis em falta.

Tratando-se de obras comparticipadas por fundos comunitários, a Fiscalização fornecerá os elementos necessários ao preenchimento do painel identificativo,

4.2 – Sinalização temporária de obras

As obras e obstáculos ocasionais na via pública serão sinalizadas de forma adequada, de forma a assegurar as melhores condições de circulação e segurança rodoviária, em estrito cumprimento da legislação em vigor e de eventual projecto de "Sinalização de Carácter Temporário de Obras e Obstáculos na Via Pública" aprovado pela entidade responsável pelo local onde as obras se realizam, nomeadamente a EP - Estradas de Portugal, SA e respectivo Municipi

A Fiscalização da entidade responsável pelo local onde decorrerem os trabalhos verificará o cumprimento rigoroso do exigido no presente Caderno de Encargos de acordo com o projecto aprovado.

Sempre que a natureza, a extensão ou a duração das obras o justifiquem, será elaborado um projecto de sinalização de carácter temporário a implementar na via, que constituirá encargo do Adjudicatário. Para conveniente apreciação, o Adjudicatário apresentará o projecto no prazo de 30 dias seguintes à assinatura do contrato, e por forma a que no dia da consignação dos trabalhos o projecto de sinalização esteja aprovado pela Fiscalização e a sinalização disponível para ser aplicada.

É do encargo e responsabilidade do Adjudicatário o fornecimento e colocação no arruamento, precedendo a execução de qualquer tipo de trabalhos, de toda a sinalização, pinturas e marcas

consideradas necessárias, tendo em vista garantir as melhores condições de circulação e segurança rodoviária durante as obras, em estrita obediência da legislação que rege a presente intervenção.
A sinalização temporária deverá ser retirada após a conclusão da obra ou a remoção do obstáculo ocasional, restituindo-se, à via, as condições normais de circulação.
A sinalização em causa deverá ser efectuada com recurso a sinais verticais, luminosos e a marcas rodoviárias, bem como aos dispositivos complementares necessários.
Do Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro, destacam-se as seguintes normas:
a sinalização temporária deverá ser realizada com recurso a sinalização de aproximação, a sinalização de posição e a sinalização final, conforme descrito na Secção II;
todos os sinais verticais utilizados obedecerão às características que constam dos Quadros I a XVIII;
as marcas rodoviárias obedecerão ao constante no Capítulo III e serão de cor amarela;
a sinalização luminosa será feita nos termos do Artigo 69º, devendo a sua fonte de energia ser autónoma da rede de iluminação pública;
os dispositivos complementares, como as raquetes de sinalização, os pórticos, as baías e as demais componentes, nos termos do Artigo 93.º deverão ser de material retrorreflector.
Os sinais verticais e as marcas rodoviárias deverão ser completados com dispositivos luminosos de cor amarela e de luz intermitente. A instalação destes dispositivos é obrigatória durante a noite e o dia, sempre que a visibilidade for insuficiente. A sua fonte de energia será autónoma da rede pública.
O pessoal que labora na zona regulada pela sinalização temporária deverá utilizar vestuário de alta visibilidade.
Os veículos que operarem na mesma zona serão sinalizados com placas retrorreflectoras e com 1 ou 2 faróis de cor amarela, com as características previstas nos nºs 20.º e 22.º da Portaria nº 85/94, de 22 de Setembro.
A sinalização temporária de trabalhos móveis será utilizada sempre que a realização desses trabalhos, em função da área ocupada na via e da velocidade média de deslocação dos operários, o justifique
Sempre que exista um obstáculo ocasional ou uma zona de obras que, pela sua natureza, possa condicionar o trânsito de peões, deverão existir, devidamente sinalizados, pistas obrigatórias de peões, para que a sua circulação se efectue em segurança, de acordo com o Artigo 101.º do Decreto Regulament ar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro.
Todos os encargos de sinalização das obras são da responsabilidade do Adjudicatário, prevendo-se a aplicação, em caso de incumprimento, das penalidades definidas no Decreto Regulamentar referido.

4.3. Desvios de trânsito

Os desvios de trânsito constituem encargo do Adjudicatário, sendo que este obriga-se a colocar no local da obra a sinalização necessária para garantir as melhores condições de segurança e circulação durante as obras, em estrita obediência ao Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro.
Os trabalhos não poderão ser iniciados sem que seja aprovado pela Fiscalização, um projecto de desvio de trânsito temporário, a encargo do Adjudicatário, devidamente ajustado ao desenvolvimento da obra, de acordo com o Artigo 79º Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro.
Para conveniente apreciação, o Adjudicatário apresentará o projecto no prazo de trinta dias seguintes à

assinatura do contrato, e por forma a que no dia da consignação dos trabalhos o projecto de desvio temporário de trânsito esteja aprovado pela Fiscalização e em condições de ser aplicado.

Os planos de sinalização temporária e de desvios de trânsito deverão conter:

a) uma memória descritiva indicando a localização da obra, a sua descrição sumária, a ocupação da faixa de rodagem, a duração prevista e o tipo de equipamento a utilizar;
b) as peças desenhadas necessárias a uma elucidação conveniente, com planta à escala adequada contendo indicação da obra, as eventuais zonas de estaleiro e a sinalização a instalar nas diferentes fases da obra, conforme o Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro.

Legislação:

- Decreto-Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro – Aprova o Regulamento de Sinalização do Trânsito;

- Decreto-Regulamentar n.º 41/2002, de 20 de Agosto - Altera o Regulamento de Sinalização do Trânsito, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro;
- Decreto Regulamentar n.º 13/2003, de 26 de Junho - Altera o Regulamento de Sinalização do Trânsito, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro.

4.4. Levantamento de sinalização

Os sinais provisórios devem ser retirados logo que não se tornem necessários.

CTE - ET 5 - PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS

5.1 Piquetagem das obras

- Compete ao Adjudicatário proceder à piquetagem e implantação dos diferentes elementos constantes das peças desenhadas, segundo as cotas e outros dados contidos naquelas, incluindo das eventuais adaptações e correcções do traçado, para o que deve dispor do equipamento topográfico necessário, manejado por pessoal para o efeito qualificado.
- Na piquetagem serão utilizadas estacas de madeira com 4 a 6 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.

Deverão ser conservadas todas as marcas ou referências existentes, que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades, só se procedendo à sua deslocação se autorizada pela Fiscalização.

- Antes da abertura das valas, deve marcar -se cuidadosamente o traçado das infra-estruturas a instalar e a posição de cada câmara, nó ou outros pontos notáveis. As marcas devem conter a indicação da cota de referência da soleira. Para a implantação de cada uma das câmaras cravam-se duas estacas na superfície do terreno e mede-se, a partir de uma régua disposta horizontalmente e nelas apoiada, a profundidade inscrita na marca da referência, que se materializa, no fundo da camera ou canal ou vala, por exemplo, com uma estaca.

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

- O Adjudicatário deve efectuar os trabalhos necessários aos desenraizamentos, desmatações e arranque de toda a vegetação, nas zonas de implantação dos trabalhos ou nas zonas indicadas no projecto. Os desenraizamentos serão suficientemente profundos de modo a garantirem a completa exterminação das plantas. As árvores/arbustos resultantes da desmatação são propriedade do Dono de Obra, sendo replantadas nos locais a definir por este. Em todo o caso, o Adjudicatário deverá proteger eficazmente a vegetação, as árvores e os arbustos existentes que se pretendem manter, não sendo permitido o corte ou limpeza sem o acordo da Fiscalização.

- O Adjudicatário fica obrigado a inteirar-se junto das entidades competentes, reconfirmando as peças cadastrais existentes no processo, da presença de obstáculos acima ou abaixo da cota do solo – instalações e infra-estruturas – que venham a ser interceptados pela vala ou pelos trabalhos a executar, nomeadamente cabos eléctricos, telecomunicações, condutas de água, condutas de gás, colectores de esgotos, aquedutos, muros, etc., devendo antecipadamente assinalar à superfície todos os obstáculos e alertar a Fiscalização para tudo quanto possa constituir impedimento ao andamento dos trabalhos.

- Em caso algum serão atendidas quaisquer reclamações referentes a dificuldades na execução dos trabalhos, ficando entendido que o Adjudicatário se inteirou, antes da elaboração da sua proposta, de todas as condições de execução dos mesmos, e suas particularidades, pelo que nenhum direito a indemnização lhe assiste no caso das condições de execução se revelem diferentes das que inicialmente previra.

Competirá ao Empreiteiro proceder a eventuais adaptações e correcções que considere adequadas, para posterior aprovação da Fiscalização, tendo em conta ocupações de subsolo que não tenham sido identificadas no projecto. Os encargos são da responsabilidade do Adjudicatário.

CTE - ET 6 - INFRA-ESTRUTURAS E INSTALAÇÕES EXISTENTES

Compete ao Adjudicatário realizar todos os trabalhos de pesquisa e de sondagens de infra-estruturas e instalações existentes, a escavação manual nos 0,30m acima da presumível cota da face superior dessas instalações, a suspensão, o desvio, o suporte e a protecção de obstáculos – infra-estruturas e instalações – cadastrados ou não (possíveis de inferir no local), de forma a determinar e definir o traçado para a execução dos trabalhos previstos em projecto.
Logo que essas infra-estruturas e instalações, ou quaisquer outras cuja existência não seja conhecida, forem postas a descoberto, o Adjudicatário deve comunicar tal facto à Fiscalização e indicar as disposições construtivas, ou outras, que adopta ou se propõe adoptar, para garantir a sua segurança e o prosseguimento da obra, não podendo inutilizar nem danificar os mesmos sem autorização da Fiscalização, assumindo os respectivos encargos.
Em relação a aquedutos de águas pluviais, a canais e a ribeiras poderá o Adjudicatário, com o acordo da Fiscalização, alterar as dimensões e forma, quando disso haja necessidade, mas sem prejuízo da sua secção de vazão, mantendo-se sempre contínua a geratriz interior inferior.
Se houver necessidade de qualquer intervenção em alguma infra-estruturas ou instalação fora dos limites da trincheira, o Adjudicatário tem de assegurar o desvio de efluentes ou de infra-estruturas, que afluem ao local da intervenção, durante o período de realização dos trabalhos afectos à mesma.
No sentido de se proceder à remoção de obstáculos públicos superficiais, tais como desmatação, jardins, transplantação ou derrube de árvores, postaletes de sinalização rodoviária, de iluminação, publicitários ou de sustentação de linhas eléctricas e de fios telefónicos, cuja presença ou estabilidade venham a ser afectados ou ameaçados pela abertura de valas, deverá o Adjudicatário providenciar com a devida antecedência, junto da Fiscalização, para que esta actue junto dos respectivos serviços.
Todos os trabalhos a realizar nas diversas redes devem ser objecto de prévia aprovação da entidade gestora dessa infra-estrutura e executados de acordo com as condições definidas pela mesma.
Os encargos com qualquer obstáculo enterrado ou superficial serão da responsabilidade do Adjudicatário, mesmo quando os trabalhos sejam executados pelas entidades responsáveis por essas infra-estruturas. O Adjudicatário é também responsável pelos eventuais prejuízos que venha a causar nesses obstáculos.
Dever-se-á prestar rigorosa observância ao determinado na legislação quanto ao achado nas escavações e demolições, de objectos com valores artísticos, histórico, arqueológico ou científico.

Legislação:

Decreto-Lei n.º 107/2001 , de 8 de Setembro - Estabelece as bases da política e do regime de protecção e valorização do património cultural.

CTE - ET 7 - LEVANTAMENTO DE PAVIMENTO

Antes de iniciar o levantamento do pavimento em material reaproveitável, como cubo de granito, a Fiscalização e o Adjudicatário efectuarão a medição do material existente.

Largura da faixa a levantar

O levantamento de pavimentos pode ser efectuado por processos mecânicos ou outros, mediante autorização da Fiscalização, devendo a faixa de pavimento a levantar não exceder em mais de 2x0,20m a largura de vala necessária para o assentamento da tubagem, ou, no caso de câmaras/caixas/nós, 2x0,50m em cada direcção.

Quando se tratar de levantamento e reposição de pavimentos em toda a plataforma dos arruamentos, far-se-á a remoção total do pavimento, incluindo bermas e valetas.

No caso de pavimentos contínuos, tipo betonilha/betuminosos, o corte será sempre realizado por máquina de cortar tapete.

Reaproveitamento de material

Se a Fiscalização determinar o aproveitamento dos materiais levantados para posterior restauração de pavimentos, o Adjudicatário procederá ao transporte para o estaleiro de apoio directo à obra, ao armazenamento (limpeza de detritos, lavagem e agrupamento em montículos em local apropriado) e ao transporte para a obra no momento da reaplicação, devendo ser efectuada a limpeza e selecção da pedra mais regular. Considera-se como desperdício um valor não superior a 10% relativamente ao material inicialmente medido, sendo encargo do Adjudicatário o fornecimento de material que estiver em falta.

A Fiscalização pode determinar o local onde se efectuará a recolocação do material levantado, não dando ao Adjudicatário direito a qualquer mais valia.

Remoção de material

O material com aproveitamento, mas não utilizável na própria obra, deverá ser transportado, depois de devidamente selecionado para local a designar.

No caso de não serem reaproveitados, o Adjudicatário promoverá, por sua conta, à carga e transporte dos produtos arrancados/escavados para valorização da sua responsabilidade, dando cumprimento às Directrizes Ambientais constantes no Caderno de Encargos.

Igualmente serão eventualmente removidos os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidoros, etc., para locais onde não causem dano nem sejam danificados, sendo definido pela Fiscalização o seu reaproveitamento ou o fornecimento de novas para recolocação.

CTE - ET 8 – ESCAVAÇÕES

8.1 – Dimensões da vala

De acordo com o Decreto-Regulamentar n.º 23/95, de 3 de Agosto, a largura útil das valas, ao nível do fundo, não deve ser inferior a:

Profundidade H (m)	**φ Tubagem Ext (□ base) (m)**	**Largura B (m)**
H ≤ 3,00m	φ ext (□ base) ≤ 500mm	φ ext (□ base) + 2 x 0,25m
	φ ext (□ base) > 500mm	φ ext (□ base) + 2 x 0,35m
H > 3,00m	φ ext (□ base) ≤ 500mm	φ ext (□ base) + 2 x (0,25m + b)
	φ ext (□ base) > 500mm	φ ext (□ base) + 2 x (0,35m + b)

b – valor a incrementar a largura da vala, correspondente a 5cm por cada metro de profundidade da vala para além dos 3,00m.

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

A profundidade deve ser a correspondente ao nível de assentamento da tubagem, ao qual será adicionada a altura necessária à construção do leito de assentamento de 0,10m para a colocação de uma almofada de areia.

Quando a natureza do terreno, o tipo de escavação, o nível freático, o exigirem, e tendo sempre por objectivo a criação de uma base firme para o apoio uniforme da tubagem no leito de assentamento, podem ter de se tomar outras soluções.

Conforme o tipo de solo ou no caso da necessidade de emprego de escoramento/entivação, a escavação será a necessária de forma a garantir a dimensão útil ao nível do fundo da vala, sendo que a largura das valas para efeitos de medição, não será acrescida da espessura de tais escoramentos/entivadores.

A escavação para caixas/câmaras/nós/sarjetas/interligação de várias tubagens, considera -se a secção exterior da implantação da mesma, incrementada de 0,50m/direcção medida no fundo da vala, ou a necessária devida ao tipo de solo e/ou à utilização da entivação/escoramento.

Neste tipo de trabalho, inclui-se o desmonte de laje em betão, simples ou armado, com função de fundação de pavimento, de maciços de betão e de demais ocupações do sub-solo.

8.2 – Processos de escavação

O modo de executar as escavações e a escolha do processo de escavar ficam ao arbítrio e encargo do Adjudicatário, devendo contudo satisfazer as prescrições técnicas necessárias à boa execução dos trabalhos, as condições de segurança do pessoal e os Regulamentos de Segurança aplicáveis.
A abertura das valas deve obedecer, no que seja aplicável, ao estipulado na Norma Portuguesa NP 893.
O Adjudicatário deverá inteirar-se, no local, das condições existentes e da natureza do terreno antes de elaborar a sua proposta, não sendo motivo de indemnização quaisquer dificuldades que surjam no decorrer da escavação, devido à natureza dos solos.
Os danos causados nas vias públicas ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes das escavações ou transportes de terras ou materiais, serão encargo do Adjudicatário.
A frente das escavações não deverá ir avançada de uma extensão superior à média diária de progressão do assentamento de tubagens, salvo em casos especiais, como tal reconhecidos pela Fiscalização.
A escavação manual deve realizar-se por fases limitadas pela altura a que um homem pode baldear com a pá (aproximadamente 1,80m). Quando sejam utilizadas pás, picaretas, percutores e outras ferramentas semelhantes, os operários devem manter entre si a distância mínima de 3,60m.
Em valas ou trincheiras com profundidade superior a 1,50 m devem ser instaladas escadas de acesso, espaçadas entre si de 15m, no máximo.
Os produtos de escavação não devem ser depositados a menos de 0,60 m do bordo superior da vala. Neste espaço não deve ser permitida a deposição de quaisquer materiais e deve ser interdito o trânsito de pessoas e veículos.
As escavações efectuadas em locais com infra-estruturas ou outros condicionalismos próprios das zonas edificadas podem ser executadas com meios mecânicos até 1 m dos mesmos, com martelos pneumáticos até 0,50 m e, a partir desta distância, devem ser executadas com ferramentas manuais.
Sempre que se empreguem meios mecânicos de escavação, a extracção das terras será interrompida antes de se atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar a desagregação do terreno pelas garras das máquinas. O acabamento da escavação será efectuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente aquele inconveniente.
. Antes de se executarem escavações próximas de muros ou paredes de edifícios, deve verificar-se se essas escavações poderão afectar a sua estabilidade. Em caso afirmativo, deverão adoptar-se processos eficazes, como escoramento ou recalçamento, para garantir a estabilidade.
O Adjudicatário apresentará para a análise e aprovação da Fiscalização, os métodos que se propõe empregar, indicando o responsável pela execução dos mesmos.
Depois de temporais ou de qualquer outra ocorrência susceptível de afectar as condições de segurança dos operários e do público, a escavação só deverá continuar após inspecção geral.
O desmonte com explosivos só poderá ser feito depois de autorizado pela Fiscalização e tendo em atenção a legislação em vigor, nomeadamente quanto à obtenção, a tempo, das necessárias autorizações legais. A autorização da Fiscalização não isenta o Empreiteiro da sua responsabilidade total em quaisquer acidentes pessoais ou danos causados na obra, nas propriedades vizinhas ou a terceiros.

Os movimentos de terras a executar deverão obedecer às características e dimensões indicadas nas peças do projecto e no presente Caderno de Encargos, relativos ao tipo de escavação, à natureza do terreno e aos materiais de aterro, conforme o caso, ou ainda às quantidades e às condições de trabalho, os quais não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Adjudicatário dispor oportunamente do equipamento e do material necessário e inteirar-se no local, de todas as condições de execução dos mesmos trabalhos.

Será da única responsabilidade do Adjudicatário qualquer escavação em excesso, quer em superfície, quer em profundidade, realizada por ele, por sua conveniência ou por qualquer erro e independentemente de a culpa lhe pertencer ou não, como o aterro necessário para repor o fundo da vala na cota desejada, devidamente compactado, em condições de garantir o bom assentamento da tubagem ou da estrutura a edificar e o aterro respeitante ao excesso da largura da vala. Exceptuam-se os casos em que as sobre-escavações tenham sido previamente requeridas pela Fiscalizaç ão ou autorizadas por esta a pedido do Adjudicatário, as quais serão preenchidas com os materiais de acordo com as peças desenhadas e este Caderno de Encargos.

Quando a escavação deva ser imediatamente seguida de aterro ou de outros trabalhos, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de 24 horas a partir da solicitação do Adjudicatário.

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

Em todos os trabalhos de escavação deverá ainda atender-se à Norma Portuguesa NP 893 ou legislação publicada posteriormente.

O Adjudicatário deverá proceder à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos.

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

As nascentes de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações deverão ser captadas ou desviadas a partir da sua saída por processos que não provoquem erosão nem enfraquecimento do terreno.

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

Deverão tomar-se todas as precauções necessárias, de forma que o terreno para além dos limites de escavação seja mantido nas melhores condições.

Quando, antes ou durante a execução dos trabalhos, se concluir da necessidade ou da vantagem de se alterar a inclinação dos taludes ou dos limites da escavação, o Adjudicatário deverá efectuar esta de acordo com as indicações escritas da Fiscalização.

As escavadoras mecânicas devem ser examinadas com frequência por entidade competente, em especial após grandes períodos de repouso, bem dispor de um sistema de sinalização eficiente e ser conduzidas apenas por pessoas habilitadas. Quando estiver em funcionamento, não deve ser permitida a aproximação de pessoas estranhas ao serviço.

O fundo e os taludes laterais que limitem o volume escavado e sobre ou contra os quais seja colocado o betão ou a camada de drenagem deverão ser acabados com tolerância de 0,10m, em relação aos limites estabelecidos no projecto.

Quaisquer materiais soltos nas superfícies preparadas deverão ser humedecidos e batidos ou comprimidos com ferramentas e maquinaria adequadas, de maneira a virem a constituir uma fundação firme.

Nas escavações para ensoleiramento geral, os materiais encontrados no fundo e susceptíveis de constituírem pontos de maior rigidez, tais como afloramentos de rochas e de fundações, deverão ser removidos. As bolsadas de natureza mais compressível que o conjunto de fundo da escavação, deverão ser substituídas por material de compressibilidade análoga à do restante terreno, de modo a obter-se um fundo de compressibilidade uniforme, à cota fixada no projecto.

O custo de todos os trabalhos requeridos para a preparação das valas, das fundações das estruturas, dos trabalhos de terraplanagem geral, deverá estar compreendido no preço de escavação.

Para efeito de medição do volume de escavação a pagar consideram-se as dimensões geométricas dos órgãos e edifícios interessados.

A realização de sondas para determinar em obra a implantação das redes e localização de condicionantes consideram -se incluídas e diluídas nos preços do articulado dos mapas de medição da proposta.

As escavações só poderão ter início após a existência em obra de lotes compatíveis com as quantidades globais dos materiais a aplicar, com a observância rigorosa do disposto neste Caderno de Encargos.

Como definição dos tipos de terreno para efeitos de determinação dos volumes efectivamente escavados em obra, considera -se:

Terra compacta – terreno possível de remover por processos manuais;

Rocha branda – terreno possível de remover com o balde de retroescavadora e/ou máquina de rotação total;

Rocha dura – todos os materiais sólidos (inclui-se betão simples ou armado) para cujo desmonte é exigida a utilização de martelo pneumático, de outros meios mecânicos ou de explosivos.

À medida que a escavação for progredindo, o Adjudicatário providenciará pela manutenção das serventias de peões e viaturas, colocando pontões ou passadiços nos locais mais adequados à transposição das valas durante os trabalhos.

Para segurança de pessoas e veículos, onde as valas, os amontoados de produtos das escavações ou das máquinas em manobras possam constituir real perigo, o Adjudicatário montará vedações, protectores, corrimãos, setas, dísticos e sinais avisadores, que sejam bem claros e visíveis, tanto de dia como de noite. Haverá que prevenir, por todos os meios, eventuais acidentes pessoais e danos materiais na própria obra, na via pública e nas propriedades particulares, por deficiente escoramento dos taludes ou qualquer outra negligência nas operações de movimento de terras para abertura, aterro e compactação das valas, bem como por uso imprudente de explosivos, particularmente no que respeita ao despoletamento e rebentamento de cargas.

Legislação:

- Decreto-Lei nº 376/84, de 30 de Novembro - Aprova o Regulamento sobre o Licenciamento

dos Estabelecimentos de Fabrico e de Armazenagem de Produtos Explosivos, o Regulamento sobre o Fabrico, Armazenagem, Comércio e Emprego de Produtos Explosivos e o Regulamento sobre Fiscalização de Produtos Explosivos.

8.3 – Entivação / Escoramentos

Na escolha do tipo de entivação deve atender-se à natureza e constituição do solo, à profundidade de escavação, ao grau de humidade, às sobrecargas acidentais, estáticas e dinâmicas, à intensidade e às características do tráfego rodoviário a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes. Quando sejam de recear desmoronamentos, derrubamentos ou escorregamentos, como no caso de taludes diferentes dos naturais, deve reforçar-se a entivação de modo a torná-la capaz de evitar esses perigos (artigos 67º. e 68º. do Regulamento de Segurança no trabalho da Construção Civil - RSTCC).

De um modo geral entivar-se-ão as valas cujos taludes sejam desmoronáveis quer por deslizamento quer por desagregação, pondo em risco de aluimento as construções vizinhas, os pavimentos ou as instalações do subsolo que, pela abertura das valas, fiquem ameaçadas na sua estabilidade.
A abertura de valas em terrenos desmoronáveis e com altura superior a 1.20m, é obrigatório a sua entivação de modo a garantir boas condições de segurança em obra.
Em valas até 3 metros de profundidade, a entivação deve ter as características mínimas indicadas no Artigo 72º. do citado Regulamento.
Todas as estruturas a utilizar em entivações e escoramentos deverão ficar bem alinhadas, niveladas e com as peças em perfeita correspondência, devendo as escoras manter os outros elementos na posição inicial.
As distâncias fixadas entre as diferentes peças, os tipos de apoios e os contraventamentos gerais, deverão ser dimensionados para assegurar a finalidade das estruturas de entivação e escoramento. Poderá vir a ser solicitada a apresentação de um plano de escoramento ao Empreiteiro, que depois de submetido à aprovação da Fiscalização, será rigorosamente cumprido. Este plano será encargo do Empreiteiro.
Compete ao Adjudicatário executar o escoramento e protecção de todas as infra-estruturas existentes.
Se a Fiscalização entender que se justifica o abandono do escoramento, o mesmo será pago ao Adjudicatário.
Deve haver o maior cuidado em providenciar para que todos os colectores interrompidos pela escavação, mesmo que pareça já estarem fora de serviço, sejam devidamente repostos ou, se considerar conveniente, ligado a um colector interceptor de modo a mantê-los em condições de funcionamento.
Será executado o escoramento que a natureza do terreno impuser e de forma a serem satisfeitas as normas de segurança fixadas, considerando -se o seu custo incluído nos preços unitários dos artigos, indicados na Lista de Preços.

8.4 – Dreno

Os trabalhos de escavação abaixo do nível freático serão executados a seco, pelo que o Adjudicatário deverá recorrer a processos apropriados e aprovados pela Fiscalização, tais como drenagem, ensecadeiras, entivações, rebaixamento do nível freático por meio de poços, congelação, cimentação, etc.
Sempre que a tubagem seja assente abaixo de nível freático, será executada uma fundação de material drenante, de acordo com a tipologia de solo encontrado.
Após o assentamento das tubagens, os drenos provisórios sob aqueles devem ser destruídos e o seu espaço preenchido com betão C16/20, de modo a assegurar uma fundação resistente em toda a extensão.
Eventualmente, podem os drenos construídos ser revistos de modo a torná-los definitivos, devendo neste caso estabelecer-se um filtro conveniente.

8.5 – Extracção de água

Quando, no decurso das escavações, ocorrer a presença de água nas valas, haverá que eliminá-la ou rebaixar o seu nível para cotas inferiores às de trabalho, até se concluírem ou interromperem as operações de assentamento e montagem das respectivas tubagens.

O Adjudicatário procederá a todos os trabalhos para enxugo da trincheira durante a sua abertura e o assentamento das tubagens ou instalações a edificar, devendo, quando necessário, dispor de equipamento de drenagem, incluindo bombas, cuja entrada da aspiração deverão ter uma malha que retenha os elementos com granulometria de maior dimensão, sem dificultar a passagem de água, capazes de assegurar um trabalho de drenagem contínua.

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

Se, durante a execução dos trabalhos, se encontrarem nascentes ou minas que embaracem a execução dos trabalhos, o Adjudicatário fará à sua custa as obras necessárias para captar e

desviar as águas por processos que não provoquem erosão nem enfraquecimento do terreno.

Quando o volume de fluidos afluente dificultar os trabalhos e/ou constituir incomodo para o

pessoal, deve o Adjudicatário proceder à sua extracção e conduzi-lo para local onde não possa retornar, assumindo todos os encargos.

A extracção de água deverá fazer-se com o mínimo arrastamento de solos do fundo para o exterior da vala, afim de não desfalcar a base dos taludes da vala, a qual, nestas circunstâncias, deverá ser sempre entivada.

A água proveniente da drenagem das valas deverá ser afastada definitivamente do local de trabalho, lançando-a em reservatórios naturais ou linhas de água, donde não venha a recircular, isto é, não torne a introduzir -se na vala por escorrência ou por infiltração, nem vá estagnar-se ou, por qualquer forma,

causar prejuízos a terceiros.

No caso de haver lugar a expropriações e indemnizações devido a travessias em terrenos particulares, os respectivos custos ficarão a cargo do Dono de Obra.

Para que possíveis negociações com terceiros não afectem a execução da obra, fica estabelecido que o Adjudicatário apresentará com antecedência necessária, todos os elementos descritivos e gráficos referentes à ligação aos pontos de lançamento de água, incluindo elementos cadastrais, não se aceitando justificações para atrasos sempre que estes sejam devidos à falta de cumprimento do que atrás fica estabelecido.

Estes trabalhos podem ou não fazer parte da empreitada, sendo incluído no preço das escavações e será executado sempre que as condições o imponham e/ou a Fiscalização o entenda necessário. Por isso, o Adjudicatário será sempre responsável pelos atrasos ou danos causados pela ausência de extracção de água da trincheira.

8.6 – Arrumo dos produtos resultantes das escavações e transporte para valorização

O Adjudicatário terá de remover todas as terras/produtos escavados para valorização da sua responsabilidade e proceder à respectiva reposição dos reaproveitáveis aquando do aterro da vala.
Em situações excepcionais, se no local da abertura da vala for possível "arrumar" as terras escavadas reaproveitáveis, sem graves prejuízos para o trânsito – pedonal ou rodoviário, e desde que devidamente autorizado pela Fiscalização, os produtos resultantes da escavação podem dispor-se de modo a deixar livre uma faixa de pelo menos 0,60m, entre eles e a vala, e a não formar um depósito tal que ponha em perigo a sua estabilidade, devendo o Adjudicatário fixar uma prancha de madeira como resguardo, de modo a evitar que tais produtos rolem para a vala. Competirá à Fiscalização indicar de qual dos lados da vala devem ser colocados os produtos escavados.
Salvo indicação em contrário da Fiscalização, as guias, as contraguias, os paralelos e os cubos de granito, de basalto e de calcário retirados no âmbito da intervenção serão entregues no depósito/estaleiro a indicar pela Fiscalização.
Os produtos impróprios para o aterro, os sobrantes e os excedentes, de acordo com plano do adjudicatário elaborado à luz da legislação e submetido à aprovação da Fiscalização, serão transportados para entidades de depósito ou de reaproveitamento ou de acondicionamento, devidamente acreditadas.
A escolha desses locais, bem como todos os encargos com este trabalho e quaisquer eventuais indemnizações, serão da inteira responsabilidade do Adjudicatário, devendo-se incluir na determinação dos encargos todo e qualquer factor de empolamento relativo aos produtos escavados não reaproveitáveis.

Legislação:

- Decreto-Regulamentar n.º 23/95, de 3 de Agosto – Aprova o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;
- Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março - Aprova o regime da gestão de resíduos de construção e demolição.

CTE-ET 9 - ASSENTAMENTO DE TUBAGEM, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTOS

9.1 – Leito de assentamento

- Aplica-se a tubagem e a instalações e outras infraestruturas a edificar

A superfície do leito de assentamento deve ser regularizada, formando uma almofada regular e homogénea, e nela devem praticar-se cavidades para as juntas da tubagem, se estas forem salientes, com dimensões adequadas ao tipo de junta e de modo a permitirem ao operário executá-las em boas condições. Se o enchimento antes referido for feito com betão magro, podem deixar-se já, ao fazer-se a moldagem, as cavidades para as juntas ou, no caso contrário, acompanhar a superfície inferior da tubagem com uma pequena camada de betão.
É expressamente interdita a interposição de calços de qualquer material entre a tubagem e o terreno.
O leito das valas e das caixas/câmaras/nós será sempre regularizado e compactado a 95% do Ensaio Proctor Modificado. Em caso de dúvida, a Fiscalização solicitará ao Adjudicatário a realização de ensaios por entidade competente devidamente certificada, para determinação do teor de compactação do solo ao longo da vala e após execução do leito. Só após a confirmação do valor indicado de 95% do Ensaio Proctor Modificado será assente a tubagem, sendo que dos ensaios será entregue relatório à Fiscalização.
Todos os encargos são da responsabilidade do Adjudicatário.
A execução do leito, em toda a largura e extensão da vala, deverá ser o seguinte consoante o fundo da mesma:
vala em terra ou saibro (consistência média) – Quando o fundo da vala for em terra compacta ou saibro, a profundidade deverá ser tal que o leito seja tangente à geratriz exterior e inferior da tubagem. Neste caso, o solo pode, ele próprio, servir de leito dos tubos;
vala em rocha (duro) – Quando o fundo da vala for em rocha, será aumentada de 0,10m a profundidade fixada no ponto anterior, preenchen do-se este excesso de espaço, no caso de irregular, por uma camada de betão de C16/20 e um coxim para assentamento da tubagem; no caso de se encontrar regular, por uma camada de areia, saibro ou pó de pedra granítica;
vala mole ou muito mole (húmido) – Será aumentada a profundidade referida para vala em terra ou saibro em 0,30m, sendo colocada uma camada de material granular (rachão), um dreno de cascalho e

brita com uma espessura mínima de 0,10m, uma laje de betão simples ou armado C16/20 com espessura mínima de 0,15m, devidamente assente em solo compactado ou, eventualmente, em estacas, e um coxim de betão para assentamento da tubagem. O leito de assentamento a realizar sobre a laje terá a espessura indicada para o caso de solo muito duro ou rochoso;

vala mista – No caso de se verificar haver, na largura da vala, diferença de consistência do terreno que possa comprometer a conservação de tubagem por desigual assentamento, deve substituir-se o troço do terreno inadequado de modo a assegurar as mesmas condições de fundação em toda a largura da vala e proceder -se ao ensoleiramento com betão simples ou

armado C16/20. De modo análogo deverá proceder -se quando a consistência do terreno variar ao longo da directriz da tubagem.

9.2 – Movimentação da tubagem e sua colocação nas valas

Ao iniciar a montagem das tubagens, o Adjudicatário deverá dispor de:

- vala aberta e drenada, com a largura e a profundidade adequadas ao diâmetro da tubagem e à natureza do terreno, o leito regularizado e os taludes estabilizados , numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem;
- tubagem e acessórios de ligação, provenientes de lotes aprovados, empilhados ou alinhados paralelamente à vala, em quantidade pelo menos o bastante para um dia de montagem;
- montador es especializados e mão-de-obra auxiliar, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada e em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento e os ensaios das tubagens se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupção e em bom ritmo.

A carga e a descarga dos tubos dos veículos de transporte e a sua descida para o fundo das valas deverão fazer-se manual ou mecanicamente, consoante o peso dos tubos e a profundidade das valas. É expressamente proibido atirar com os tubos, devendo a descida ser feita com auxílio de cordas, correias ou garras suficientemente largas e sempre de forma a não causar danos no revestimento quando exista.

Com as devidas rectificações o mesmo se aplicará às caixas/câmaras.

9.3 – Assentamento de tubagens, acessórios e equipamentos

O assentamento das tubagens exige prévia autorização da Fiscalização, que só será dada depois de se constatar que as cotas da respectiva trincheira são as estabelecidas em projecto.

Todas as reparações que venham posteriormente a tornar-se necessárias, por virtude de assentamentos nos aterros efectuados, serão da conta do Adjudicatário.

O assentamento da tubagem deve fazer-se com as valas ou galerias postas a seco, não convindo utilizar, para drenagem, os troços da rede já assentes. Se, porém, por motivos imperiosos, estes forem usados para tal fim, devem tomar-se precauções para evitar a entrada na rede de lama, areia, pedra ou outros

materiais.
Antes de descer os tubos e também imediatamente antes do assentamento, já dentro da vala, verifica-se se aqueles se encontram danificados, partidos ou apresentam fendas, caso em que devem ser postos de parte.
O assentamento dos tubos é feito de jusante para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e de garantir o seu perfeito alinhamento tanto no plano vertical como no horizontal com a pendente indicada no projecto ou pela Fiscalização, assegurando o alinhamento das marcações da tubagem.
Os tubos com campânula devem ser assentes com a campânula orientada para montante.
A verificação da inclinação deve ser feita por instrumentação precisa – levantamento topográfico realizado por técnico especialista com diploma/certificação emitida por entidade competente e certificada, excepcionalmente em algumas situações mediante autorização da Fiscalização, pode também fazer-se de modo prático, utilizando uma régua de comprimento pouco menor que o do fuste dos tubos, com ambos os cantos bem desempenados, mas um sutado em relação ao outro com a inclinação a dar à tubagem no troço considerado. O canto sutado é assente sobre a geratriz superior do fuste do tubo de tal modo que um nível de bolha assente no canto oposto indica a horizontalidade quando o tubo está com a inclinação correcta.
Para garantir o alinhamento entre câmaras de visita ou nós, usa-se um fio esticado paralelamente ao eixo da tubagem que se vai assentar e disposto superior ou lateralmente, fio ao qual se deve ir procurando encostar os tubos.
Para verificar se a inclinação dos tubos se mantém constante, poderão colocar-se cruzetas sobre dois tubos de referência (um próximo da câmara de visita/nó de jusante, e outro, isolado, mas em posição correcta, próximo da câmara de visita/nó de montante) sobre o próprio tubo cuja posição se quer verificar, observando -se se as três cruzetas se encontram alinhadas e com as travessas no mesmo plano.
Devem, também, efectuar-se verificações do alinhamento e da ausência de obstruções nos diversos troços da tubagem, observando directamente ou com o espelho, e utilizando, se necessário, uma fonte luminosa.
Se a tubagem for visitável, deve fazer-se a inspecção directa em toda a extensão.
Os tubos que tenham de atravessar elementos de construção de betão, de alvenaria ou de cantaria, estranhos à própria rede, ou que tenham de passar junto desses elementos, e que, pela sua natureza e tipo de junta, sejam susceptíveis de romper por assentamento desigual dos pontos de apoio, serão encamisados e envolvidos na zona de contacto, com material deformável (por exemplo: aglomerado negro de cortiça, espuma enchimento especial (do tipo Sika ou equivalente) ou “compriband” ou equivalente de espessura > 5,0cm), ou deixam-se afastados do elemento rígido considerado, criando para isso uma folga.
Quando for necessário que a tubagem passe sob um edifício/infra-estrutura existente, deverá assentar-se em alinhamento recto, com declive único, garantir-se o seu acesso por ambas as extremidades, o mais próximo possível dos limites do edifício, e envolver-se inteiramente com uma camada de betão C16/20 de pelo menos 0,15m de espessura. A não ser em casos especiais, não devem fazer-se ligações à parte de tubagem localizada sob o edifício/estrutura.
No caso de ser necessário atravessar caixas ou infra-estruturas existentes e arruamentos, a mesma deverá ser posicionada de forma a não condicionar o acesso e manutenção da estrutura atravessada. O atravessamento será sempre realizado mediante o emprego de forra para protecção da tubagem, por

exemplo, em aço ou PVC PN8, de diâmetro superior (1,5x) ao da tubagem a proteger ou em tubo de ferro fundido dúctil, conforme indicação da Fiscalização, com entrega de cerca de 0,50m para o exterior da estrutura atravessada. No caso de alteração de material terá se ser garantida continuidade perfeita da secção interior da tubagem e a estanqueidade, mediante a aplicação de acessórios apropriados para interligação de materiais diferentes (por exemplo juntas multimateriais de larga tolerância) ou a execução de caixas nas extremas. A forra ou a tubagem será protegida/envolvida por betão, com espessura mínima de 0,15m, ou por viga de betão armado, tipo "courette", a qual pode ser constituída por peças pré-fabricadas devidamente seladas. O Adjudicatário selará a zona de atravessamento repondo a estrutura atravessada em devidas condições. A solução a executar será objecto de prévia proposta do Adjudicatário à Fiscalização e autorização desta que ficará lavrada em livro de obra.

No caso de tubagem da adução de água, o espaço entre a tubagem e a forra será preenchido com isolamento térmico, cujo material e espessura deverão obedecer às seguintes principais características: silicato de cálcio, isento de amianto, não corrosivo para materiais ferrosos e não ferrosos e de espessura em função da diferença entre o diâmetro da tubagem e da manga de protecção, mas nunca inferior a 50 mm.

No caso da tubagem ser instalada em faixa de rodagem ou em passeios de acesso rodoviário e o recobrimento ser inferior a 1,00m (medido entre a cota do pavimento e a geratriz exterior superior), a mesma será protegida e envolvida por betão simples C16/20 ou armado, conforme indicação da Fiscalização. No caso de passeios, o recobrimento a considerar será de 0,80m.

No caso de ramais de rega, a executar até à fachada das parcelas/muros de vedação, será sempre construída a respectiva caixa de ramal ou derivação simples com comporta metálica de acordo com os desenhos de pormenor.

Na condutas sob pressão serão colocadas abraçadeiras , às quais se acopla as válvulas de ramal, se assim estiver previsto no projecto, sendo instalada tubagem até à interligação com a boca de rega.

A tubagem a empregar para a adução e ramais será de PEAD Mrs100.

As condutas principais serão instaladas na faixa de rodagem ou em solo agrícola, em troços com inclinação constante, sendo instaladas nos pontos de inflexão baixos, descargas de fundo com válvulas de seccionamento e ligação à rede de águas pluviais ou a linhas de água, dotadas de válvula anti-retorno, cujo diâmetro será metade do diâmetro da tubagem, no mínimo de ø100mm; e nos altos, ventosas de tripla função ou de dupla função (pequeno e grande débito), conforme se trata da rede de adução ou distribuição, respectivamente, com secção interior de 1/5 do diâmetro da tubagem, no mínimo de ø65mm, dotadas de válvulas de seccionamento, com tomada para recolha de líquidos. Estas tubagens serão seccionados em troços de 500m ou de 1000m, ou em comprimento a indicar pela Fiscalização.

As válvulas de seccionamento a empregar serão de cunha elástica, excepto no caso para diâmetros superiores a 200mm , que serão de borboleta.

Quando o diâmetro for igual ou superior a 200mm serão acopladas às válvulas juntas de desmontagem autotravadas, imprescindíveis quando os nós sejam instalados em câmaras/caixas de manobras.

No caso das válvulas estarem instaladas em câmaras/caixas, o Adjudicatário terá de assegurar o accionamento das mesmas a partir do interior e do exterior (arruamento ou terreno devendo para o efeito aplicar adaptação ao volante das mesmas. A Fiscalização indicará qual o tipo de accionamento das válvulas, por comando manual ou motorizado. As válvulas, quer das tubagens quer de ramais, serão

accionadas a partir do exterior, aplicando-se conjunto de manobra telescópico, dado, noz e/ou volante, identificadas a nível do pavimento pelos denominados tectos móveis quadrados.
Os nós das tubagens principais com diâmetros superiores ou iguais a 250mm serão protegidos por câmaras de manobra.
No caso de impossibilidade, por falta de espaço de construção de câmara de manobras, os acessórios flangeados serão devidamente protegidos mediante a aplicação de produto próprio para protecção dos parafusos, envolvidos por película aderente (filtro protector), plástico de protecção (tipo bolha) e geotêxtil 500gr, devidamente, seladas as várias camadas.

Atendendo à ocupação do subsolo e ao próprio desenvolvimento da tubagem poderá ser necessário utilizar curvas, ou outros acessórios, os quais serão flangeadas ou de bocas travadas, assim como um ou dois tubos adjacentes às mesmas.
Para os devidos efeitos considera-se incluído na medição de tubagem todos os acessórios a instalar nos troços entre nós/câmaras/pontos de interligação, como por exemplo curvas, ligadores, adaptadores multi-materias de larga tolerância, juntas, flanges, kit de montagem com alma metálica, etc.
Sempre que for necessário reduzir a secção da tubagem empregar-se-ão cones de redução, sendo que para transporte em pressão os mesmos deverão ser excêntricos de forma a assegurar a continuidade da geratriz interior inferior da tubagem e travados.
Sempre que se interliguem tubagens em pressão de diâmetro diferentes, os nós serão realizados no diâmetro maior das mesmas, aplicando -se cones de redução na ligação à tubagem de menor diâmetro.
O Adjudicatário poderá propor à Fiscalização o modo de ancoragem/apoio/reacção a curvas, a tês, a cruzetas, a válvulas, a cones de redução, a extremas de tubagem ou a outros acessórios, e sempre que a Fiscalização achar necessário, mediante o travamento dos acessórios e da tubagem na extensão necessária.

9.3.1 – Travessias de Estradas Nacionais

No caso das Estradas Nacionais, os atravessamentos respeitarão o que sobre este assunto se encontra estabelecido pela entidade gestora dessa infra-estrutura, sendo que o processo de licenciamento será preparado pela Entidade Adjudicante com base na solução a executar.
O atravessamento das tubagens sob as estradas nacionais será feito de acordo com o especificado no Projecto.
O tipo de obra a executar deverá ter em conta as características e tráfego das respectivas vias.
Os atravessamentos enterrados serão efectuados através da passagem das tubagens no interior de tubos de aço, ferro fundido dúctil ou de tubos pré-fabricados de betão armado, de betão polímero ou equivalente, com o diâmetro, a extensão e a classe de resistência indicados no Projecto. Quando exigido, estes atravessamentos garantirão a possibilidade de inspecção das tubagens após a sua instalação.
As características da vala destinada à instalação das tubagens de protecção e as condições de fundação destas tubagens são as definidas pelas entidades gestoras acima indicadas, sem prejuízo do definido no Projecto

A altura de recobrimento sobre a geratriz superior do extradorso das tubagens de protecção, relativamente ao aterro da plataforma da faixa de rodagem , deve ser superior 1,50 m. Nas zonas laterais a estas obras (zonas de vedações ou caminhos de manutenção) a altura de recobrimento deverá ser superior a 0,80 m.
No caso de atravessamentos aéreos será sempre utilizada tubagem em ferro fundido dúctil travada ou flangeada devidamente escorada (pelo menos duas amarrações/suportes por tubo ou acessório) e protegido exteriormente.

9.3.2 – Instalação de tubagem por perfuração dirigida

A execução dos trabalhos de instalação de tubagem por perfuração dirigida, a efectuar de acordo com a técnica a ser proposta pelo Adjudicatário, compreenderá a:
execução de obras de ataque e saída; execução de furo piloto, para instalação de tubagem e de tubos de sinais, a partir do poço de ataque, por intermédio de cabeça perfuradora multidireccional e telecomandada; execução de alargamento do furo piloto, para o diâmetro necessário à instalação da tubagem de saneamento e tubo de sinais, por intermédio de cabeça dilatadora; instalação de tubagem de encamizamento e das tubagens principais.
A operação de perfuração e introdução das tubagens será executada por empresa especializada, devendo o Adjudicatário apresentar, para apreciação pela Fiscalização, o processo construtivo preconizado, com descrição pormenorizada em peças escritas e desenhadas, de todas as fases de execução, incluindo programa de trabalhos e o dimensionamento e cálculos para todos os elementos estruturais ou acessórios à introdução das tubagens.
O Adjudicatário é responsável pela manutenção permanente do sistema de modo a garantir a continuidade normal dos trabalhos, nomeadamente no que se refere à remoção dos produtos de perfuração, etc.
O Adjudicatário deverá propor para aprovação da Fiscalização, uma sequência construtiva adaptada aos meios que se propõe empregar e no respeito pelo Plano de Trabalhos, 30 dias antes do prazo previsto para o início dos trabalhos respectivos.
O Adjudicatário será responsável pelo fornecimento das tubagens a aplicar, bem como por todos os trabalhos complementares ao processo, nomeadamente no que se refere a sondagens, a
escavações, a bombagens, a obras e a tarefas complementares para o correcto alinhamento da tubagem, ao transporte, a carga e descarga de equipamentos entre estações, etc.
O Adjudicatário ficará responsável por quaisquer danos em infra-estruturas existentes, por acção própria ou por intervenção da empresa especializada.
Todas as operações necessárias à completa instalação, assim como as demolições subsequentes, eventuais paragens dos trabalhos e obstáculos imprevistos que impeçam a progressão normal dos trabalhos, não serão motivos para suspensão da obra, nem objecto de indemnizações ao Adjudicatário, considerando -se que este se inteirou no local de todas as condicionantes.
Será por conta do Adjudicatário garantir as medidas de segurança necessárias para a execução das obras, que figurem no Caderno de Encargos, assim como as exigidas por lei aplicável, nomeadamente a

sinalização, os balizamentos, os acessos às estações, as terras de protecção, etc.
O processo de perfuração a considerar será tal que impeça os assentamentos à superfície, o levantamento do terreno ou as sobre escavações. Estes fenómenos não deverão ocorrer, cabendo à empresa especializada garantir que a cabeça perfuradora funcione equilibrada, trabalhando a uma pressão de rotação prefixada e garantindo uma velocidade de andamento que anule o efeito de descompressão do terreno.
O Adjudicatário será responsável pelos eventuais prejuízos decorrentes de fenómenos de assentamentos ou de levantamentos de terreno e seus efeitos na própria obra ou em estruturas vizinhas do local da perfuração.
Deverá ser executado pelo Adjudicatário um levantamento pormenorizado no local, para confirmação de todos os dados cadastrais entregues pelas diferentes entidades responsáveis, ainda que na fase de projecto não se tenham identificado nenhumas infra-estruturas no local previsto para a obra.
A distância a perfurar entre as duas estações deverá ser vencida de uma só vez, isto é, deverá ser executada uma perfuração sem estações intermédias. Para que tal aconteça, deverá o Adjudicatário inteirar-se de todas as limitações que o impeçam de o fazer.
Caso o Adjudicatário execute estações intermédias, não serão considerados trabalhos a mais para efeitos de pagamento.

9.3.3 – Cravação da tubagem por processo de microtúnel

A execução dos trabalhos de cravação por microtúnel compreenderá a:

- escavação para instalação dos poços de ataque e de chegada com recurso a estacas prancha, câmara por “havage”, ou outro método proposto pelo Adjudicatário;
- construção ou montagem de embasamento próprio para deslize da canalização, de acordo com a técnica de microtúnel a ser proposta pelo Adjudicatário;
- execução dos muros de reacção e maciços de apoio dos quadros;
- montagem do sistema de empurre, com recurso a grupos de macacos hidráulicos alimentados e controlados por bomba;
- perfuração horizontal com corte integral do terreno com microtuneladora, extracção dos produtos por bombagem, com cravação simultânea da tubagem, de acordo com processo construtivo indicado por empresa especializada;
- deslize de tubagens, desde o poço de ataque até ao poço de chegada, sem poços intermédios, na extensão e no diâmetro referidos nas peças que constituem este Caderno de Encargos.

A operação de introdução da tubagem será executada por empresa especializada, devendo o Adjudicatário apresentar para apreciação da Fiscalização, o processo construtivo preconizado, com descrição pormenorizada em peças escritas e desenhadas, de todas as fases de execução, incluindo programa de trabalhos e o dimensionamento e cálculos para todos os elementos estruturais ou acessórios à introdução da tubagem.
Em particular, os muros de recepção deverão ser dimensionados para deformações que não ponham em

risco estruturas vizinhas ao local da obra, sendo imputado ao Adjudicatário os custos que daí sobrevierem.
O Adjudicatário é responsável pela manutenção permanente do sistema de modo a garantir a continuidade normal dos trabalhos, nomeadamente no que se refere ao esgotamento de níveis freáticos, à remoção dos produtos de perfuração, etc..
O Adjudicatário deverá propor para aprovação da Fiscalização, uma sequência construtiva adaptada aos meios que se propõe empregar e no respeito pelo Plano de Trabalhos, 30 dias antes do prazo previsto para o início dos trabalhos respectivos.
O Adjudicatário será responsável pelo fornecimento da tubagem a aplicar, bem como por todos os trabalhos complementares ao processo, nomeadamente no que se refere a sondagens, a escavações, a betonagens dos poços, a bombagens, a obras e a tarefas complementares para o correcto alinhamento da tubagem, ao transporte, a carga e descarga de equipamentos entre poços, etc..
O Adjudicatário ficará responsável por quaisquer danos em infra-estruturas existentes, por acção própria ou por intervenção da empresa especializada.
Para efeitos de liquidação serão consideradas por valor global todas as operações necessárias à completa instalação, assim como as demolições subsequentes, e eventuais paragens dos trabalhos, conforme descrito nos termos deste Caderno de Encargos.
Os obstáculos imprevistos que impeçam a progressão normal dos trabalhos não serão motivo para suspensão da obra, nem objecto de indemnizações ao Adjudicatário, considerando -se que este se inteirou no local de todas as condicionantes.
O estaleiro e o conjunto de equipamentos associados à cravação da tubagem por microtúnel, nomeadamente contentores (de controle, de potência e de decantação), equipamento de elevação, mangueiras e ligações a instalar à superfície terão se ser localizados de forma a não impedir a normal circulação nas vias rodoviárias contíguas.
Será por conta do Adjudicatário garantir as medidas de segurança, necessárias para a execução das obras, que figurem no Caderno de Encargos, assim como as exigidas por Lei aplicável, nomeadamente a sinalização, os balizamentos, os acessos aos poços, as terras de protecção, etc..
O processo de microtúnel a considerar será tal que impeça os assentamentos à superfície, o levantamento do terreno ou as sobre escavações. Estes fenómenos não deverão ocorrer, cabendo à empresa especializada garantir que a cabeça de corte funcione equilibrada, trabalhando a uma pressão de rotação prefixada e garantindo uma velocidade de andamento que anule o efeito de descompressão do terreno.
O Adjudicatário será responsável pelos eventuais prejuízos decorrentes de fenómenos de assentamentos ou levantamentos de terreno e seus efeitos na própria obra ou em estruturas vizinhas do local da cravação.
Deverá ser executado pelo Adjudicatário um levantamento pormenorizado no local, para confirmação de todos os dados cadastrais entregues pelas diferentes entidades responsáveis, ainda que na fase de projecto não se tenham identificado nenhumas infra-estruturas no local previsto para a obra.
A distância a perfurar entre os dois poços deverá ser vencida de uma só vez, isto é, deverá ser executada uma cravação sem poços intermédios. Para que tal aconteça, deverá o Adjudicatário inteirar-se de todas as limitações que o impeçam de o fazer.
Caso o Adjudicatário execute poços intermédios, não serão considerados trabalhos a mais para efeitos

de pagamento.
O poço de ataque será preparado para resistir à reacção das forças de empurre e terá dimensões tais que permitam a instalação da máquina e dos tubos. O poço de saída terá as dimensões que permitam a retirada da máquina microtuneladora.
Os poços de trabalho serão normalmente construídos de modo a que a sua aplicabilidade pós perfuração seja a de caixa de inspecção e visita.
As tubagens adequadas ao processo de microtúnel pertencem a uma família designada de "jacking-pipes".
Os tubos mais usuais são o grés vitrificado (juntas tipo V4A type 1 ou 2 com anel stainless-steel, anéis BKK e P e high strength), o betão com alma de aço (tipo Thixocrete), o betão polimerizado (tipo Polycrete), o aço, o betão armado reforçado e o plástico.

O Adjudicatário ficará responsável pelo fornecimento da tubagem, devendo propor à Fiscalização para aprovação o procedimento que pretende utilizar, principalmente no que diz respeito às juntas, de modo a garantir a estanquicidade durante todo o processo de cravação e após entrada em serviço.
Os tubos deverão ter os diâmetros e rugosidades previstos em projecto, caso contrário o Adjudicatário deverá apresentar estudos hidráulicos que considere necessários para a avaliação pelo Dono de Obra.
O Dono de Obra poderá exigir documentos certificados dos ensaios dos tubos em fábrica e sua adequação ao processo construtivo.

9.4 – Condições de montagem e interligação de tubagem e acessórios

O tipo de junta, parafusos e porcas serão os apropriados para a pressão e os materiais (e suas condições) a interligar.

9.4.1 – Abocardados

Nas ligações por acoplamento, deverão ser seguidas as seguintes instruções:

Limpar a sujidade do interior da boca do tubo e/ou acessório e da junta elástica;

Colocar a junta elástica, própria para a pressão e o tipo de material a interligar, na ranhura indicada (tubagem corrugada – 1ª ranhura da extremidade corrugada do tubo);

Para facilitar o deslizamento, aplicar lubrificante na superfície da junta elástica e no interior da boca do tubo e/ou acessório. O lubrificante deve ser o mais inócuo possível. Recomenda-se a utilização de vaselina industrial ou massa de silicone;

Opor a boca do tubo ou acessório à extremidade do tubo com a junta e empurrar até ficar introduzida. O encaixe pode ser manual, por método de tubo suspenso ou mediante tractel.

No caso de tubos de betão, deverão ser seguidas as seguintes instruções:

Devem molhar-se previamente o interior da campânula e a extremidade do fuste dos tubos a unir, para prevenir a sucção da água de amassadura da argamassa;

A execução das juntas deve ser objecto de particular cuidado, de modo a garantir o seu

preenchimento em todo o perímetro, a evitar deixar saliências interiores e a assegurar a remoção de todo o material sobrante do interior dos tubos;

A argamassa de cimento e areia fina será de 530Kg a 800Kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:2 a 1:1 em volume), e deve ser bem apertada à colher;

Logo após a execução de cada junta, remove-se do interior dos tubos ligados todo o material estranho. Para isso, pode utilizar-se uma colher ou outro instrumento apropriado como por exemplo uma boneca (rodo de diâmetro igual ao diâmetro interior do colector ou inferior se este for grande) que se enfia no tubo ao qual se vai fazer a ligação antes de assentar o seguinte.

9.4.2 – Soldadura

A união de tubagem em polietileno de alta densidade, vulgo PEAD, preferencialmente será realizada por electro- soldadura. Até ao diâmetro ø90 (inclusive), a soldadura será sempre por electro-soldadura. No caso de impossibilidade de estancar o fluido serão empregues juntas multimateriais travadas (de agarras). Para tubagens com diâmetro igual ou superior a 110mm, só é permitido o emprego de tubos em barra (6,00m ou 12,00m).

As extremidades a unir devem ser cortadas perpendicularmente ao tubo, serão removidas todas as sujidades e limpas com um líquido desengordurante. Os tubos tem de estar alinhados e as extremidades justapostas.

Deve ter-se em atenção as condições meteorológicas, para que as variações de temperatura entre a tubagem, o ar e o sub-solo não condicionem as soldaduras.

A soldadura topo a topo só será empregue quando as tubagens a unir forem da mesma série (mesma densidade e mesma espessura), neste caso é interposta entre as pontas a unir uma placa de aquecimento, o cordão de soldadura deverá ser uniforme em todo o seu perímetro e apresentar um desenvolvimento fechado junto à superfície do tubo. Não são admissíveis afastamentos superiores a 5% da espessura do tubo nem variações na largura do cordão de soldadura superiores a 1mm.

A largura admissível do cordão de soldadura deverá seguir os critérios apresentados pela norma DVS2202.

A electro-soldadura requer a aplicação de um acessório electro-soldável PE100 PN16, união injectada em polietileno que tem incorporado uma resistência eléctrica, e é empregue máquina de soldar automática com código de barras. O código de barras ajusta automaticamente o tempo de fusão e compensa as pequenas variações de temperatura superficial do tubo.

A folga entre tubo/acessório deverá estar uniformemente distribuída e em caso algum deverá exceder os

valores da tabela:

DN (mm)	20	32	40	63	110	160	> 160
Folga (mm)	2,0	3,5	3,5	4,0	4,5	5,5	6,0

Não são admissíveis quaisquer deformações ou escorridos após a soldadura.

O Adjudicatário terá de fornecer:

a) para cada máquina de soldar - documento comprovativo emitido pela entidade competente, por exemplo o ISQ, da sua calibração – certificação;
b) para cada soldadura – relatório de soldadura com indicação de: data e hora da soldadura, técnico responsável pela soldadura, equipamento utilizado e sua identificação, localização da soldadura, material a soldar e suas características (qualidade, tipo, espessura, etc.), pressão de arrasto, pressão de soldadura, temperatura ambiente, temperatura e tempo de soldadura, tempo de arrefecimento, ciclo de arrefecimento e validação da soldadura.

As soldaduras deverão obedecer às normas DIN16932 e às especificações DVS 2207 e 2208 da Associação Alemã para a técnica da soldadura, as soldaduras serão radiografadas, pelos menos 10% das mesmas, e sujeitas a testes ultra-sónicos realizados de acordo com a DVS2206.

Em complemento a este relatório, a Fiscalização poderá exigir outros elementos e ensaios que achar necessário.

Na ligação a peças flangeadas utilizar-se-á uma junta de ligação flangeada multi-materiais travada, ou, batentes do mesmo material que a tubagem soldados no topo dos tubos, que são apertados contra o acessório, por flange metálica galvanizada a quente (PN10 ou superior), ajustadas entre si por parafusos e porcas em aço ANSI 316, interpondo uma junta de alma metálica para completa vedação.

9.4.3 – Flangeados

Nas ligações por flanges, deverão ser seguidas as seguintes instruções:

a) Limpar a sujidade nas flanges da tubagem e/ou dos acessórios a interligar;
b) Opor as flanges, interpor entre elas a junta elástica de vedação de alma metálica devidamente limpa e apontar os parafusos e porcas em aço inox ANSI316 na furação das flanges;
c) O aparafusamento far-se-á em cruz, primeiro na diagonal e depois vertical, sempre diametralmente oposto;
d) Devem ser cumpridas as disposições do fabricante quanto ao binário e força aplicada no aparafusamento.

9.4.4 – Multi-materiais

A – Interligação de materiais e/ou diâmetros exteriores diferentes

Nas interligações de materiais e/ou diâmetros exteriores diferentes, deverão ser seguidas as seguintes instruções:

As secções interiores têm de ser perfeitamente compatíveis, de forma a não condicionar o correcto escoamento do fluido a transportar;

B - Limpar a sujidade nas extremidades a interligar;

C- Utilizar juntas/ligadores em ferro fundido dúctil de larga tolerância multimateriais ou juntas/anéis/adaptadores de vedação em neoperene com cintas em aço inox ANSI316, apropriados para o trabalho em questão, conforme projecto e peças desenhadas.

D – Tubagem em PP

De forma a garantir a estanquicidade da rede, a interligação da tubagem com as caixas de betão, armado ou blocos, requer a aplicação de passadouro especial, a chumbar na caixa e no qual será encaixada a tubagem para continuidade da rede.

Estes trabalhos são realizados por pessoal especializado – picheleiro com diploma/certificação emitida por entidade competente e certificada.

9.5 – Ligações a Redes Existentes

As ligações a redes existentes, caso existam, só poderão ser executadas após ordem expressa e na presença da Fiscalização.

A ligação de novas tubagens a redes existentes deve ter em conta o tipo de rede, o tipo de material e seu estado de conservação, o fluido a transportar e as condicionantes locais.

O Adjudicatário terá sempre de tamponar as redes desactivadas, tubagens e ramais. Conforme o tipo de situação o Adjudicatário proporá à Fiscalização o método a aplicar, o qual terá de ser aprovado por esta. Tratando-se de redes em pressão, terá de se remover o acessório ou a válvula existente e aplicar placa fechada directamente ao acessório de interligação. No caso de tubagem em ou sem pressão proceder-se-á ao enchimento da mesma com material apropriado e a selagem das extremas da tubagem com betão. Em ambos os casos deverá ser realizado um maciço de ancoragem.

No caso de desactivação de caixas/câmaras, o Adjudicatário procederá ao desmonte dos acessórios que a mesma possua e transporte para local a indicar pela Fiscalização e após o tamponamento das tubagens, conforme o atrás definido, ao aterro das mesmas ou do espaço por elas ocupado, no caso de demolição, assim como à retirada de tampas e aros e rectificação do pavimento. Esta situação é extensível a tectos móveis, e demais acessórios a desactivar e/ou a remover.

No caso de hidrantes considera-se contemplado, além do tamponamento do ramal, a aplicação de guia ou substituição da existente de forma a ocupar o espaço do hidrante removido.

– **Redes em pressão** (idem para redes sem pressão com as devidas adaptações)

No caso de impossibilidade de desactivação da tubagem existente, a substituir ou a rectificar, o Adjudicatório deverá propor alternativa de forma a manter o abastecimento e/ou a drenagem da tubagem em questão. A solução a implementar será objecto de aprovação da Fiscalização.

9.5.1.1 – Tomada em carga

Consiste na aplicação de abraçadeira de tomada em carga em ferro fundido dúctil a envolver a tubagem a interceptar, e respectiva válvula de seccionamento, execução de furação com máquina de furar dotada de broca do tipo craniana de diâmetro compatível com a derivação. A intervenção pode ser realizada com a tubagem em carga.
Este trabalho é realizado por pessoal especializado – picheleiro com diploma/certificação , emitida por entidade competente e certificada.

9.5.1.2 – Interligação de ramal de rega a adutora

B1– No caso de ser necessário e possível inserir "Tê" em adutora existente
A inserção do "Tê é executada usualmente mediante o corte do colector existente, em alternativa dependendo do material poderá ser através de picagem. O primeiro caso requer a reconstrução do colector e a aplicação de juntas/anéis de vedação.

B2– No caso de ser necessário inserir "Tê" em adutor existente e não ser possível devido à existência de condicionantes, construir-se-á uma caixa de visita.

Todos estes trabalhos são realizados por pessoal especializado neste tipo de actividade com diploma/certificação emitida por entidade competente e certificada.
Toda a rede instalada terá de ser estanque.

CTE-ET10 – ENSAIOS DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS

Durante a realização dos ensaios nenhum homem deve permanecer na vala enquanto se processa à subida da pressão, à excepção do operador responsável por este trabalho, o qual não se pode colocar junto a bocas, inspecção ou visita, obturadores, curvas ou tês.
Toda a rede será ensaiada a ["1,5" a "1,3"]*Pn tubagem, com o mínimo de 10Kgf/cm2, com água ou ar, ensaio esse com duração mínima de 6 horas sem oscilação de pressão, com registo permanente de pressão e objecto de relatório emitido pela entidade a apresentar à Fiscalização. (No caso de rede gravítica a pressão de referência será a indicada pelos fabricantes da tubagem, se outra não for definida pela Fiscalização).
Os resultados dos ensaios constarão de um relatório escrito a elaborar pelo Adjudicatário e a aprovar pela Fiscalização. Todos os encargos resultantes dos ensaios incluindo água, aparelhos, equipamentos e sua montagem, contratação da entidade certificadora, etc., serão encargos a suportar pelo Adjudicatário .

Legislação:

EN805:2000 (abastecimento de água)

EN1610:1997 EN12889:2000
Mais especificações oficiais em vigor.

10.1– Tubagem em pressão

Para efeitos de recepção da tubagem e acessórios (FFD, Aço, Betão com chapa de aço, PVC rígido), depois de instalada, a mesma será submetida a ensaios de pressão interna, que se compõe de 3 fases: ensaio preliminar, ensaio de purga e o ensaio principal de pressão.
O primeiro visa a estabilização da tubagem permitindo a maior parte de movimentos dependentes do tempo, a saturação apropriada dos diversos materiais absorventes que constituem a tubagem e a expansão da tubagem flexível controladamente.
O ensaio de purga permite a estimativa do volume de ar remanescente na tubagem. A existência de ar na tubagem pode falsear o resultado obtido, podendo indicar fuga aparente ou ocultar

pequenas fugas de água.
No caso de tubagens visco elásticas entre a fase preliminar e a de purga é inserida uma fase de relaxação.
No entanto, aconselha-se a manter a tubagem a ensaiar também durante 24 horas à pressão da rede.

O ensaio principal de pressão pode ser realizado pelos seguintes métodos: ensaio de prova de perda de água ou ensaio de prova de perda de pressão.
A extensão de cada troço a ensaiar será fixada pela Fiscalização, tendo em conta vários condicionalismos nomeadamente, a extensão da tubagem, as condições meteorológicas com especial incidência nas grandes variações de temperatura, as condições locais e a natureza do terreno, a extensão total e o perfil da tubagem a ensaiar, a variação de pressões de serviço nos extremos dos troços, a localização dos maciços de encosto e de amarração, a disponibilidade de água para o ensaio, a disponibilidade de maciços para os obturadores provisórios da secção a ensaiar e as perturbações que o ensaio possa causar ao tráfego rodoviário.
Em regra, os troços a ensaiar terão comprimentos entre 500 a 1000 metros.
A pressão no ponto mais elevado do troço não pode ser inferior a 0,8 vezes a pressão no ponto mais baixo do mesmo troço.
Cada troço a ensaiar será previamente ancorado por meio de dispositivos de carácter provisório ou maciços de amarração, que transmitirão os impulsos ao terreno e de modo a evitar quaisquer deslocamentos da conduta durante os ensaios. Sempre que no troço a ensaiar existam elementos de betão, o ensaio só se poderá efectuar decorridos sete dias após a última betonagem.
Para controlo dos ensaios deverá dispor-se de manómetros permitindo leitura de fracções, até 0,1Kgf/cm2 e previamente aferidos. Igualmente se disporá de contadores devidamente calibrados, para medições das quantidades de água introduzidas na tubagem, para os reajustamentos de pressão, quando seja caso disso.
Como, em geral, os manómetros têm o seu máximo de sensibilidade aproximadamente ao meio da escala das graduações, a leitura não deverá ter lugar na extremidade da escala, por exemplo, para uma pressão de ensaio de 15 Kgf/cm2, o manómetro escolhido deverá ser de 25kgf/cm2 e nunca de 16Kgf/cm2.
Antes de realizar o ensaio deve verificar se o equipamento está calibrado, o que será comprovado pela apresentação de documento emitido por entidade certificada para o efeito, em bom estado de funcionamento e correctamente ligado à tubagem a ensaiar.
Tomadas as medidas e cuidados indicados, o troço a ensaiar será preenchido com a água do abastecimento por meio de uma bomba manual ou mecânica. A bomba deve possuir um reservatório dotado de dispositivo de medição dos volumes de reajustamento para a pressão requerida, que possa medir ± 1,0 litro.
Terá que se instalar um manómetro, ligado à tubagem a ensaiar, no ponto mais baixo, que permitirá leituras com uma precisão de 0,1 Kgf/cm2.
O enchimento será feito lenta e cuidadosamente, com introdução de água pela secção extrema de cota mais baixa, para que todo o ar existente no troço seja expulso através dos dispositivos de purga, os quais deverão estar completamente abertos.
O caudal de enchimento deverá ser numericamente igual ao volume de água comportado por 100 metros de tubagem, bombeado em meia hora.
Entre a conclusão do enchimento e o início dos ensaios em cada troço, deverá decorrer um período mínimo de 24 horas, para permitir que o ar, eventualmente retirado durante o enchimento, vá saindo e também para que se dê uma completa saturação das paredes no caso dos tubos de betão.
A Fiscalização poderá exigir que aquele período seja ampliado, e protelado o início do ensaio, até

que a expulsão do ar e a embebição da conduta se tornem completas.
Decorrido o período indicado e atingida a estabilidade hidráulica pelo enchimento do troço a ensaiar, começar -se-á a elevar gradualmente a pressão interior até se atingir, em cada troço, a pressão no ponto de cota mais desfavorável igual a 1,5 vezes a pressão nominal da tubagem, devendo-se fechar todos os pontos de purga e mantendo-se abertas as válvulas intermédias existentes na rede a ensaiar.

Ensaio Principal Tubagem – perda de água – Método do volume de água injectada – tubagens em FFD, PVC rígido, Aço e Betão com chapa de aço

a) Elevar a pressão da água na tubagem até a pressão de ensaio (Pe), em cerca de 5 minutos;
b) Manter a pressão de ensaio durante uma hora – bombear snecessário;
c) Aguardar 30 minutos a 1 hora, verificar a pressão (Pf) e medir o volume de água a injectar (dV) de forma a atingir novamente a pressão de ensaio.

O ensaio considera -se satisfatório se o volume de água introduzido (dV) for inferior a:

$$dV < dVmáx = 1{,}2\ V \times (Pe-Pf) \times \left(1/Ew + dn/(e \times Er) \right)$$

dVmáx - perda de agua admissível (litros)
V - volume da tubagem (litros);
dP = Pe-Pf - queda de pressão 20Kpa
Ew - módulo de elasticidade da água
dn - diâmetro interior da tubagem (m)
e - espessura parede tubagem
Er – módulo de elasticidade transversal da parede da tubagem (kPa)

Ensaio Principal Tubagem – perda de água – Método do volume de água injectada – tubagens PEAD (comportamento visco elástico)

a) Elevar a pressão da água na tubagem até a pressão de ensaio (Pe), em cerca de 5 minutos:
b) Manter a pressão de ensaio 30 minutos – bombear se necessário, aguardar 1 hora (ensaio preliminar);
c) Reduzir bruscamente 200kPa (ensaio de purga) e aguardar novamente 30 a 60

minutos (fase principal do ensaio).

O ensaio considera-se satisfatório se o volume de água introduzido (dV) for inferior a:

$dV < dVmáx = 1,5\ V \times (Pe-Pf) \times (1/Ew + dn/(e \times Er))$

dVmáx - perda de agua admissível (litros)

V - volume da tubagem(litros)

dP = Pe-Pf - queda de pressão - 20Kpa

Ew - módulo de elasticidade da água dn - diâmetro interior da tubagem (m) e - espessura parede tubagem
Er – módulo de elasticidade a flexão transversal da parede da tubagem (kPa)

Ensaio Principal Tubagem – perda de água – Método do volume de água injectada – tubagens PEAD (comportamento visco elástico)
Elevar a pressão da água na tubagem até a pressão de ensaio (Pe), em cerca de 5 minutos:
Manter a pressão de ensaio 30 minutos – bombear se necessário, aguardar 1 hora (ensaio preliminar);
Reduzir bruscamente 200kPa (ensaio de purga) e aguardar novamente 30 a 60 minutos (fase principal do ensaio).
O ensaio considera -se satisfatório se o volume de água introduzido (dV) for inferior a:
$dV < dVmáx = 1,5\ V \times (Pe-Pf) \times (1/Ew + dn/(e \times Er))$

dVmáx - perda de agua admissível (litros) V - volume da tubagem

(litros)

dP = Pe-Pf - queda de pressão - 20Kpa Ew - módulo de elasticidade da

água dn - diâmetro interior da tubagem (m) e - espessura parede

tubagem

Er – módulo de elasticidade a flexão transversal da parede da tubagem

(kPa)

Ensaio Principal Tubagem – resumo Ensaio satisfatório

Material da tubagem	Pressão de ensaio (Pe)	Diâmetro da tubagem	Duração do ensaio	Pressão final	Variação de tempo	Variação de pressão (dP = Pe – Pf)	Volume de água (Pe – Pf < V)
FFD	1,5 * PN	dn	1 hora	Pf	30 min	< Sqr (Pe/5)	< 6 dn √ Pe
PEAD	1,35 * PN	dn	1 hora	Pf	30 min	< 0,01 Mpa	< 6 dn √ Pe
PVC rigido	1,5 * PN	dn	1 hora	Pf	30 min	< Sqr (Pe/5)	< 6 dn √ Pe
Betão	1,3 * PN	dn	24 horas	Pf	1 hora	< Sqr (Pe/3)	< 7,8 dn √ Pe

V - é o volume de água introduzido, por cada hora de duração do ensaio e por cada 100 metros de comprimento de tubagem, em litros
dn - é o diâmetro nominal (interior) da conduta, em metros PN – é a pressão nominal da tubagem em kgf/cm2
Pf – é a pressão ao fim do período de duração do ensaio (kgf/cm2)

Pe - é a pressão de ensaio, em Kgf/cm2.

No caso de tubos de betão, a pressão de ensaio será de 1,3 vezes a pressão nominal da tubagem, reposta hora a hora, medindo-se o volume de água bombeado, em cada operação. A duração do ensaio será de 48 horas, podendo ser suspendida ao fim de 6 horas, se os volumes de água perdida na tubagem forem significativamente inferiores aos valores calculados pelas expressões aplicáveis.
Durante a elevação da pressão pesquisar-se-á eventuais desvios da tubagem e possíveis indícios de exsudação, gotejamento ou escorrimento através de fendas nas paredes dos tubos ou nas juntas de ligação e acessórios. Se ocorrer alguma dessas anomalias, a tubagem deverá ser esvaziada lentamente, abrindo -se os pontos de purga, até que as zonas defeituosas fiquem livres de água e sejam reparadas. Repetir-se-á o enchimento e o ensaio nas condições descritas. O ensaio terá uma duração mínima de 24horas e no final medir-se-á a queda de pressão e far- se-á o seu reajustamento até valor inicial fixado para a realização do ensaio, medindo-se rigorosamente no contador a quantidade de água que foi necessária introduzir para se conseguir o ajustamento referido.
Se este valor for excedido, proceder-se-á às reparações e/ ou às substituições que se impuserem, repetindo-se depois o enchimento e o ensaio nas condições descritas.
Depois do ensaio concluído com resultados satisfatórios e até que as valas estejam enterradas, pelo menos até 0,30m acima do extradorso dos tubos, a pressão de ensaio será mantida para imediatamente se detectarem eventuais danos ocorridos durante o aterro.

10.2 – Redes gravíticas

Antes do aterro, com as tubagens e juntas a descoberto, deve verificar-se a estanquicidade dos tubos e caixas.
Sela-se o troço a ensaiar e procede-se ao enchimento da tubagem com água, ficando a mesma toda submersa.
Excepcionalmente, e no caso de haver motivos que façam recear a perda de estanquicidade da tubagem/caixas, deve fazer-se nova verificação após o aterro.
Os ensaios consistirão no enchimento controlado da tubagem e na elevação gradual da pressão interior (até ao valor indicado no quadro anterior – Pe ou 1.5 x pressão rede/atmosférica) através de uma bomba manual ou mecânica e na medição dos volumes de água consumidos em cada ajuste de pressão. A diferença de volume de água a introduzir será calculada de acordo com a fórmula indicada no ponto anterior, assim como os valores de referência a considerar.

10.3 – Caixas de visita

O objectivo deste ensaio é verificar a estanquicidade das caixas de visita e de demais estruturas similares antes da sua entrada em serviço.
Após a conclusão serão inspeccionadas para verificar da sua conformidade com o previsto no projecto ou com as alterações aprovadas em fase de obra.
O ensaio de estanquicidade consistirá na execução das seguintes operações:
Tapamento e vedação, a mais perfeita possível, das entradas e saídas das tubagens (balões insufláveis);
Enchimento completo da caixa com água (pressão atmosférica);
Ao fim de duas horas, verificação do nível de água na caixa.
Se forem detectadas fugas importantes, esvazia-se a caixa e procede-se às reparações necessárias, após o que se repete o ensaio.
A diferença de volume de água a introduzir será calculada de acordo com a fórmula indicada no ponto anterior assim como os valores de referência a considerar para betão.
Os ensaios serão executados por troços devidamente isolados, havendo ainda um ensaio final para toda a obra executada.
Após o consentimento da Fiscalização, o Adjudicatário procederá ao aterro e compactação das valas, executados em conformidade com o abaixo descrito e na respectiva peça desenhada, de modo a garantir-se um cuidadoso assentamento da tubagem e um grau de compactação no aterro da vala idêntico ao do terreno adjacente.
O Adjudicatário terá que assegurar que a compactação de cada camada atinge 95% do Ensaio Proctor Modificado, mínimo equivalente a uma boa compactação, só após a obtenção deste valor se procederá à realizada da camada seguinte superior. Destes ensaios será entregue relatório da entidade à Fiscalização.

A Fiscalização poderá exigir ao Adjudicatário, os ensaios laboratoriais e os controlos "in situ" de modo a verificar o cumprimento das especificaçõ es acima referidas.
Todos os encargos são da responsabilidade do Adjudicatário.

11.1- Características das camadas de aterro

Deverá observar-se:

Camada A1 - Até 10 cm acima do diâmetro exterior superior da campânula da tubagem, far-se-á o aterro com areia ou material com a seguinte composição granular:

PENEIRO ASTM	% ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
12,7mm (1/2")	100
9,25 mm (3/4")	85 – 100
4,76 mm (nº.4)	0 – 20
2,38 mm (nº.8)	0 – 5

Camada A2 – Até 30 cm acima da camada anterior será utilizada areia, solos seleccionados ou material da própria vala devidamente cirandada e isenta de pedras com dimensão superior a 2cm, livre de entulho, de detritos, de raízes ou de outra matéria vegetal, de argila e de componentes orgânicos.
Camada A3 – Acima da camada anterior será utilizada material da própria vala, devidamente cirandada para eliminação de pedras com dimensões superiores a 10cm na primeira camada e a 20cm nas camadas seguintes livre de entulho, de detritos, de raízes ou de outra matéria vegetal, de argila e de componentes orgânicos.
No caso de tubagens de betão, o material a aplicar na camada A1 será idêntico ao da Camada A2.
Em estradas nacionais, o aterro da restante parte da vala deverá ser feito com material de granulometria extensa, para uma maior estabilidade e consolidação.
A região superficial envolvente do núcleo do aterro deverá ser construído por materiais bem graduados, espalhados e compactados de modo a preencher os vazios do núcleo.
Em caso algum se devem efectuar sobre terreno enlameado, ou coberto de geada, ou ainda sobre vegetação de qualquer tipo.
Se o declive do terreno que servirá de base ao aterro for superior a 15%, o aterro só deverá ser executado após o estabelecimento de ressaltos dispostos de acordo com o projecto e com

o Caderno de Encargos.

O Adjudicatário só deverá dar início aos trabalhos de aterro depois de a Fiscalização ter procedido à vistoria, incluindo ensaios, e aprovação dos trabalhos que irão ficar cobertos pelos aterros.
Salvo disposição em contrário, a colocação do material de aterro será iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais.

11.2 – Enchimento e compactação do aterro

Deverá cumprir -se o seguinte:

Camada A1 – O enchimento deve ser executado à pá em camadas sucessivas de 10cm, no máximo, bem compactado manualmente, depois de humedecido, com maço de madeira de peso não inferior a 20Kg. A compactação do aterro na zona circundante da tubagem deve fazer-se com todas as precauções para evitar choques que a possam danificar, mas garantindo que o aterro seja bem compactado e apertado entre a tubagem e os paramentos interiores da vala. A compactação da primeira camada acima do extradorso da tubagem deve ser feito lateralmente e depois ao centro.
Camada A2 – O enchimento deve ser executado à pá em camadas sucessivas de 15cm, bem compactado manualmente, depois de humedecido, com maço de madeira de peso não inferior a 20Kg.
Camada A3 – O enchimento deve ser executado em camadas sucessivas de 20cm e compactado por processos mecânicos ligeiros, como sejam a placa vibradora ou o cilindro de vala.
No caso de valas de profundidade superior a 1,50m, as duas últimas camadas superiores, serão obrigatoriamente realizadas por cilindros vibradores de dimensões apropriadas.
Entre a camada A1 e a camada A2 será colocada a fita sinalizadora, de cor verde, a identificar a infra-estrutura.
Se o Adjudicatário pretender usar meios de compactação que permitam que esta seja efectuada por camadas de espessura superior à fixada, compete-lhe propor e justificar tal procedimento.
As camadas de aterro deverão ser regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à obtenção da compactação relativa especificada. A densidade relativa obtida nunca poderá ser inferior a 95% do ensaio Proctor normal.
Será necessário recorrer a terras de empréstimo para aterro das valas, sempre que os produtos provenientes da escavação não assegurem uma boa compactação de aterro. É da responsabilidade do Adjudicatário o fornecimento, o transporte, a carga, a descarga das terras de empréstimo para o local da obra e sua colocação na vala.
Em Estradas Nacionais sujeitas à passagem de tráfego rodoviário, os aterros de valas deverão receber uma camada de desgaste provisório, com 10 a 15 cm de espessura de

espessura e ser submetidos ao trânsito antes da pavimentação definitiva, por um período não inferior a 30 dias, afim de reduzir ao mínimo a eventualidade de futuras cedências ressaltos ou ondulações nos revestimentos definitivos das faixas de rodagem.

Legislação:

Especificação E-242-1971 ou suas posteriores alterações

CTE - ET 12 - LAVAGEM E DESINFECÇÃO DA TUBAGEM

Não Aplicável

CTE - ET 13 - ESTRUTURAS EM BETÃO

Embora seja realizada separação entre caixas para canais e condutas em regime livre ou sobre pressão, as disposições indicadas são comuns às mesmas.
No caso de redes em pressão, todas as tubagens serão amarradas à caixa através de passa-muros em ferro fundido dúctil chumbados nas superfícies de atravessamento da mesma.
No caso de utilização de tubagem de Polipropileno corrugado é necessário assegurar a estanquicidade da ligação desta tubagem à caixa, pelo que, será aplicado passa-muros em PVC com areia projectada. Este acessório considera - se como parte integrante da caixa.

13.1 – Prescrições Gerais

As estruturas em betão armado incluídas neste item são os maciços, câmaras, lajes cobertura, vigas, pilares, paredes, sapatas, atravessamentos e outras estruturas, a executar ao longo do traçado da tubagem ou no âmbito do projecto.
Os materiais necessários para o fabrico de argamassas e betões, o fabrico de argamassas e de betões e para as armaduras para o fabrico de betão armado e pré-esforço deverão respeitar as Especificações.
Em tudo quanto disser respeito há características, comportamento, estudos prévios, produção, transporte, colocação, cura, armaduras, acabamentos e critérios de conformidade

dos betões, bem como quanto às respectivas operações complementares, seguir-se-á escrupulosamente o disposto neste Projecto e ao prescrito nas normas e regulamentações em vigor, em especial ao Decreto-Lei n.º 301/2007 de 23 de Agosto, Decreto-Lei n.º 390/2007 de 10 de Dezembro, a NP EN 206-1 e a NP ENV 13670-1.

A execução de estruturas de betão armado deverá respeitar as Especificações EH-02.010, EH-02.018, EH- 02.020 e EH-03.019. De acordo com o parágrafo 6 da Especificação EH-03.019 o acabamento de todas as superfícies de betão aparente, nomeadamente o das superfícies exteriores dos maciços de câmaras aéreas, deverá ser da classe A3.

13.2 – Especificação comportamental

Os betões a utilizar, em qualquer caso, deverão ser de comportamento especificado.

Serão as seguintes as classes de resistência dos betões a utilizar:

- betão C16/20 a utilizar em sapatas e em massames armados;

- betão C25/30 a utilizar nos demais elementos estruturais.

Um betão é de classe de resistência C16/20 ou C25/30 quando garante uma resistência característica à compressão igual a 20MPa ou 25MPa, respectivamente, determinada de acordo com a ISO 4012, segundo ensaios de rotura, na idade de 28 dias, efectuados em cubos de 15 cm de aresta – ISO 1920 –, fabricados e curados de acordo com a ISO 2736.
Entende-se por valor característico aquele que é atingido com a probabilidade de 95%. A máxima dimensão dos inertes a utilizar deverá ser igual a 25mm.
A classe de exposição ambiental a que o betão da superestrutura estará submetido é a EC1, por acção de carbonatação, ou a indicada para o fim a que se destina, admitindo-se que esta também possa ser a classe de exposição para os elementos enterrados, o que carecerá de confirmação, aquando da execução das escavações.
A consideração da classe de exposição ambiental atrás definida implica, necessariamente, a observância de certos requisitos de durabilidade para o betão da superestrutura, nomeadamente o estabelecimento de valores limites para a composição e propriedades do mesmo, como os que a seguir se relaciona:
- razão água / ligante máxima: 0,50; - dosagem mínima de cimento: 300;
- recobrimento mínimo das armaduras: 20 mm.

13.3 – Estudo das características do betão e dos procedimentos de produção e colocação em obra

O Adjudicatário compromete-se a estudar as características dos betões a utilizar, bem como os processos de produção e colocação do mesmo em obra, para que a especificação comportamental estabelecida seja atendida.
Esses estudos, incluindo a granulometria dos inertes e a consequente composição do betão, devem ser apresentados à aprovação da Fiscalização pelo menos 30 (trinta) dias antes de ser iniciada a betonagem do primeiro elemento da obra.

A Fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efectuados, caso não concorde com os métodos estabelecidos pelo Adjudicatário. Neste caso, este último obriga-se a proceder a novos estudos, tendo em atenção as observações feitas pela Fiscalização.

A composição do betão a empregar deve satisfazer as especificações comportamentais para o betão fresco e endurecido, incluindo a consistência, densidade, resistência, durabilidade e protecção das armaduras contra a corrosão, devendo ser tal que permita a obtenção de uma trabalhabilidade compatível com o método de construção a utilizar e a minimização da possibilidade de segregação e exsudação do betão fresco.

O Adjudicatário deverá também propor à Fiscalização os inertes e o cimento que deseja empregar, fornecendo, para o efeito, as respectivas amostras. Destinam-se estas amostras à realização de estudos idênticos, mandados executar pela Fiscalização, para comprovação de resultados e garantia da manutenção das características dos inertes, visando principalmente a melhor qualidade do betão, para a mais perfeita execução da obra e sua maior resistência e durabilidade.

Caso os inertes propostos pelo Adjudicatário não mostrem possuir condições que atinjam o fim em vista, não serão os mesmos aprovados, devendo o Adjudicatário propor novos inertes, que ficarão sujeitos a provas idênticas e a nova apreciação da Fiscalização.

13.4 – Betão de Regularização

O betão de regularização a ser utilizado sob a camada impermeabilizante em betumes – polímeros, a revestir a base de todo o pavimento, deverá ter espessura mínima de 0,10m, devendo obedecer a processo de fabricação e a composição análoga às especificadas para os elementos de fundação a executar em betão armado.
Da superfície superior do betão de regularização será retirada toda a goma que naturalmente ali se deposita, ficando exposta a parte sã do betão, sobre a qual deve ser assente o primário para a fixação das mantas em betumes – polímeros.

13.5 –Trabalhos Preliminares

Antes de verter o betão fresco sobre o solo de fundação ou sobre a camada inferior do betão endurecido, deverão estar limpas as superfícies, para o que se deverá recorrer a jactos de

água e ar sob pressão, eliminando-se as poças de água que permaneceram. Antes da betonagem de um elemento, a Fiscalização poderá verificar a qualidade das cofragens, podendo ordenar a sua rectificação ou reforço se, em sua opinião, estas não possuírem a qualidade suficiente de acabamento ou resistência.
Poder-se-á também verificar se os varões das armaduras se fixam adequadamente entre si, mantendo-se a distância da cofragem de forma a impedir quaisquer oscilações durante a betonagem e permitir o envolvimento deste sem deixar espaços vazios. Estas precauções deverão ser mais severas na proximidade dos suportes e armaduras das placas, lajes ou consolas, de forma a evitar o seu movimento. No entanto, estas verificações não limitam a responsabilidade do Adjudicatário no que respeita à qualidade dos trabalhos.
Antes da aplicação, em sapatas e bases de fundações, deverá cobrir -se o terreno com uma camada de betão de regularização, com uma espessura mínima de 0,05m, para limpeza e nivelamento da base, evitando-se a queda de terra sobre esta ou durante a betonagem subsequente.
Para iniciar a betonagem de uma obra, deverá saturar-se com água a camada superficial da cobertura anterior, mantendo-se húmidas as cofragens.

13.6 – Preparação dos betões

O pessoal envolvido no fabrico e no controle de produção do betão deve ter conhecimento, qualificação e experiência adequados para exercer a sua função específica.
Os materiais componentes do betão – cimentos, inertes, adições e adjuvantes – devem estar disponíveis em quantidades adequadas, de forma a garantir a manutenção do ritmo planeado de fabrico e de entrega.
A preparação do betão será feita por processos mecânicos, em betoneiras, obedecendo os materiais o constituem ao estabelecido neste Projecto.
As betoneiras devem ser capazes de conseguir uma distribuição uniforme dos materiais constituintes do betão e uma trabalhabilidade uniforme num determinado tempo de mistura, de harmonia com a sua capacidade.
As betoneiras deverão ter contadores de água e adjuvantes devidamente aferidos, para que a quantidade destes materiais nelas introduzidas em cada amassadura possa ser controlada.

Os materiais inertes, o cimento e as adições em forma de pó serão sempre doseados em peso, com precisão mínima de ± 3% da quantidade requerida. A água (com precisão de ± 3% da quantidade requerida) e os adjuvantes e as adições líquidas (com precisão de ± 5% da quantidade requerida) poderão ser doseados em volume.
As amassaduras serão efectuadas em local coberto, protegendo o betão recém fabricado das acções do sol, chuva e vento.
A cada amassadura deve corresponder um número inteiro de sacos de cimento.
Cada amassadura será feita em quantidade suficiente para a sua aplicação total e imediata,

não devendo, em caso algum, as betoneiras virem a ser carregadas para além da sua capacidade útil.
A amassadura deve ser iniciada a partir do momento em que todos os materiais se encontrem na betoneira. A mistura deve ser feita até a obtenção de uma massa uniforme e de cor homogénea. A composição do betão fresco não deve ser alterada após a descarga na betoneira.
Quando os adjuvantes forem adicionados em pequenas quantidades (< 2g/kg de cimento) deverão ser dispersos numa parte da água de amassadura.
Quando, no local, tiverem de ser adicio nados adjuvantes altamente redutores de água, em virtude da curta duração dos efeitos dos mesmos, convém amassar uniformemente o betão antes que o adjuvante em questão seja

adicionado. Após a adição do adjuvante, o betão deve ser reamassado até que o adjuvante esteja completa e uniformemente disperso na massa.
Terminada uma amassadura, todo o conteúdo do tambor da betoneira deve ser descarregado, ficando perfeitamente livre de betão endurecido. Também as medidas de dosagem, a plataforma de descarga e o material de transporte deverão ser limpos e lavados, a fim de evitar incrustações de betão.
A consistência das massas, a verificar por meio do cone de Abrams, e a quantidade de água necessária serão determinadas por ensaios prévios, para que se consiga uma trabalhabilidade compatível com a resistência desejada, com as dimensões das peças a betonar e ainda com os processos de vibração adoptados, sendo sempre verificada à saída da central.
A quantidade de água deverá ser sistematicamente corrigida, de acordo com as variações de humidade dos inertes para que a relação água – ligante seja a recomendada nos estudos de composição dos betões.
A humidade dos inertes deverá ser periodicamente determinada, sempre que se der a entrada de novos lotes de inertes e a cada vez que a alteração das condições atmosféricas o justifique, para que as correcções anteriormente referidas possam ser realizadas atempadamente e com rigor.

13.7 – Transporte, colocação e cura do betão fresco

O pessoal envolvido no transporte, colocação e cura do betão deve ter conhecimento, qualificação e experiência adequados ao exercício da sua função.
As distâncias entre os locais de instalação das betoneiras e os de colocação dos betões em obra serão as menores possíveis, devendo os meios de transporte e percursos a utilizar desde a betoneira aos locais de aplicação dos betões, bem assim como os tempos previstos para o transporte dos mesmos, ser submetidos, previamente, à aprovação da Fiscalização.
Em qualquer caso, o transporte do betão para as diferentes zonas de aplicação deverá ser feito por meios que não conduzam à segregação, perda de constituintes ou contaminação.
A duração máxima admissível para o transporte depende essencialmente da composição do betão e das condições atmosféricas.

O betão será empregado logo após o seu fabrico, apenas com as demoras inerentes à exploração normal das instalações, a fim de minimizar a perda de trabalhabilidade.
Não se tolerará que o período decorrido entre a fabricação do betão e o fim da sua vibração exceda meia hora ou um período ainda inferior, se a composição do betão assim o justificar.
Este prazo poderá ser alterado no caso de se utilizarem aglomerados ou adjuvantes especiais, podendo aumentar-se quando se adoptem medidas necessárias para impedir a evaporação da água ou quando existam condições favoráveis de humidade e temperatura.
Em nenhum caso se aceitará a colocação em obra de massas que apresentem um princípio de presa, segregação ou dissecação.
O Adjudicatário poderá utilizar-se de betão pronto, desde que o seu estudo e controle sigam o disposto neste Projecto e conforme a NP EN 206-1, o que implicará que toda e qualquer entrega de betão na obra sejam acompanhadas de uma guia de remessa, correspondente a cada veículo, que possua todas as informações necessárias à perfeita identificação do betão.
Se, na sua entrega, a consistência do betão não estiver conforme o especificado, o betão deve ser rejeitado.
Contudo, se a consistência for inferior ao especificado e o betão ainda estiver na betoneira, a consistência poderá ser levada ao valor requerido por adição de água ou de adjuvantes redutores de água, desde que tal seja permitido e que o valor máximo fixado para a razão água/cimento não seja excedido.
Não é permitido o derramamento livre de betão a partir de alturas superiores a 1,5m, sendo proibido o seu arremesso a grandes distâncias, a distribuição com ancinhos, e fazê-lo avançar mais do que 1m, dentro das cofragens, ou colocá-lo em camadas ou coberturas cuja espessura seja superior à permitida pela compactação completa da massa.
As camadas não deverão ser maiores de 0,5m de espessura. Todas as camadas deverão ser compactadas antes da colocação da camada seguinte.
Também não será permitido o uso de escoadouros e tubagens para o transporte e derrame de betão, excepto em casos especiais expressamente autorizados pela Fiscalização.
Em caso algum se devem pôr em contacto betões fabricados com tipos diferentes de cimento que sejam incompatíveis entre si.
O betão deverá ser cuidadosamente compactado durante a colocação, em especial à volta das armaduras e nos cantos das cofragens, para que se forme uma massa compacta, homogénea, livre de vazios, em particular na zona de recobrimento das armaduras, sem qualquer segregação. Salvo casos especiais, a compactação do betão será feita por vibração, de maneira contínua e uniforme, até que a água da amassadura reflua à superfície e que praticamente cesse a expulsão de ar.
A frequência de trabalho dos vibradores internos a utilizar deverá ser elevada, superior a 9000ciclos por minuto.
Estes equipamentos devem ser rápida e profundamente submersos na massa, tendo o cuidado de retirar lentamente a haste e manter a velocidade constante. Quando a betonagem for executada em camadas, é conveniente introduzir o vibrador até que a extremidade penetre na cobertura subjacente, procurando manter o equipamento em posição vertical ou ligeiramente inclinado. No caso de se utilizarem vibradores de superfície, a frequência de

trabalho dos mesmos será superior a 3000 ciclos por minuto. Os valores óptimos, tanto de duração da vibração como da distância entre os sucessivos pontos de imersão, dependem da consistência da massa, da forma e das dimensões da peça, bem como do tipo de vibrador utilizado, não sendo portanto possível estabelecer valores gerais. A título de orientação, indica-se que a distância entre os pontos de imersão deve ser a adequada para produzir em toda a superfície da massa vibrada uma humidificação brilhante.

É preferível a vibração em muitos pontos durante pouco tempo, em vez de uma vibração em poucos pontos durante um longo período.

No caso de avaria de um dos vibradores e caso o mesmo não possa ser imediatamente substituído, deverá reduzir-se o ritmo de betonagem.

Não se deve iniciar a betonagem de outros elementos enquanto não se proceder à reparação ou substituição dos vibradores avariados.

As características dos vibradores serão previamente submetidas à aprovação da Fiscalização e consideradas no estudo a ser desenvolvido.

Durante o período de depósito e quando da colocação do betão, não é permitida a junção de qualquer componente, em especial água.

A temperatura do betão deverá ser controlada, por via de um termómetro devidamente aferido, para que, em qualquer betonagem, não seja inferior a 5ºC nem superior a 35ºC.

Para cumprimento do estipulado no artigo anterior, o Adjudicatário obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido, devendo proceder ao registo das temperaturas no dia das betonagens e nos cinco dias seguintes.

Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem intervalos maiores do que os das horas de descanso, procurando -se sempre a redução dos esforços de contracção entre camadas de betão com idades diferentes.

As juntas de betonagem só serão realizadas onde a Fiscalização o permitir, de acordo com os planos de betonagem indicados ou a estabelecer.

Nas faces visíveis das peças estruturais em elevação, as juntas de betonagem só serão permitidas caso se confundam, necessária e indispensavelmente, com as juntas de cofragem.

As juntas de betonagem que não tenham sido previstas nos desenhos deverão situar-se com uma direcção o mais próximo possível da direcção das tensões de compressão e onde o seu efeito seja menos prejudicial, afastando-as das áreas em que a armadura esteja submetida a fortes tracções.

Caso o plano de uma junta fique mal orientado, deverá ser demolida a parte de betão que for necessária eliminar para dar à superfície a direcção apropriada; se o betão anterior já tiver começado a fazer presa, a superfície da junta deverá ser cuidadosamente tratada e limpa para que não fiquem nelas inertes com possibilidades de se destacarem.

A superfície assim tratada deverá ser molhada a fim de que o betão seja convenientemente humedecido, não se recomeçando a betonagem enquanto a água escorrer ou estiver acumulada.

Antes de reiniciar a betonagem, a junta deverá ser limpa de todas as sujidades ou inertes que tenham ficado soltos, a fim de se obter uma boa superfície de aderência, sendo

absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas ou de produtos corrosivos no tratamento das superfícies de betonagem. Esta limpeza deverá consistir na retirada da camada superficial de argamassa, deixando os inertes a descoberto, para o que se aconselha a utilização de jacto de areia, podendo também utilizar-se, neste último caso, jactos de água e ar.
Imediatamente antes da betonagem, se for necessário, dever-se-á proceder a pintura da superfície com uma cola à base de resina epoxy.
Após a realização da operação de limpeza, se não for utilizada a resina epoxy, deverá ser humedecida a superfície da junta, sem encharcá-la, e antes de verter o novo betão.
Nas juntas onde se sobreponham elementos em elevação a executar posteriormente deverão ser, passadas 2 a 5 horas, limpas as áreas a ocupar por esses elementos superiores, tratando-se essas zonas de forma análoga à atrás indicada.
Não serão toleradas escorrimentos ou diferenças de secção, pelo que as juntas da cofragem terão de ser convenientemente vedadas e as cofragens cuidadosamente apertadas contra as peças já betonadas.

Para que se obtenha do betão as propriedades potenciais esperadas, em especial na zona superficial, são necessárias: cura e protecção adequadas, durante um período conveniente.
Imediatamente após o início da presa, o betão começará a ser curado (o que é uma prevenção contra a secagem prematura do betão, particularmente por efeito da radiação solar e do vento) e também protegido.
A protecção do betão jovem deverá prevenir o arrastar dos finos por chuva ou água corrente, o arrefecimento rápido, as grandes diferenças de temperatura internas, as temperaturas extremas, vibrações e impactos.
Como período médio, torna-se conveniente prolongar o processo de cura durante 7 (sete) dias, devendo aumentar- se este prazo quando se utilizem cimentos de endurecimento lento ou em ambientes secos e quentes.
Quando as superfícies das peças tenham que estar em contacto com água ou infiltrações salinas, alcalinas ou sulfatadas, é conveniente dilatar o referido prazo de sete dias em, pelo menos, cinquenta por cento.
O método de cura a adoptar para a laje em questão, é o de rega contínua, com água da mesma qualidade que a utilizada na composição do betão.

Outro bom processo de cura consiste em cobrir o betão com sacos, areia, palha ou materiais semelhantes e mantê- los húmidos por meio de regas frequentes.
Nestes casos, deve ter-se a máxima atenção para que estes materiais estejam aptos a reter a humidade e estejam isentos de sais solúveis, matérias orgânicas (restos de açúcar nos sacos, palha em decomposição, etc.) ou outras substâncias que, dissolvidas e arrastadas pela água da cura, possam alterar a presa e o primeiro endurecimento da superfície do betão.
A cura por adição de humidade poderá ser substituída pela protecção das superfícies por meio de recobrimentos de plástico, películas impermeáveis, compostos líquidos para a formação de membranas também impermeáveis ou outros tratamentos adequados, sempre

que tais métodos, e, em especial, no caso de massas secas, ofereçam as garantias julgadas necessárias para atingir, durante o primeiro período de endurecimento, a retenção da humidade inicial da massa.

13.8 – Betonagem em condições climatéricas desfavoráveis

Como regra geral, estabelece-se que com tempo chuvoso e com temperaturas muito baixas não se poderá betonar, excepto quando, sob a aprovação da Fiscalização, for considerado que a intensidade da chuva não virá a prejudicar a qualidade do betão.
Nestas circunstâncias, e tendo em conta o que anteriormente se menciona, o Adjudicatário deverá propor à Fiscalização, para aprovação ou eventuais observações, a colocação e forma das juntas entre camadas ou das limitações que considere necessárias à correcta execução das diversas obras e estruturas previstas, com uma antecedência suficiente à data prevista para realização dos trabalhos. Esta antecedência não deverá ser inferior a quinze dias.
Não se admitem suspensões de betonagem que cortem longitudinalmente as vigas, devendo tomar-se as precauções necessárias para assegurar a transmissão destes esforços, tais como os dentados da superfície da junta ou disposição de armaduras inclinadas.
Se devido a avarias imprevisíveis e não reparáveis, ou por motivos de força maior, for interrompida a betonagem de uma camada, deverá ser convenientemente tratado todo o betão colocado até a esse momento, observando -se, para tanto, o estabelecido, onde aplicável, nos parágrafos anteriores.
Quando a betonagem se efectuar com tempo quente, deverão ser adoptadas as medidas adequadas para evitar uma evaporação sensível da água da amassadura, tanto durante o transporte, como durante a colocação do betão.
Quando se verificarem temperaturas elevadas e vento, será necessário manter permanentemente húmidas as superfícies de betão durante, pelo menos, dez dias, ou tomar precauções especiais aprovadas pela Fiscalização, com o objectivo de evitar a dissecação da massa durante a sua presa e primeiro endurecimento.
Sempre que a temperatura ambiente for superior a 40ºC, deverá proceder-se à suspensão da betonagem, salvo se houver indicação em contrário da Fiscalização.

13.9 – Acabamentos superficiais

As superfícies de betão não cofradas deverão ser acabadas de forma a apresentarem bom aspecto, sem defeitos nem rugosidades.
No caso dos pavimentos que se pretendam ter um acabamento final liso deverá ser utilizado um equipamento mecânico rotativo designado por helicóptero. Se apesar de todas as precauções que venham a ser tomadas aparecerem defeitos ou espaços vazios, deverá efectuar-se a correcção com argamassa do próprio betão.
Em nenhuma circunstância será permitida a adição de outro tipo de argamassa, nem um

aumento de dosagem nas massas finais do betão.
A superfície deverá estar isenta de ocos, espaços vazios e outras deficiências relevantes.
As juntas serão executadas com a colocação de um perfil hidroexpansivo em conformidade com o modelo definido nos Desenhos ou pela Fiscalização.
A cor das faces acabadas será uniforme em toda a sua superfície.

13.10 – Procedimentos para o controlo de qualidade

O fabrico, a colocação e a cura do betão devem ser sujeitos ao controle de qualidade, que deverá abranger duas partes distintas, mas interligadas, que são o controlo da produção e o controle da conformidade.
O controlo de qualidade, a ser efectuado pelo Adjudicatário, deverá ser a combinação de acções e decisões, tomadas de acordo com as especificações e verificações, que assegura a satisfação das exigências especificadas.
O controlo da produção, a ser efectuado pelo Adjudicatário, compreende todas as medidas necessárias para manter e regular a qualidade do betão em conformidade com as exigências especificadas. Inclui inspecções, ensaios e a análise dos resultados dos ensaios, no respeitante ao equipamento, materiais constituintes, betão fresco e betão endurecido.
O controle da produção a executar deverá compreender, igualmente, a inspecção antes da betonagem, bem como as inspecções respeitantes ao transporte, colocação, compactação e cura do betão.
O Adjudicatário deverá organizar um registo compilador de toda informação relevante do controle de produção.

Este registo, diferenciado por tipo e por fornecedor do betão deverá indicar:

nome dos fornecedores de cimento, inertes, adjuvantes e adições;

números das guias de remessa de cimento, inertes, adjuvantes e adições;

origem da água de amassadura;

classes de resistência e de consistência do betão;

massa volúmica do betão fresco;

dosagem de cimento e razão água / ligante do betão fresco;

quantidade de água adicionada ao betão fresco;

temperatura e condições meteorológicas na colocação e cura do betão;

número de provetes de ensaio, proveniência (correspondente peça estrutural), peso, data e hora da soldagem dos mesmos (a cada provete deverá ser atribuído um número);

resultado dos ensaios a que cada provete for submetido;

cronograma de execução de determinadas fases de trabalho durante a colocação e cura do betão;

nome do fornecedor e da guia de remessa, no caso de betão pronto.

O controle do fabrico, a incidir sobre os materiais constituintes, equipamento, processo de fabrico e propriedades do betão, tem como finalidade verificar a conformidade com as especificações e exigências. O tipo e a frequência das inspecções ou ensaios dos materiais devem atender ao Quadro 14 da NP ENV 206.

As inspecções a realizar pelo Adjudicatário antes da betonagem e durante o transporte, colocação, compactação e cura do betão, são descritas na NP EN 206-1.

O controle de conformidade compreende a combinação de acções e decisões, tomadas de acordo com regras de conformidade previamente adoptadas, necessária para verificar a conformidade de um lote, previamente definido, com as especificações estabelecidas.

A inspecção, a amostragem, o tamanho dos lotes e os critérios de conformidade a seguir são os constantes na NP EN 206-1. A conformidade ou não é julgada com base em critérios pré-estabelecidos para cada caso. A conformidade conduz à aceitação e a não conformidade poderá conduzir a acções posteriores.

Se os resultados dos ensaios em provetes moldados não satisfizerem as exigências de conformidade, ou não estiverem disponíveis, originando dúvidas quanto a resistência, durabilidade e segurança da estrutura, poderão vir a ser exigidos ensaios suplementares, a serem integralmente suportados pelo Adjudicatário, a realizar em carotes retiradas da estrutura, de acordo com a ISO 7034, ou uma combinação de ensaios em carotes e ensaios não destrutivos na estrutura, por exemplo, de acordo com a ISO 8045, a ISO 8046 ou a ISO 8047

Se os resultados do conjunto de ensaios suplementares o mostrarem, assim como os ensaios de controlo, características de betão inferiores às requeridas, duas hipóteses serão então colocadas:

- se o desvio dos resultados, considerados os dois conjuntos de ensaios, for inferior a 15%, o betão será aceite, mas o Adjudicatário sofrerá uma penalização correspondente à redução do valor do preço unitário do betão em 15%, a aplicar à quantidade de obra em questão;
- se o desvio dos resultados, considerados os dois conjuntos de amostras, for superior a 15%, relativamente às características requeridas, o betão não será aceite, e o Adjudicatário será obrigado, de imediato, e às suas custas, a demolir e reconstruir as peças estruturais deficientes.

13.11 – Armaduras passivas

- As armaduras a empregar terão as secções previstas no Projecto e serão colocadas rigorosamente conforme as peças desenhadas indicam, devendo ser atadas de forma eficaz, com arame de calibre 16, para impedir quaisquer oscilações das armaduras durante o derramamento e compactação do betão, permitindo o envolvimento das referidas peças sem que estas apresentem espaços vazios.

- Utilizar-se-ão pequenos calços pré-fabricados de argamassa, micro-betão ou plástico para manter os afastamentos das armaduras entre si e garantir os recobrimentos.

- Nos casos de paramentos à vista utilizar-se-ão separadores de plástico, que não deixem marcas perceptíveis.

- A distância entre os separadores situados em planos horizontais não deverá ser superior a 1m e para os situados em planos verticais não deve superar a 2m.

- No caso de se utilizar ligadores, estes serão sempre do tipo "mecânico", não se aceitando procedimentos baseados na soldadura

- Antes de se iniciarem as operações de betonagem, o Adjudicatário deverá solicitar à Fiscalização a aprovação das armaduras colocadas.

- Os varões das armaduras serão dobrados a frio, com recurso, sempre que se fizer necessário, a máquinas apropriadas, devendo em tudo ser atendido ao prescrito no R.E.B.A.P.´

- Permite-se o emprego da soldadura eléctrica por contacto, topo a topo, ou com eléctrodos, sem redução para efeitos de cálculo da secção útil, mas só depois de ensaios laboratoriais para verificação da aptidão dos aços a serem soldados, de acordo com o ponto 6 do artigo 84º do R.E.B.A.P. e da comprovação da eficiência das máquinas e a competênci a dos operários soldadores.

- Em todo e qualquer caso, a soldadura deverá garantir capacidade resistente superior a 90% da capacidade dos varões a unir, não sendo permitida qualquer soldadura em zonas de dobragem nem como ligação entre armaduras cruzadas.

- Os soldadores devem apresentar à Fiscalização, previamente, as provas de sua qualificação, sendo reservado à Fiscalização a recusa de qualquer operário que, no seu entender, tenha-se mostrado de deficiente capacidade, devendo o Adjudicatário proceder, nestes casos, a

imediata substituição do mesmo.

- O Adjudicatário deverá submeter, previamente, à aprovação à Fiscalização, a sequência das soldaduras a executar e os eléctrodos a utilizar, assim como as especificações dos processos de soldadura.

- Os eléctrodos e as superfícies a soldar deverão estar secos e bem limpos.

- O Adjudicatário deve proceder à repicagem das escórias sempre que os cordões de soldadura forem obtidos por mais do que uma passagem.

- Os cordões de soldadura serão avaliados quanto à sua calibragem, perfeição geométrica e acabamento.

- As amarrações dos diversos varões, em atendimento ao prescrito no artigo 81º do R.E.B.A.P., devem ser de modo que a capacidade resistente dos varões se possa desenvolver integralmente, devendo os respectivos compri mentos constar dos desenhos de pormenores a serem elaborados pelo Adjudicatário.

Não é permitida a utilização de gancho como recurso mecânico na extremidade das amarrações.

Os varões das armaduras deverão ser emendados o menos possível e, de preferência, em zonas em que os varões estejam sujeitos a tensões baixas, em estrito atendimento ao prescrito no artigo 84º do R.E.B.A.P..

As emendas poderão ser realizadas por sobreposição, por soldadura ou por dispositivos mecânicos. Não é permitida a utilização de ganchos.

As curvaturas e dobragens dos varões observarão o mínimo diâmetro possível – artigo 79º do R.E.B.A.P. – de modo a que não seja minimamente afectada a resistência dos mesmos nem provocado a fissuração do betão.

13.12 – Acabamentos superficiais

As superfícies de betão não cofradas deverão ser acabadas de forma a apresentarem bom aspecto, sem defeitos nem rugosidades.

Se apesar de todas as precauções que venham a ser tomadas aparecerem defeitos ou espaços vazios, deverá efectuar-se a correcção com argamassa do próprio betão.

Em nenhuma circunstância será permitida a adição de outro tipo de argamassa, nem um aumento de dosagem nas massas finais do betão.

As cofragens nas faces do betão que ficam ocultas devido a aterros, coberturas de água ou

tratamentos superficiais posteriores serão formadas por pranchas fechadas, painéis metálicos ou qualquer outro tipo de material adequado para evitar perdas de calda quando o betão é vibrado dentro da cofragem.

A superfície deverá estar isenta de ocos, espaços vazios e outras deficiências relevantes.
Para se obter um aspecto especialmente cuidado, serão utilizadas cofragens de madeira com ligação macho-fêmea ou painéis de contraplacado marítimo do tipo "DOKA" ou equivalente, cofragens metálicas, ou com um desenho especial, mediante autorização da Fiscalização.
As juntas serão localizadas, fazendo-as coincidir com os elementos arquitectónicos, alteração da direcção da superfície, etc.
Não serão aceites pranchas sem forro nem painéis metálicos comuns.
As juntas serão executadas com a colocação de um negativo na cofragem e sua posterior remoção. Além disso, poder-se-ão colocar os negativos em conformidade com o modelo definido nos Desenhos ou pela Fiscalização.
A superfície do betão será suave, sem marcas dos painéis, ocos ou vazios ou outros defeitos. A cor das faces acabadas será uniforme em toda a sua superfície. Não são permitidas fugas de calda, manchas de óxido ou outras sujidades. As "arestas" serão cuidadosamente eliminadas.

13.13 – Cofragem e descofragem das estruturas de betão

Define-se como cofragem o elemento destinado ao molde de betões "in situ", que poderá ser metálico ou de madeira e, neste caso, recuperável ou perdido, entendendo-se por estes últimos os que permaneçam embebidos dentro do betão.
Os moldes serão sempre estanques e indeformáveis, devendo apresentar as faces interiores perfeitamente lisas, limpas e húmidas, de modo a assegurar superfícies de betão bem desempenadas, contínuas e sem rebarbas ou ressaltos, devendo ser concebidos e construídos segundo o disposto na NP EN 206-1 e no artigo 152º do REBAP.
Os cimbres e cofragens, bem como as uniões dos seus diversos elementos, deverão possuir uma resistência e rigidez suficientes para resistir, sem depósitos nem deformações prejudiciais, às cargas e/ou acções de qualquer natureza que possam ser produzidas sobre eles, como consequência do processo de betonagem e, especialmente, da compactação da massa.
A qualidade dos materiais escolhidos para a confecção dos moldes deve ter em conta o tipo de acabamento que se deseja conferir ao betão e as tolerâncias admitidas para as peças a moldar.
O Adjudicatário deverá submeter à prévia apreciação da Fiscalização o projecto dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua estabilidade.
No caso das cofragens serem de madeira, deverão ser executadas em contraplacado marítimo ou tábuas de pinho, utilizando -se exclusivamente na sua confecção tábuas de largura uniforme, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira, para não permitir

refluímento de calda de cimento através das juntas e conferir às superfícies do betão um acabamento perfeitamente regular.
Com a finalidade de diminuir a capacidade de absorção de água do betão fresco, pela madeira, e de reduzir as juntas que houver, os moldes devem ser abundantemente regados, de modo a incharem, sem todavia se deformarem, e a água ressumar ou neles ficar empoçada.
As tábuas deverão ter espessura uniforme, com um mínimo de 2,5cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços e os seus quadros não deverão ficar afastados mais de 0,50m.
O contraplacado marítimo terá uma espessura e composição proposta pelo Adjudicatário e aprovada pela Fiscalização, as quais serão função do número de aplicações e das cargas previstas para a sua utilização.
O Adjudicatário obriga-se a estudar a disposição a dar às tábuas, das juntas, das emendas, dos pregos, etc., dos moldes das superfícies à vistas, e a propô-la à Fiscalização, que se reserva o direito de introduzir as modificações que em seu entender dêem à obra o aspecto estético julgado mais conveniente.
As cofragens que estejam em más condições não serão usadas, e deverão ficar fora da obra.
Os moldes deverão ser montados com solidez e perfeição, de modo a que fiquem rígidos durante a betonagem e possam ser facilmente desmontados, sem pancadas ou vibrações.
Os separadores a utilizar nas cofragens serão formados por varões ou pernos, concebidos para que não fique nenhum elemento metálico embebido dentro do betão, devendo-se, para tanto, utilizar dispositivos próprios, que permitam retirar os tirantes.
Todas as aberturas deixadas pelos separadores serão preenchidas posteriormente com argamassa de cimento.
Antes de se iniciar qualquer betonagem, os correspondentes moldes deverão ser limpos de detritos e devidamente molhados com água, com várias horas de antecedência.
Por outro lado, devem dispor -se os tabuados de forma a permitir o seu livre entumecimento e sem que haja o perigo de esforços ou deformações anormais.
Todas as superfícies de moldagem deverão ser tratadas com produto apropriado para evitar aderências prejudiciais à perfeita descofragem.
O Adjudicatário deverá adoptar as medidas que considere necessárias para que as arestas do betão tenham um bom acabamento, colocando, sempre que necessário, peças angulares metálicas nas arestas exteriores da cofragem, ou utilizando outro procedimento eficaz. A Fiscalização poderá autorizar a utilização de ripas para quebrar as referidas arestas.
A reaplicação dos moldes fica dependente da autorização da Fiscalização, que poderá, para tanto, exigir do Adjudicatário as reparações que forem tidas por convenientes.
No fim do seu emprego, os moldes serão pertença do Adjudicatário.

Os limites de tolerância a observar para a execução dos moldes para as peças de betão armado são os seguintes:

DIMENSÃO (cm)	TOLERÂNCIA (cm)
Até 10	± 0,5
10 a 50	± 1,0
50 a 200	± 1,5
200 a 500	± 2,5
500 a 1000	± 2,5
1000 a 2000	± 3,0
2000 a 3000	± 3,5
Acima de 3000	± 4,0

Os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de ± 1cm, e as larguras ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes, não deverão apresentar insuficiências superiores a 5mm. Não serão aceites imperfeições superiores a 5mm ao longo das linhas das arestas.
A título de orientação, podem utilizar-se os prazos de descofragem ou descimbramento mencionados no Artigo 153.º do REBAP.
Tanto os diversos elementos que constituem a cofragem (lados, fundos, etc.) como os andaimes, cimbres e bailéus, deverão ser retirados sem produzir oscilações bruscas ou choques na estrutura.
As operações atrás descritas não deverão ser realizadas sem que o betão tenha atingido a resistência necessária para suportar com segurança suficiente e sem deformações excessivas os esforços a que vai estar submetido durante e após a descofragem ou descimbramento, nunca antes de se atingir uma resistência do betão de 5MPa.
Caso a cofragem seja também um elemento de cura só poderá ser retirada após se obter a certeza de que o betão já está curado. Recomenda-se que as condições de segurança não sejam de forma alguma inferiores às previstas para a obra em serviço.
Na operação de descofragem, é boa prática manter os fundos das vigas e elementos similares durante doze horas despegados do betão e a 2 ou 3cm do mesmo, por forma a evitar prejuízos que a rotura, instantânea ou não, possa ocasionar a qualquer das peças que caiam de grande altura.
A utilização de produtos auxiliares de desmoldagem não deve provocar o aparecimento de manchas nas superfícies do betão, não podendo, em caso algum, ser à base de produtos gordurosos, não devendo, igualmente, prejudicar a posterior aplicação de qualquer revestimento.

13.14 – Impermeabilização

O sistema de impermeabilização a aplicar será o indicado no projecto e nas peças desenhadas deverá ser introduzido após a limpeza e secagem da superfície receptora, à qual

poderá ter que ser previamente aplicado um primário.
No caso de impermiablilização de canais, caixas ou juntas com cimentos específicos tipo argamassas poliméricas ou argamassas aditivadas devem ser obrigatoriamente seguidos todos os procedimentos preconizados pelo fabricante. A utilização destas técnicas está obrigatoriamente dependente da autorização da fiscalização.

13.15 – Rebocos de base cimentosa

Os acabamentos das paredes em geral deverão ser efectuados conforme indicado no Projecto, considerando -se o seguinte traço (em volume) 1:1:5.
Nas pinturas a aplicar sobre rebocos de cimento há que contar com a alta alcalinidade deste, que não só produz, durante o endurecimento, quantidades apreciáveis de hidróxido de cálcio, mas contem óxidos alcalinos de sódio e potássio que, misturados com água, dão soda e potassa cáustica de agressividade química poderosa.
Na preparação da superfície para pintura, a primeira operação deverá consistir na libertação das partículas de areia mal ligadas à massa, por escovagem com escova rija e um taco de madeira.
Depois da escovagem, desengordura-se a superfície por meio de uma lavagem com água e detergentes, seguida de nova lavagem com água simples. Deixa-se então a superfície a secar durante 2 (dois) ou 3 (três) dias, a fim de reduzir o perigo de saponificação.
Está ainda compreendida neste artigo a lavagem prévia das paredes onde vão ser aplicados os rebocos com o recurso a jacto de água.

13.16 – Demolições

A demolição generalizada ou localizada de superfícies ou estruturas existentes em betão armado, deverá ser executada na extensão e profundidad e indicadas nas peças desenhadas integrantes do Projecto.
A demolição de betão constitui tarefa a ser levada a cabo com muito cuidado, pelo que se deve recorrer à utilização de martelos demolidores apropriados, preferivelmente eléctricos, cuidando-se para que não sejam introduzidas vibrações excessivas, que possam vir a causar danos nas estruturas remanescentes.
O entulho resultante a ser removido deverá ser previamente humedecido, reduzindo-se a formação de poeira durante tais operações.
Neste artigo estão incluídos os trabalhos de demolição e remoção do entulho a vazadouro, os quais serão contabilizados de acordo com o projecto. No caso de abertura de valas as demolições de betão que sejam necessárias realizar consideram -se integradas no artigo que englobe escavações.
Embora seja realizada separação entre caixas para rede de abastecimento de água e para rede de saneamento, as disposições indicadas são comuns às mesmas.

No caso de redes em pressão, todas as tubagens serão amarradas à caixa através de passa-muros em ferro fundido dúctil chumbados nas superfícies de atravessamento da mesma.
No caso de utilização de tubagem de Polipropileno corrugado é necessário assegurar a estanqueidade da ligação desta tubagem à caixa, pelo que, será aplicado passa-muros em PVC com areia projectada. Este acessório considera - se como parte integrante da caixa.

CTE - ET 14 - CÂMARAS E MACIÇOS

14.1 – Rede de Rega - Adução

14.1.1 – Câmaras

Serão em betão armado, C25/30 A400, de acordo com o disposto no presente CTE e projecto, dotadas de dois acessos, homem e de material, ganchos para aplicação de equipamento de apoio ao manuseamento de acessórios ou material, degraus e bengala de apoio, ventilação natural, ligação do esgoto de fundo à rede de águas pluviais ou linha de água dotado de acessório anti-retorno, ou no caso de não existir essa possibilidade rebaixe para aplicação de bomba.

14.1.2 – Maciços

Os maciços envolventes das curvas horizontais e verticais, cones ou tês ou que estejam associados a câmaras, ou apoio de válvulas, ou outros acessórios, devem transmitir os respectivos impulsos ao terreno através do seu encosto ou encaixe no mesmo. Exceptuam-se à partida os casos das curvas horizontais situadas em encosta em que o impulso tem sentido para fora da mesma, bem como as situadas em zonas geologicamente desfavoráveis, casos em que os maciços deverão funcionar por atrito.
Os maciços serão em betão simples ou armado, C20/25 e A400.
Todos os elementos que constituam as estruturas incluídas neste item e fiquem à vista deverão ter um acabamento da classe A3 previsto na Especificação EH-03.019.

14.2 –Rede de Rega- Distribuição

14.2.1 – Caixas de derivação, Ramal, Queda e Desarenadoras

O modelo ou tipo de câmara a aplicar será o previsto em Projecto de Execução.

O módulo correspondente ao fundo da caixa de visita será pré-fabricado, com laje de fundo incorporada, de espessura mínima de 0,20m, medida na zona mais profunda do canelete e devidamente impermeabilizada, com embocaduras em PVC nas entradas e saídas da mesma, de forma a acoplar as respectivas tubagens de ligação como se de ligações de tubagem se tratasse.
Para evitar a retenção dos sólidos em suspensão transportados pela água da rega, todas as superfícies da soleira terão uma inclinação de, pelo menos, 20% no sentido das caleiras, devendo ser as linhas de crista ligeiramente boleadas.
O fundo das câmaras levará as competentes meias canas para concordância dos colectores, pré-fabricadas ou, quando excepcionalmente, a Fiscalização permitir que as soleiras sejam terminadas em betão, feitas em maciços de betão, com 300 kg de cimento por m3, bem queimadas com cimento afagado à colher.
As câmaras serão construídas em anéis de betão armado pré-fabricado, com a espessura das paredes de 0,10m, ou em betão armado com a espessura das paredes de 0,30m, caso previsto no projecto, sendo estas executadas e inseridos na cofragem antes da betonagem, com a parte inferior das caixas de visita até 0,25m acima da coroa do colector mais alto, em betão armado B25 tipo BD 2.1 de boa qualidade.
Os anéis terão o diâmetro interior de 1,00m, para câmaras de visita com soleira até 2,50m de profundidade e diâmetro interior de 1,25 metros, no caso da profundidade da soleira ultrapassar os 2,50m, salvo indicação em contrário.
É obrigatória a aplicação de cordão de mastique entre anéis e entre o último anel a ser instalado e o cone.
Os elementos de cobertura das câmaras de visita e das câmaras de queda deverão, sempre que possível, ter a forma tronco-cónica assimétrica pré-fabricada em betão armado, obedecendo à Norma Portuguesa 882, ou, caso se verifique necessário, ser uma placa de betão armado, C20/25 A400, com a espessura de 0,20m, possuindo a forma e as características construtivas indicadas no desenho.

No caso de a profundidade exceder 5,00m, deverão ser construídos por razões de segurança, patamares espaçados de metade da altura total da caixa, perfurados pontualmente, no máximo até 4,00m, com cobertura de passage m desencontradas, dotadas de duas aberturas de acesso.
Na zona envolvente da abertura para colocação da tampa, a estrutura será reforçada com 3ø10 af.10 cm. Entre a garganta da caixa e o aro deverá ser executado um entalhe que

permita a substituição do vedante/borracha do aro de apoio da tampa.
A argamassa a aplicar na alvenaria de blocos será de cimento e areia ao traço 1:3 em volume.
As superfícies internas e externas da câmara serão revestidas com argamassa de 600Kg/m3 de cimento, traço 1:2, podendo ser adicionada cerca de 5% de diatomite ou equivalente, com uma espessura de 2cm, cuidadosamente alisada à colher, de forma a conseguir-se perfeita estanqueidade, devendo os cantos e arestas ficarem arredondadas. No entanto, os anéis e cones pré-fabricados dispensarão este reboco se satisfizerem os ensaios de estanqueidade.
No caso da rede de águas pluviais as superfícies interiores da caixa devem ser protegidas com um tratamento anti- ácido, devendo o produto a aplicar ter a aprovação da Fiscalização.

Quando na câmara de visita existir uma queda entre os colectores de montante e de jusante, deverá utilizar-se um troço de queda guiada. Se o desnível for superior a 0,50 m a queda far-se-á, preferenciamente, no exterior à respectiva câmara.
O acesso ao interior da caixa é assegurado por tampa, aro e degraus, que deverão ter o encaixe específico para o tipo de caixa.
As tampas a instalar estão especificadas na Condição Técnica CTE 13.3.6.
Os degraus, se instalados, serão de varão de aço macio, de 25 mm de diâmetro, de ferro fundido ou outro material pultrurido aprovado pela Fiscalização, devidamente protegidos contra a corrosão através de plastificação ou borracha.
Quando localizadas em terrenos agrícolas, as câmaras de visita ficarão com o corpo saliente de pelo menos 0,50m, de modo a permitir a sua fácil referenciação.

Normas:

E 113 (1963)
E 151 (1964)
E 152 (1964)
NP–881 (1971)
NP-882 (1971)
NP-883 (1971)
NP EN 124 (1989)

14.2.2 – Câmaras de ressalto

Além do já exposto no ponto anterior haverá que atender ao seguinte:

Terão uma "capela" com as dimensões interiores mínimas de 0,80m x 0,70m levando uma curva e troço de queda guiada em tubagem do mesmo material e de diâmetro igual ao do

colector, de acordo com os pormenores e indicação da Fiscalização, convenientemente envolvidos em betão, de espessura mínima de 0,20m e demais acessórios, por ex. passa-muros, que assegurem a correcta ligação da tubagem à caixa, garantindo a estanqueidade do conjunto. Até à altura da capela as caixas terão de ser executadas em blocos maciços de betão ou em betão armado.

14.2.3 – Câmaras interceptoras ou de ramal de rega.

Além do já referido nos pontos anteriores haverá que atender ao seguinte:

As caixas interceptoras ou de ramal de rega de ligação serão totalmente estanques e executadas em módulo pré-fabricado de betão armado, conforme pormenor desenhado, com dimensões interiores de 0,80mx0,80m e alturas adaptáveis às cotas de serviço, definidas para cada um dos casos.
A profundidade deverá situar-se entre os valores de 1,20m e 1,50m, só sendo admissível valores inferiores para casos em que o adutor não o permita.
O fundo da caixa de visita será executado através de um módulo pré-fabricado, em que a laje de fundo integra também a pré-fabricação.
A laje de cobertura será também pré-fabricada e capaz de suportar cargas correspondentes às das tampas de ferro fundido que lhe corresponderem.
As tampas e aros deverão ser de ferro fundido dúctil, com a resistência mecânica não inferior a 40 tf, se aplicadas em arruamento, e a designação da rede a que pertençem devidamente marcada.
Deverá ser executada a meia-cana na soleira, bem queimada e com cimento afagado à colher. Para evitar a retenção dos sólidos em suspensão transportados pela água residual todas as superfícies da soleira deverão ter uma certa inclinação no sentido das caleiras, devendo ser as linhas de crista ligeiramente boleadas. As juntas deverão ser bem vedadas e perfeitamente queimadas.
As caixas interceptoras ou de ramal de rega em polipropileno, de diâmetro interior de 400mm, obedecerão às características técnicas do respectivo fabricante, devendo ser respeitados todos os procedimentos que lhe correspondam, designadamente no que respeita às condições de instalação. Os trabalhos prévios de preparação do leito de assento, a respectiva fundação e a laje armada para assentamento da tampa deverão ser escrupulosamente respeitadas, bem como a aplicação de todos os acessórios necessários, como cones de redução e tampões para bloquear as entradas.
De forma a ser possível a ligação da rede predial, deverá ser instalada tubagem de PVC 125mm, entre a caixa interceptora e a boca de rega, com o comprimento que se verifque suficiente.

14.2.4 – Caixas de ligação / cega

Este tipo de caixa utiliza-se na rede de rega e serve para interligar os ramais provenientes dos pontos de recolha à tubagem condutora do fluido, devendo-se atender ao anteriormente mencionado. Como o próprio nome indica não é visitável, ou seja, é aplicada uma laje acima da cota da tubagem, devidamente impermeabilizada .

Normas:

E 112 (1962)

14.2.6 – Degraus

Os degraus deverão ser cravados nas paredes das câmaras com uma profundidade de 8cm. Os furos de cravação devem ser tão estreitos quanto possível, e o seu enchimento deverá ser feito com argamassa de 400Kg cimento/m3 traço 1:3 (em volume).
Os degraus externos, superior e inferior, não devem estar a mais de 0,60m abaixo do nível da tampa, nem a mais de 0,40m acima da soleira, respectivamente. No caso de cobertura tronco-cónica deve fixar-se mais um degrau na cobertura e na posição diametralmente oposta.

Normas:

E 153 (1964)

CTE - ET 15 - VÍDEO-INSPECÇÃO

Não aplicável

CTE - ET 16 – ALVENARIAS

16.1. Alvenarias de blocos de betão

Os blocos deverão ser geometricamente perfeitos, de faces desempenadas, isentos de fendas

e de falhas nas arestas ou de outros defeitos que possam prejudicar o seu correcto assentamento.

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

Na execução das alvenarias de blocos de betão ter-se-á o cuidado de não os empregar sem estarem completamente molhados, não se devendo assentar nenhuma fiada sem ter molhado a precedente.

Deverá existir o cuidado de executar cada pano de alvenaria empregando blocos da mesma proveniência, para uma maior uniformidade de dimensões e facilidade de assentamento.

Estender-se-á a argamassa em camadas mais espessas do que o necessário a fim de que, comprimidos contra as juntas e leitos, a argamassa ressuma por todos os lados.

A espessura das juntas não deverá exceder 0,015 m.

As juntas dos blocos de betão, tanto verticais como horizontais, nas paredes exteriores, serão refechadas a argamassa, antes de se iniciar qualquer operação de reboco.

Todas as superfícies a que se ligarem panos de blocos de betão serão bem aferroadas, limpas e molhadas.

As argamassas a empregar serão de cimento e areia ao traço respectivamente de 250 Kg para 1 m³ (1:5), quando não tenha composição específica no projecto.

16.2. Alvenarias de pedra

As alvenarias serão executadas com pedra rija e argamassa com a composição e a dosagem indicadas no projecto. Quando não seja especificada a composição da argamassa, ela será de cimento e areia ao traço de 250 kg de cimento por m³ de areia.

As pedras deverão ter as dimensões proporcionais às espessuras das paredes, de modo que possam travar-se umas com as outras nos sentidos longitudinal e transversal.

As pedras destinadas à execução da alvenaria, depois de terem sido limpas e desbastadas, serão molhadas no momento do seu emprego, para que fiquem com as superfícies limpas e húmidas.

Colocar-se-á cada uma das pedras no lugar que deve ocupar e tirando-a, em seguida para encher com argamassa o leito sobre que deve ficar, assentar-se-á novamente, batendo com um maço de modo a fazer-se ressumar por todos os lados a argamassa, calçando -a, depois, com lascas de pedra dura e metidas a maço.

O muro não deve apresentar espaços vazios, pedras mal assentes ou oscilantes, nem intervalos cheios unicamente com argamassa e não deverá ser executado por camadas ou fiadas sucessivas, encascadas na parte superior com pedra miúda; pelo contrário, deverá deixar-se em cada fiada um grande número de cabeças ou pedras salientes, a fim de melhor travar as diferentes partes sucessivamente construídas, formando -se, assim, um único

maciço.
Quando a espessura da parede for inferior a 0,40 m, empregar-se-ão pedras, formando perpianhos, que liguem convenientemente os dois parâmetros entre si.
Nos ângulos reentrantes ou salientes não serão admitidas juntas e, assim, as pedras de ângulo deverão fazer parte dos dois parâmetros que o constituem.

CTE - ET 17 - PAVIMENTAÇÃO

Os pavimentos serão repostos com o mesmo acabamento que foi levantado, incluindo a pintura do mesmo se outro não for referido na memória descritiva ou nas medições ou noutro documento que integra este processo de concurso, mas nas condições abaixo indicadas para cada tipo, sendo da conta do Adjudicatário toda a mão de obra e materiais necessários à reposição dos pavimentos, inclusive nas estradas nacionais, cujas condições são definidas pelas Estradas de Portugal, podendo eventualmente haver necessidade de regularizar pavimentos já existentes, como se indicam nas peças escritas do projecto.
A reposição ou reconstrução dos pavimentos levantados só se iniciará depois do aterro das valas se encontrar bem compactado e consolidado (95% a 100% pelo ensaio Proctor Normal), a caixa terá a profundidade necessária ao tipo de pavimento a executar, o fundo deve ser regularizado e compactado de forma a apresentar uma compactação relativa mínima de 95% quando referido ao ensaio AASHO modificado. Sobre o leito do pavimento assim constituído será aplicada a fundação, a qual é constituída pela sub-base (camada inferior de fundação) e pela base (camada superior de fundação).
A Fiscalização poderá exigir que o Adjudicatário promova a realização de ensaios por entidade competente devidamente certificada, para determinação do teor de compactação do solo ao longo da vala. Só após a confirmação do valor indicado – 95% do Ensaio Proctor Modificado, mínimo equivalente a uma boa compactação será executado o pavimento. Destes ensaios será entregue relatório da entidade à Fiscalização. Todos os encargos são da responsabilidade do Adjudicatário.
A superfície final – camada de desgaste – não deverá apresentar depressões superiores a 10mm quando se assenta sobre ela uma régua de 4 m de comprimento, considerando -se para a camada de sub-base e de base o valor de referência de 15mm.
O Adjudicatário é obrigado a realizar todas as concordâncias com as ruas que interfiram com artérias a pavimentar.
A reposição definitiva do pavimento deverá ser efectuada simultaneamente com o fecho da vala. No entanto, em situações que em que as condições meteorológicas condicionem a sua execução, será realizada uma reposição provisória com massa asfáltica a frio ou cubos de granito, sendo os encargos da responsabilidade do Adjudicatário.
No caso de pavimentos com fundação em laje de betão, simples ou armada, salvo indicação da Fiscalização, a mesma deverá ser reposta nas condições existentes. Considera-se os

encargos com a sua demolição integrados na escavação da vala.
A largura de reposição, no caso de faixa de rodagem, será sempre a largura da vala acrescida de 0,20m para cada lado.
Se o acabamento da mesma – camada de desgaste em betuminoso – for recente será fresada a restante camada de desgaste (altura de 6cm) e aplicada camada de desgaste em toda a largura da faixa de circulação com sobreposição de 5 a 10m exteriormente aos limites longitudinais da intervenção.
No caso de passeios será levantado o restante e refaz-se integralmente todo o passeio, incluindo o acerto/nivelamento das guias na extensão da intervenção.
É encargo do Adjudicatário o levantamento dos pavimentos necessários, trabalhos que já deverão estar incluídos no preço da sua proposta para o processo em concurso.
Qualquer sobre largura será da responsabilidade do Adjudicatário e, como tal, não será considerada para efeitos de pagamento.
Os pavimentos no decurso do prazo da obra e no prazo de garantia deverão ser repostos tantas vezes quantas as necessárias, desde que o Fiscalização assim o entenda e fundamente, até à recepção definitiva da empreitada.
O Adjudicatário é obrigado a executar todos os remates correntes que sejam necessário efectuar nas fachadas dos imóveis, provenientes da rectificação dos leitos dos arruamentos ou passeios. Estes remates serão feitos de modo a não destoar de qualquer recalçamento de paredes ou remates de cantaria que seja necessário efectuar.
As guias dos passeios, sarjetas, socos ou construções semelhantes contíguas ao pavimento, deverão ser convenientement e protegidos durante a execução dos trabalhos, a fim de evitar que se sujem ou danifiquem, considerando -se os encargos com a sua protecção, demolição e reposição, inclusive a sua substituição por novas, devidamente ponderados e considerados no preço proposto para o artigo respeitante de acordo com o articulado a concurso.

O Adjudicatário ficará obrigado a proceder aos trabalhos necessários à rectificação da cota de tampas de caixas de visitas ou sarjetas das várias infra-estruturas existentes nos arruamentos.
No caso de passeios de acesso a garagens, ou, com utilização rodoviária, entre a sub-base e a base aplica-se armadura malha-sol CQ32/50, ou outra a indicar pela Fiscalização.
O Fiscalização reserva-se o direito de no caso destas regras não serem cumpridas, suspender os trabalhos, por conta do Adjudicatário, ou de mandar executar a reposição dos pavimentos por outro Adjudicatário sendo debitados ao adjudicatário todos os encargos daí inerentes.
O aglomerado de granulometria extensa, vulgo tout-venant, será de 1ª escolha.

As áreas de reposição de pavimento com camada de desgaste de betão betuminoso, e respectiva fresagem, respeitarão as seguintes condições:

a) Numa trincheira isolada até ao eixo da faixa de rodagem, a reposição deverá abranger toda a área da intervenção com os alinhamentos paralelos e perpendiculares ao lancil do passeio, até ao eixo do arruamento;

b) Caso a trincheira ultrapasse o eixo da faixa de rodagem, a reposição deverá abranger toda a área de intervenção com os alinhamentos perpendiculares ao lancil do passeio em toda a largura do arruamento;

c) Num arruamento onde se verifique trincheiras nos dois lados, a reposição de pavimentos deverá ser efectuada na totalidade da faixa de rodagem com o limite de 10,0 metros de intervenção entre trincheiras;

d) Num arruamento onde se verifique que haja mais de 3 trincheiras com afastamento entre elas inferior a 50,0 metros, a reposição deverá ser contínua, conforme as indicações referidas nos pontos a) e b)

e) Sempre que a área de pavimentação devida às infra-estruturas seja superior a 70% da área de arruamentos o Adjudicatário terá de proceder ao levantamento (fresagem) e reposição da camada de desgaste em todo o desenvolvimento do mesmo.

17.1 – Pavimento com acabamento a betonilha

O pavimento com acabamento a betonilha é constituído pelas seguintes partes: sub-base, base e camada de desgaste.

a) Sub-base

Camada constituída por um material granular que poderá ser brita ou tout-venant, numa espessura de 0,15m após recalque, espalhada com o cuidado necessário de modo a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

b) Base

Camada constituída por um massame de betão C16/20, com espessura de 0,08m.

Após a sub-base ter sido executada conforme já descrito, lança-se o betão na altura pretendida, devendo ser perfeitamente vibrado e regularizado, criando-se juntas de dilatação com 0,01m, espaçadas de 3,00m e preenchidas com MASTIK.

c) camada de desgaste

A camada de desgaste é constituída por betonilha de argamassa de cimento e meia areia ao traço 1:2 (volume) com uma dosagem de 800Kg/m3 de cimento, com uma espessura de 0,03m.

Para aplicar a betonilha começa -se por estabelecer um certo número de mestras, colocadas cuidadosamente.

Para evitar os inconvenientes devidos à dilatação do cimento sob a acção das diferenças de temperatura, convém dividir o piso em painéis de largura não superior a 3,0m.
Os painéis devem ser executados independentes uns dos outros, se possível até alternadamente, de modo a permitir a sua dilatação e contracção dentro de certos limites, evitando a sua ruptura. Os painéis ficarão portanto separados entre si por juntas com cerca de 0,01m de largura.
O pavimento será executado com uma inclinação transversal de acordo com o valor referido no projecto, ou indicado pela Fiscalização.
Lança-se em seguida a argamassa em cada um dos painéis, antes do massame ter terminado a presa, roçando-se em seguida uma régua assente sobre duas mestras e a que se aplica em movimento de vaivém de modo a puxar o excedente de massa de um extremo para o outro. Obtém-se deste modo uma superfície levemente rugosa que é preciso afagar à colher para torná-la lisa, o que só se fará quando a argamassa começa a tornar-se consistente.

Antes do cimento ganhar presa, mas depois de começar a ganhar uma certa consistência, executar-se-ão estriados ou desenhos por meio de réguas e ferros apropriados cuja geometria será indicada pela Fiscalização.
Depois de concluída a betonilha è conveniente cobri-la, regularmente, com areia fina seca, numa espessura de cerca de 0,06m, durante 2 dias, no mínimo.

17.2 – Pavimento com acabamento a pedra de calcário / basalto

O pavimento em pedra de calcário/basalto é constituído por: sub-base, base e camada de desgaste.

a) Sub-base

Camada constituída por um material granular que poderá ser brita ou tout-venant, numa espessura de 0,15m após recalque, espalhada com o cuidado necessário de modo a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

b) Base

Camada constituída por um massame de betão C16/20, com espessura de 0,08m.
Após a sub-base ter sido executada conforme já descrito, lança-se o betão na altura pretendida, devendo ser perfeitamente vibrado e regularizado, criando-se juntas de dilatação com 0,01m, espaçadas de 3,00m e preenchidas com MASTIK.

c) Camada de desgaste

A camada de desgaste é constituído por pedras de calcário/basalto, de 1ª escolha, assentes sobre um leito de assentamento constituído por traço seco de meia areia e cimento ao traço 2:1 (em volume) com a espessura máxima de 4cm., sendo as juntas refechadas com o mesmo traço seco.

17.3 – Pavimento com acabamento a micro cubo de granito

O pavimento em micro cubo é constituído por: sub-base, base e camada de desgaste.

a) Sub-base

Camada constituída por um material granular que poderá ser brita ou tout-venant, numa espessura de 0,15m após recalque, espalhada com o cuidado necessário de modo a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

b) Base

Camada constituída por um massame de betão C16/20, com espessura de 0,08m.
Após a sub-base ter sido executada conforme já descrito, lança-se o betão na altura pretendida, devendo ser perfeitamente vibrado e regularizado, criando-se juntas de dilatação com 0,01m, espaçadas de 3,00m e preenchidas com MASTIK.

c) Camada de desgaste

A camada de desgaste é constituído por pedras de micro cubo, de 1ª escolha, assentes sobre um leito de assentamento constituído por traço seco de meia areia e cimento ao traço 2:1 (em volume) com a espessura máxima de 4cm., sendo as juntas refechadas com o mesmo traço seco.

17.4 – Pavimento com acabamento a cubos ou paralelipipedos

O pavimento a cubos ou paralelepípedos de granito é constituído pelas seguintes partes: sub-base, base e camada de desgaste.

a) Sub-base

Camada constituída por ou tout-venant a aplicar directamente sobre o terreno, numa espessura de 0,15m após recalque, espalhada com o cuidado necessário de modo a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

b) Base

Camada com 0,04m de areia grossa aplicada sobre a sub-base, que deverá ser abundantemente regada. Não é admissível o uso de areias tipo "pico".

c) Camada de desgaste

A camada de desgaste é constituída por cubos ou paralelepípedos de granito, de 1ª escolha, assentes sobre a base. O assentamento dos cubos ou paralelepípedos deverá ser feito ou em espinha, isto é, obliquamente ao eixo da rua, ou em leque/arco ou nos desenhos existentes, e com inclinações transversais de acordo com os valores definidos no project

A concavidade da espinha deve ficar voltada para o lado descendente do trainel da via.
As pedras são dispostas em fiadas rectilíneas no sentido do comprimento, formando em planta ângulos de 45º com o eixo da via e de modo a que as juntas de cada fiada correspondam aos meios comprimentos das pedras de fiadas contíguas, ou seja as juntas deverão ser desencontradas.
As pedras deixam-se com releixo, ou seja, mais altas do que devem ficar definitivamente, acompanhan do as juntas com areia e cobrindo-as depois por uma camada de areia grossa. Feito isto maça-se a calçada com o rolo compressor até levar as pedras à altura devida.
As juntas antes do recalque, não poderão ser superiores a 0,01m. As pedras que encostam às duas fiadas, contrafiadas formando guia de valeta, serão devidamente aparelhadas de modo a darem com estas um ajuste perfeito.

Durante o assentamento dos paralelepípedos ou cubos, as juntas serão bem cheias com areia, após o que se baterão as pedras uma a uma com um maço de peso nunca inferior a 20Kg ao mesmo tempo que se rega abundantemente a calçada até as pedras atingirem perfeita estabilidade.
Serão levantadas e recalçadas as pedras que abaterem e substituídas todas as que fenderem, partirem, formarem saliências ou depressão na calçada.

O Adjudicatário é obrigado a realizar todas as concordâncias com as ruas que interfiram com artérias a pavimentar.
Essas concordâncias serão feitas com a pedra existente, paralelepípedos ou cubos, de acordo com a indicação da Fiscalização dos trabalhos.
Caso se verifique o extravio ou a inutilização dos cubos/paralelepípedos retirados aquando da reconstituição da calçada, deverá verificar-se a sua substituição e aplicados outros em granito azul de 1ª qualidade.
A superfície do pavimento, não deve apresentar depressões superiores a 10mm, em qualquer direcção.

Tolerâncias	%
Espessura total (areia + pedra)	5%
Pedras com comprimentos diferentes do estabelecido no projecto, por fiada completa	20%
Pedras com larguras diferentes do estabelecido no projecto, por fiada completa	10%
Pedras com alturas diferentes do estabelecido no projecto, por fiada completa	10%
Comprimento de juntas diferentes do estabelecido no projecto	30%

17.5 – Pavimento com acabamento a calçada à portuguesa

O pavimento a calçada à portuguesa é constituído pelas seguintes partes: sub-base, base e camada de desgaste.

a) Sub-base

Camada constituída por ou tout-venant a aplicar directamente sobre o terreno, numa espessura de 0,15m após recalque, espalhada com o cuidado necessário de modo a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

b) Base

Camada com 0,04m de areia grossa aplicada sobre a sub-base, que deverá ser abundantemente regada. Não é admissível o uso de areias tipo "pico".

c) Camada de desgaste

A camada de desgaste é constituída por pedras assentadas sem sujeição de alinhamento, atacando-se os intervalos com o mesmo material da base, não devendo as juntas ficar com mais de 15 mm.

A seguir assentam-se, segundo as inclinações e alinhamentos que forem determinados, as pedras que devem formar as mestras, bem firmes e guarnecidas com areia ou saibro nas juntas. A curvatura da calçada será regularizada por meio de cérceas, segundo as indicações da Fiscalização.

À medida que se for construindo a calçada, ir-se-á batendo esta com um maço de peso mínimo de 20Kg sendo a primeira passagem feita a seco e todas as outras precedidas de regas convenientes, até que não ceda sob pressão do maço e apresente estabilidade, com uma superfície desempenada e resistente; devem ser substituídas todas as pedras que, por efeito de recalque, se partam ou fendam, e reassentes todas as que prejudiquem a boa regularização e desempeno da superfície.

Concluído o trabalho de compressão da calçada, espalha-se sobre esta, uma camada de areia.

17.6 – Pavimento com acabamento a lajeado/pedra chão/tijoleira ou equivalente

O pavimento com acabamento a lajeado/pedra chão/tijoleira ou equivalente é constituído pelas seguintes partes: sub-base, base e camada de desgaste.

a) Sub-base

Camada constituída por ou tout-venant a aplicar directamente sobre o terreno, numa espessura de 0,15m após recalque, espalhada com o cuidado necessário de modo a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

b) Base

Camada constituída por um massame de betão C16/20, com espessura de 0,10m aplicada sobre a sub-base, que deverá ser abundantemente regada.

c) Camada de desgaste

A camada de desgaste é constituída por lajeado com as características existentes no local, ou definidas no projecto, com espessura mínima de 0,15m. O assentamento será feito com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2 (volume), havendo o cuidado de picar, limpar e molhar o elemento de base. As juntas, cuja largura não deverá ser superior a 0,01m, serão tomadas com a mesma argamassa para a fixação das peças assentes, sendo retirado imediatamente o excedente da argamassa que refluir.
O lajeado depois de assente deverá constituir uma superfície perfeitamente plana.

17.7 – Pavimento com acabamento a betão betuminoso

O pavimento com acabamento a betão betuminoso é constituído pelas seguintes partes: sub-base, base e camada de desgaste.

a) Sub-base

É constituída por uma camada de tout-venant a aplicar directamente sobre o terreno, numa espessura de 0,15m após recalque, espalhada com o cuidado necessário de modo a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

b) Base

Camada de macadame betuminoso (0/15) com betume 30/40 ou binder com espessura mínima de 0,10m aplicada sobre a sub-base.

c) Camada de desgaste

A camada de desgaste é constituída por betão betuminoso a quente com betume 30/50 com espessura existente, no mínimo de 0,06m, se outra não tiver sido indicada em projecto.

17.8 – Pavimento com acabamento a betão betuminoso colorido

Além do já referido na CTE.17.7 – Pavimento com acabamento a betão betuminoso, haverá que atender ao seguinte
Será aplicado após a camada de desgaste, o tipo e a cor, será a do existente, sujeito a proposta do Adjudicatário e aprovação da Fiscalização.

A aplicação será de acordo com as indicações técnicas específicas deste tipo de material.

17.9 – Pavimento com acabamento a semi-penetração betuminosa

O pavimento com acabamento a semi-penetração betuminosa é constituído pelas seguintes partes: sub-base, base e camada de desgaste.

a) Sub-base

É constituída por uma camada de tout-venant a aplicar directamente sobre o terreno, numa espessura de 0,15m após recalque, espalhada com o cuidado necessário de modo a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

b) Base

Camadas de brita de 0,04 a 0,06m de espessura que depois de convenientemente compactada fica com 0,08m de espessura. Aplica-se então uniformemente o betume 180/200 sob pressão à temperatura de 150 a 1800 C e à razão de 4 kg/m2; depois espalha-se uma camada de gravilha (15 a 25 mm), procedendo-se em seguida ao cilindramento.

c) Camada de desgaste

Proceder -se-á à limpeza completa do pavimento na zona da vala, para em seguida ser espalhado uniformemente sob pressão o betume 180/200, previamente aquecido de 150 a 1800 C e à razão de 1,5 kg/m2.

Espalha-se o betume, lança-se sobre ele a gravilha (5 a 15 mm), na quantidade necessária para o cobrir completamente e enquanto este se encontra quente. Antes do betume arrefecer completamente faz-se passar o cilindro mecânico de 8 a 10 toneladas de modo a não moer a gravilha. O cilindramento será em regra, conduzido da periferia para o centro, de maneira a evitar a formação de ondulações e vincos. As zonas inacessíveis ao cilindro serão consolidadas por meio de maços metálicos.
Durante o mês seguinte à execução deverá manter-se a superfície do pavimento perfeitamente limpo de quaisquer materiais estranhos, especialmente materiais argilosos.

17.10 – Pavimento com acabamento a macadame

Além do já referido na CTE.17.9 – Pavimento com acabamento a semi-penetração betuminosa, haverá que atender ao seguinte:

Os pavimentos de macadame serão repostos de acordo com especificações e com as indicações da Fiscalização de forma a obter-se uma camada densa, de espessura uniforme e igual à fixada, bem travada, perfeitamente desempenada, sem excesso de saibro ajustando-se aos perfis longitudinal e transversal projectados.

O pavimento será construído por camadas com espessuras compactas não inferiores a 7,5cm, nem superiores a 10cm.

A espessura da camada de macadame deve ser verificada em vários pontos, de modo que cada verificação não correspond a a uma área superior a 250m2, não sendo aceites camadas com espessura inferiores a 6,5cm ou superiores a 11cm, no caso do pavimento ser executado em duas camadas não se admitindo que a espessura final do pavimento seja inferior em 1cm à espessura total específica.

17.11 – Pavimento com acabamento a cubos serrados

Além do já referido na CTE.17.2 – Pavimento com acabamento a pedra de calcário / basalto, haverá que atender ao seguinte:
A camada de desgaste é constituída por cubos de granito, de 1ª escolha, serrados, com a cor e acabamento igual ao existente.

CTE - ET 18 - TELAS FINAIS

É obrigatória a entrega das Telas Finais, que constituirão o conjunto de elementos gráficos e alfanuméricos que representarão a obra tal como foi realizada. Para obstar às dificuldades de exploração, o Adjudicatário, à medida que a obra se for executando, fornecerá à Fiscalização o registo descritivo e gráfico de tudo quanto vai ficando construído e mensalmente fornecerá implantações georeferenciadas de acordo com o abaixo referido, de forma a reproduzir por completo e com rigor a obra realmente executada como foi construída.
Os elementos a entregar devem ser elaborados tendo em conta os atributos aplicáveis às redes de rega.
Os elementos topográficos devem estar obrigatoriamente referenciados à Rede Geodésica Nacional, tanto em altimetria como em planimetria, adoptado a nível nacional o elipsóide de Hayford, a projecção de Gauss e relativamente ao sistema de coordenadas geodésicas optar pelo PT-TM06/ETRS89.

As Telas Finais são constituídas por desenhos em CAD das infra-estruturas com todos os pormenores, devendo ser acompanhadas de fotografias, vídeos, um levantamento local ou cartografia vectorial actualizada.
As telas finais deverão se entregues em formato de papel (1 exemplar) e em formato .dwg, sendo que as mesmas serão objecto de análise e avaliação pela Fiscalização.

As telas finais devem ser entregues logo que esteja a obra concluída e sempre antes da Vistoria para efeitos de Recepção Provisória.

A vistoria para Recepção Provisória será indeferida caso não sejam apresentadas as telas finais ou por não corresponderem ao efectivamente realizado em obra.

18.1. Escalas, layer's e simbologia

Os desenhos devem ser feitos à escala 1/1000 (a unidade é o metro) e numa versão AutoCad compatível com a versão da Entidade Adjudicante.

A folha que limita os desenhos, deverá ter as dimensões apropriadas e obedecer os formatos do papel segundo a norma NP EN 20 216, com a indicação das marcações para as dobras do papel.

Os layer's a utilizar e respectiva formatação (cor, espessura, tipo de linha, descrição) serão

fornecidos pela Entidade Adjudicante.

18.2. Cartografia de base / levantamento local

A apresentação do traçado das tubagens e canais em planta, com apoio cartográfico ou topográfico é essencial, tendo em vista a integração desta informação no cadastro.
O levantamento topográfico deverá seguir, na forma e conteúdo, uma estrutura (níveis, cores, espessuras, tipos de traço, simbologia e estilos de letra) igual à adoptada na cartografia de base, no caso desta ter sido fornecida, ou caso contrário deverá seguir os layer's definidos.

18.3. Traçado em planta das infra-estruturas

Na tela final, o traçado das infra-estruturas deverá ser definido com base no levantamento topográfico de implantação do respectivo eixo, indicando de forma correcta, a posição relativa de uma tubagem ou canal em relação à outra.
Em associação ao traçado das infra-estruturas instaladas, deverão ser registadas as seguintes informações:

a) Identificação das características físicas da tubagem principal como o material, diâmetro, classe de pressão nominal, data de execução, ao longo do traçado usando para isso o layer "textos";

b) Marcação numerada dos perfis, na planta, para referência do perfil longitudinal da infra-estrutura;

c) Identificação dos troços singulares, como por exemplo troços com reforço em betão e de secções de transição de características físicas da conduta, como o tipo de assentamento, representado no layer "betão";

d) Identificação da localização das caixas e todos os outros acessórios instalados;

e) Identificação de caixas de outras entidades representadas num layer com o nome da entidade (ex. EDP, Gás, Telefones, etc);

f) Identificação de travessias com outras infra-estruturas:

Por travessia de outras infra-estruturas entende-se o registo das infra-estruturas existentes ou detectadas no subsolo aquando a abertura de vala.
Deverá proceder -se à marcação, sobre o traçado em planta, das secções onde se constataram travessias de condutas, colectores, cabos, etc., se possível identificando a entidade a que pertencem e representação no perfil longitudinal, indicando a profundidade a que ocorrem.

g) No caso das condutas e colectores, considera-se ainda o registo do respectivo diâmetro e material; no caso de cabos, o registo do número e tipo;

h) Anotações sobre aspectos úteis à exploração da infra-estrutura (layer "textos");

i) Identificação dos nós onde são aplicados acessórios (curvas, tês, cones, reduções, etc.) em esquema à parte (layer "nos").

Para a Rede de Rega deverão ser representados todos os acessórios, tais como:

a) Válvulas de seccionamento;

b) Ramais;

c) Bocas de Rega;

d) Purgadores / Ventosas;

e) Descargas de fundo.

18.4. Perfil longitudinal do terreno, da tubagem e dos canais.

A representação do perfil longitudinal das infra-estruturas, deverá ter as seguintes informações;

a) Cotas do terreno;

b) Cotas da tubagem ou canal (soleira);

c) Profundidades das caixas;

d) Distâncias entre perfis;

e) Distâncias à origem;

f) Inclinação dos troços;

g) Material, diâmetro, classe de pressão nominal (PN) e marca da tubagem.

h) Material, Largura e Altura dos canais;

Além dos dados indicados nos pontos anteriores, os ficheiros gráficos dos perfis longitudinais devem incluir o registo das seguintes informações:

a) Localização dos órgãos constituintes;

b) Identificação dos pontos singulares;

c) Identificação das variações do tipo de assentamento (vala, aqueduto, ponte, viaduto, etc.).

CTE - ET 19 - TRABALHOS E MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os trabalhos especificados ou não neste Projecto e que forem necessários para o melhor cumprimento da Empreitada, deverão ser executados com a máxima perfeição e solidez, garantindo-se toda a durabilidade aos mesmos, tendo em vista o estabelecido nos Regulamentos, Normas e Legislação, as indicações do Projecto e as instruções da Fiscalização. As peças deverão ser construídas de acordo com o descrito nas peças desenhadas especificas e com os demais elementos patentes na memória dscritiva e mapa de medições.
No caso de materiais que tenham emprego na obra deverão satisfazer às condições técnicas de resistência e segurança imposta por regulamentos que lhes digam respeito, ou ter características que satisfaçam às boas normas construtivas. Poderão submeter-se a ensaios especiais para a sua verificação, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhe vai exigir, reservando-se a Fiscalização o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer. Quando não seja completamente definida sua forma neste Projecto, as medições consequentes serão feitas de comum acordo entre a Fiscalização e o Adjudicatário, seguindo-se as normas habituais e consagradas na legislação actual e bos práticas de medição.

CTE - ET 20 - TRABALHOS FINAIS

Depois de terminada a obra, o Adjudicatário é obrigado a remover dos locais de trabalho, até à vistoria para efeitos de recepção provisória, os restos dos materiais, entulho, equipamento, andaimes e tudo o mais que tenha servido para a execução dos trabalhos.

Dentro do prazo fixado, o Adjudicatário procederá, por sua conta, ao desmonte do estaleiro e obras auxiliares de construções e à limpeza e regularização das zonas dos trabalhos e dos estaleiros.
Se o Adjudicatário não cumprir o estipulado nas cláusulas anteriores, mandar-se-á proceder, à sua conta, aos referidos trabalhos finais em falta, não assistindo ao Adjudicatário o direito a qualquer indemnização pelo extravio ou por outra aplicação que for dada aos materiais, equipamentos ou elementos removidos.

CTE - ET 21 - GARANTIA, MANUTENÇÃO E ASSISTÉCNICA

O Adjudicatário obriga-se durante o prazo de garantia da obra, a reparar e a afinar todos os trabalhos, materiais, instrumentos, acessórios, tubagens, e tudo o que integra a presente intervenção, em que se reconheçam defeitos de fabrico ou de montagem e a prestar todos os esclarecimentos necessários para o bom desempenho dos mesmos.

O Adjudicatário deverá permanecer em obra, o tempo necessário ou a acordar, com vista à instrução e treino de pessoal indicado pelo Dono de Obra.

O Adjudicatário deverá dar assistência à obra, com vista à reparação e afinação, quando para tal for solicitado pelo Dono de Obra e durante o período de garantia.

CTE - ET 22 - DIRECTRIZES AMBIENTAIS

22.1 – Minimização e controlo de impactos ambientais

22.1.1 - O adjudicatário deverá planear e optimizar devidamente os trabalhos em obra no sentido de dar cumprimento às Directrizes gerais aplicáveis por forma a minimizar e controlar eventuais impactes negativos sobre o meio ambiente em que se insere, incluindo a comunidade que possa vir a ser afectada.

22.1.2 - As actividades praticadas pelo adjudicatário deverão reger-se pelos regulamentos municipais em vigor e aplicáveis à matéria em questão.

22.1.3 - O adjudicatário deverá comunicar à Entidade Adjudicante qualquer tipo de reclamação manifestada por terceiros, bem como quais as diligências a serem tomadas para o seu tratamento.

22.2 – Controlo de Poluição

22.2.1 - O adjudicatário deverá desenvolver e implementar as estratégias necessárias para prevenir e controlar a poluição causada pela intervenção em estaleiro/obra.

22.2.2 – Acondicinamento e manuseamento de produtos químicos, óleos e combustíveis e controlo de derrames.

22.2.3- O adjudicatário deverá acondicionar os produtos químicos, óleos e combustíveis, devidamente identificados, em bacias de retenção que possibilitem o confinamento e controlo de potenciais derrames.

22.2.4- As operações de manuseio ou de transferência de produtos químicos, óleos e combustíveis deverão ser realizadas sob uma aparadeira com as dimensões e materiais compatíveis com o tipo e quantidade de fluído.

22.2.5- Todas as operações de carga e descarga de produtos químicos e óleos deverão ser realizadas tomando as providências necessárias para evitar qualquer tipo de derrame para o solo.

22.2.5- Sempre que ocorra um derrame não previsto, o adjudicatário deverá de imediato controlá-lo com uma aparadeira ou, se não for possível, colocar sobre o fluido derramado material absorvente (serrim, desperdícios têxteis ou areia) por forma a evitar que o mesmo contamine o solo.

22.2.6- Os produtos químicos ou óleos recolhidos nas aparadeiras ou bacias de retenção, bem como os materiais absorventes contaminados devem ser cuidadosamente recolhidos para contentores adequados para posterior encaminhamento para um operador autorizado.

22.2.7- Sempre que um derrame não controlado contamine o solo, o adjudicatário deverá comunicar a ocorrência à Entidade Adjudicante, informando quais as medidas que foram tomadas no sentido de minimizar os impactes ambientais.

22.3– Sobre a gestão de resíduos.

22.3.1- Os resíduos produzidos durante a realização da empreitada / obra estão sujeitos ao regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. O adjudicatário deverá dar total cumprimento às disposições legais em vigor sobre essa matéria.

22.3.2- O adjudicatário deverá desenvolver estratégias, no sentido de minimizar a produção de resíduos em cada fase do processo de construção, até à execução final da obra, mediante princípios de responsabilidade de gestão correcta.

22.3.3 - Os resíduos deverão ser identificados segundo a Lista Europeia de Resíduos (LER) em vigor e classificados como perigosos ou não perigosos.

22.3.4- Salvo disposições legais em contrário, o adjudicatário é responsável pela separação em obra, reutilização, recolha selectiva e transporte para unidades licenciadas de valorização ou eliminação dos resíduos.

22.3.5- Até ao início da obra, o empreiteiro deverá providenciar o espaço suficiente em estaleiro que lhe permita implementar um sistema de contentorização adequado aos resíduos que se estimem vir a ser produzidos, identificando os contentores por tipo de resíduos.

22.3.6- O transporte dos resíduos deve ser efectuado de forma a salvaguardar a protecção da saúde e do ambiente e segundo a legislação em vigor, nomeadamente no que concerne ao preenchimento das devidas Guias de Acompanhamento de Resíduos.

22.4 – Ralização de Fogueiras ou queimadas

22.4.1 - É expressamente proibida a realização de fogueiras ou queimadas de resíduos em estaleiro ou em obra, salvo se realizada segundo as disposições legais em vigor e devidamente autorizada pelas entidades competentes.

22.5 - Prestação de prova de entrega de resíduos.

22.5.1 - Só será efectuada a recepção provisória da obra, se o adjudicatário prestar prova do registo de resíduos produzidos bem como da entrega dos resíduos a um operador devidamente legalizado, através de cópias das Guias de Acompanhamento de Resíduos e dos comprovativos do devido licenciamento dos operadores destinatários.

CTE - ET 23 – BARRAGEM DE SANTA ANA

23.1 – Condições Técnicas Especificas

Para além das condições técnicas já apresentadas para a construção dos vários elementos de obra, nomeadamente estruturas de betão e assentamento de condutas e o patente na memória descritiva do projecto, deverá atender-se ás seguintes normas técnicas especificas:

23.1.1 – Decreto-Lei n.º 344/2007

Embora não abrangida pelo supra decreto, deverão, obrigatoriamente sempre que com cabimento, ser atendidas todas as normas patentes no Regulamento de Segurança de Barragens.

23.1.2 – Aterros experimentais

Antes da colocação de materiais em obra devem ser executados aterros experimentais em locais a aprovar pela fiscalização. Este procedimento servirá para conhecer o comportamento dos materiais utilizados e proceder a eventuais alterações de procedimento.

23.1.3 – Aterros

23.1.3.1 – Critérios Gerais

Para efeitos deste Caderno de Encargos considera-se como Fundação do Aterro o terreno sobre o qual este será construído.

Os materiais a utilizar nos aterros serão os definidos no projecto, provenientes das escavações realizadas na obra ou de empréstimos. Os empréstimos escolhidos pelo adjudicatário deverão ser submetidos à prévia aprovação da Fiscalização.

Os materiais a utilizar na construção da Parte Inferior dos Aterros devem ser preferencialmente insensíveis à água, especialmente quando houver possibilidade de

inundação e/ou de encharcamento dos terrenos adjacentes.

Na construção do Corpo dos aterros poderão ser utilizados todos os materiais que permitam a sua colocação em obra em condições adequadas, que garantam e assegurem por um lado a estabilidade e impermeabilidade da obra, e simultaneamente, que as deformações pós-construtivas que se venham a verificar sejam toleráveis a curto e longo prazo para as condições de serviço.

Para satisfazer às exigências de estabilidade quase imediatas dos aterros, os materiais utilizáveis devem ter características geotécnicas que permitam atingir, logo após a sua colocação em obra, as resistências, em particular mecânicas, que garantam esta exigência. Isto pressupõe, que eles possam ser correctamente espalhados e compactados, o que significa que:

- É necessário que a dimensão máxima (Dmáx) dos seus elementos permita o nivelamento das camadas e que a sua espessura seja compatível com a potência dos cilindros utilizados;

- O respectivo teor em água natural (Wnat) seja adequado às condições de colocação em obra.

Os materiais que poderão ser utilizados na construção do Corpo dos aterros devem ainda obedecer ao seguinte:

- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos.

- A dimensão máxima dos elementos dos materiais a aplicar será, em regra, não superior a 2/3 da espessura da camada, uma vez compactada.

Na Parte Central dos Aterros devem ser utilizados os materiais de melhor qualidade, de entre os provenientes das escavações e/ou dos empréstimos utilizados.

.

23.1.3.2–Materiais para Aterro

Os materiais a utilizar na construção dos aterros são do ponto de vista granulométrico, os seguintes: solos para os maciços estabilizadores e materiais rochosos (enrocamento) para a protecção do maciço estabilizador de montante.

Não é permitida a utilização de materiais rochosos (enrocamento) para conclusão da construção de maciços estabilizadores, e é proibido o recurso a "técnicas" do tipo sandwich (utilização de materiais diferentes alternadamente e de forma contínua) de modo a poder garantir-se um comportamento uniforme e contínuo do aterro.

23.1.4–Geotêxteis

23.1.4.1- Disposições gerais

Os geotêxteis a aplicar na obra, em terraplenagem ou com outras funções, 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 acção de ácidos ou bases e inatacável por micro-organismos ou insectos e possuír as características mínimas estipuladas para as funções a que se destinam, definidas no projecto.

O material deverá apresentar textura e espessura homogéneas, sem defeitos, devendo ser protegido, aquando 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.

Todas as características do geotêxtil deverão ser fixadas no projecto em função das condições de obra.

No caso dos geotêxteis a usar em terraplenagens as suas características não devem todavia ser inferiores às características mínimas a seguir indicadas, a não ser que o seu

dimensionamento, demonstre claramente ser aconselhável, para aquelas condições específicas, adoptar outros valores.

23.1.5 – Areia para drenos e filtros

A areia a utlizar nos drenos verticais de areia, deverá obedecer às seguintes características:

- Granulometria de dimensões nominais ..... 0,06/ 6 mm

- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM ..... </= 6%

- Equivalente de areia ..... >/=70%

- Permissividade (prEN 12040), mínima 0,2 s-1

- Porometria (O90) (Via húmida/Téc. LNEC), máxima ... . 150 µ

CTE - M 1 - QUALIDADE DOS MATERIAIS

1.1 – Materiais

Além do estabelecido nas Cláusulas Técnicas Gerais, todos os materiais obedecerão às Normas Portuguesas, ou Especificações do LNEC ou ainda à legislação que lhe for aplicável.

Todos os produtos a incorporar, aplicar ou a utilizar deverão cumprir o disposto no Decreto-Lei n.º 4/2007, de 8 de Janeiro, possuindo aposta a marcação "CE" e a seguinte informação:

- número de identificação do organismo notificado;
- nome ou marca distintiva do fabricante;
- dois últimos algarismos do ano em que a marcação foi aposta;
- número de certificado de conformidade CE;
- indicações que permitam identificar as características do produto em função das especificações técnicas;
- descrição do produto e utilizações previstas.

Os mesmos serão acompanhados da declaração e/ou certificado de conformidade.

No caso de aço para utilização em armaduras para betão armado, o mesmo terá de cumprir o especificado pelo Decreto-Lei n.º 390/2007, de 10 de Dezembro.

O Adjudicatário obriga-se a apresentar, previamente, à Fiscalização amostras dos materiais a empregar.

Todos os materiais deverão estar devidamente certificados, por entidades competentes e certificadas, para os fins a que se destinam.

O Adjudicatário comunicará a empresa adjudicante, por escrito, que se encontram na obra lotes compatíveis com as quantidades globais dos materiais a aplicar e respectivos certificados, para serem vistoriados. Se, no prazo de 5 dias úteis, não for efectuada qualquer vistoria, a aprovação considerar-se-á como tácita.

1.2 – Armazenamento e acondicionamento de tubagem, acessórios e materiais

Tanto em armazém como no estaleiro ou nos locais de aplicação, os tubos poderão ser arrumados por empilhamento em terreno firme e plano. Este far-se-á com a interposição de

travessas de madeira, providas de coxins circulares, em recorte ou de outro tipo (cunha), a fim de evitar deslizamentos e assegurar a estabilidade das pilhas, nos quais os tubos assentam, sem contactos entre si ou com o solo. A espessura dos coxins deverá ser suficiente para que nem os tubos nem o seu revestimento exterior, quando este exista, sejam danificados. O raio de curvatura deverá ser igual ao do círculo exterior dos tubos que neles repousam Os tubos serão transportados do estaleiro ou armazém, para os locais de aplicação,

em plataformas de reboque por tractor, em camiões, ou noutros veículos providos de boa suspensão e equipados com dispositivos de fixação apropriados ao seu perfeito acondicionamento durante a viagem

Quando se acondicionam tubos as bocas deverão ser colocadas alternadamente na palete e suficientemente projectadas para o exterior, para que os tubos estejam correctamente suportados ao longo de todo o comprimento.

Os suportes laterais das paletes deverão ser colocados a intervalos máximos de 1,50m. Os tubos devem ser suportados em todo o seu comprimento.

Tubos de diferentes diâmetros e espessuras deverão ser stockados separadamente. No caso de isto não ser possível, os de maior diâmetro e espessura deverão ser colocados no fundo.

No empilhamento dos tubos em pirâmide truncada deve-se evitar alturas excessivas. Recomenda -se como altura máxima 1,50m.

A exposição prolongada à radiação ultravioleta (luz solar) pode reduzir a resistência dos tubos ao impacto e causar descoloração. No caso de não ser possível o armazenamento à sombra, os tubos devem ser protegidos com lonas ou plásticos.

Os tubos deverão ser armazenados ao abrigo de fontes de calor e não deverão ter contacto com produtos potencialmente perigosos como gasóleo, tintas ou solventes.

Os acessórios e as juntas de ligação devem permanecer nas embalagens e protegidos do sol até à sua instalação.

Durante o manuseamento deve-se evitar golpes, riscos e outras operações que possam danificar os tubos e acessórios. Não se devem deixar cair os tubos ou rodá-los sobre materiais granulares ou cortantes.

Os tubos, quando manuseados individualmente, devem ser baixados, erguidos e transportados de forma controlada sem serem arremessados ou arrastados.

No armazenamento em paletes não é aconselhável a sobreposiçã o de mais de três paletes.

O manuseamento de atados ou de paletes requer o uso de equipamento mecânico apropriado.

A técnica escolhida não deverá causar qualquer dano nos tubos.

Os cabos para descarga devem estar protegidos para evitar danos na superfície do tubo, o ideal é a utilização de cintas.

No caso de serem utilizados aparelhos do tipo vertical, os apoios metálicos devem ser protegidos com borracha, para não danificar a extremidade dos tubos.

No transporte de tubos, os veículos deverão apresentar os estrados lisos e isentos de pregos e outras saliências.

O veículo deverá estar equipado com suportes laterais espaçados entre si de cerca de 2m, sendo que todos os suportes deverão ser lisos e sem arestas salientes.

Quando o comprimento dos tubos ultrapassar o do veículo, a parte suspensa não deverá exceder 1m.
Os tubos com maior rigidez deverão ser colocados por baixo dos de menor rigidez.
O mesmo se aplica, com as devidas adaptações, aos acessórios e restantes materiais a aplicar em obra.

1.3 – Modo de aplicação dos materiais

O modo de aplicação dos materiais deverá obedecer às condições impostas neste Caderno de Encargos e às ordens expressamente dadas por escrito, pela Fiscalização.
Na falta de qualquer um dos pontos anteriores o modo de aplicação dos materiais obedecerá às Normas Portuguesas ou Especificações do L.N.E.C. aplicáveis.

CTE - M 2 - ÁGUA

A água para a realização de ensaios e de limpeza das infra-estruturas de rega, deverá ser oriunda da fonte de abastecimento prevista para a obra e deve ser cuidadosamente filtrada, nomeadamente no ensaio de condutas, por forma a ficar isenta de detritos que possam prejudicar o ensaio, as condutas ou outros componentes das mesmas.
A água a empregar em argamassas e betões deve satisfazer ao prescrito nos Artigos 10º e 12º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (RBLH), Decreto-Lei n.º 404/71, de 23 de Setembro (NP EN 206-1:2007) e de Execução de Estruturas em Betão (NP ENV 13670-1:2007).

CTE - M 3 – INERTES

3.1 – Areia

A presente especificação aplica-se à areia a utilizar no fabrico de betões e argamassas de ligantes hidráulicos.
A areia a empregar deverá ser natural, siliciosa, rija, isenta de matéria orgânica, e não deve ter substâncias em percentagens tais, que, pelas suas características, possam prejudicar as reacções químicas de presa e endurecimento do cimento ou as qualidades das argamassas, devendo satisfazer ao prescrito, na parte aplicável, no Artigo 9º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (RBLH).
A granulometria da areia deve obedecer, na parte aplicável, ao disposto no Artigo 17º do RBLH. A análise granulométrica deverá ser feita de acordo com a norma NP 1379:1976.
A análise das substâncias prejudiciais deverá ser feita conforme o especificado nas NP-

85:1964 e NP-86:1972.

As substâncias consideradas prejudiciais são:

a) os elementos de dimensões inferiores a 75 µ, tais como as areias finas, as argilas e os siltes; quando estes elementos envolverem as areias, estas deverão ser lavadas: se no entanto estiverem soltos não será necessário proceder a lavagem, desde que a sua percentagem não exceda o limite de 3% em relação ao peso da areia;
b) as partículas friáveis susceptíveis de se reduzirem a pó durante a amassadura, tais como conchas, mica, pedaços de argila aglomerada, quando excedendo o limite de 20% em relação ao peso da areia;
c) o carvão, a lenhite e pedaços de madeira, quando excedam o limite de 0,5% em relação ao peso da areia;
d) a matéria orgânica em quantidade tal que, quando sujeita ao ensaio para a sua determinação, produza uma cor mais escura que a cor padrão;
e) os sulfatos, sulfuretos, cloretos e alcalis, quando excedam o limite de 0,1% do peso da areia.

Cada lote de areia selecionada será colocado num depósito, bem identificado, e de forma a não se misturar com substâncias prejudiciais ao fabrico da argamassa, ou com outros tipos de inertes. Deverá evitar-se que a altura de areia armazenada nos depósitos ao ar livre se reduza e dê origem à mistura com camadas inferiores as quais habitualmente, têm uma percentagem elevada de finos. A fim de evitar este inconveniente, os depósitos poderão ser assentes sobre um enrocamento que garanta a drenagem das águas.

3.2 – Brita e godo

A presente especificação aplica-se à brita e ao godo, quando utilizados como inertes no fabrico de betões de ligantes hidráulicos
As características da brita e do godo deverão estar de acordo com o exigido no Regulamento de Ligantes Hidráulicos, nomeadamente nos Artigos 9º, 12º e 17º.
O estudo da composição granulométrica para os inertes a utilizar, obrigatória no caso dos betões das qualidades 1 e 2, deverá ser realizado de acordo com a Norma NP – 1379:1976 - Inertes para argamassas e betões. Análise granulométrica.
Os inertes poderão ser armazenados ao ar livre, salvo nos casos em que havendo que ter em conta a humidade que contêm, o Adjudicatário não disponha de equipamento capaz de garantir as necessárias correcções.
Não será necessário fazer a separação por lugares, desde que a origem seja a mesma. Será entretanto garantida a separação por tipos. Por proposta do Adjudicatário, as diligências de aprovação poderão iniciar-se no local de origem, desde que à Fiscalização sejam concedidas

facilidades para efectuar as verificações necessárias durante a exploração e transporte. Os locais de exploração dos materiais quando não forem definidos no Projecto, no Caderno de Encargos ou no Contrato, serão escolhidos pelo Adjudicatário. Em qualquer caso, o Adjudicatário deverá pedir a aprovação prévia dos locais de exploração dos materiais. A aprovação da Fiscalização basear-se-á em elementos a fornecer pelo Adjudicatário, que permitam verificar se os agregados extraídos de cada local satisfazem as especificações respectivas técnicas de exploração. A aprovação dos locais de exploração dos materiais não isenta que estes sejam submetidos às diligências de recepção salvo quando se verifique inalterabilidade das suas características face às condições de exploração, armazenamento e transporte.
A colheita e transporte das amostras serão realizados de modo que não haja alterabilidade das características dos materiais.

De acordo com a dimensão dos agregados a quantidade mínima de material da amostra é a seguinte:

DIMENSÃO NOMINAL MÁXIMA DO AGREGADO (mm)	QUANTIDADE APROXIMADA MÍNIMA DO MATERIAL DA AMOSTRA (kg)
2,36	10
4,75	10
9,5	10
12,5	15
19,0	25
25,0	50
38,1	75
50	100
63	125
75	150
90	175

A regra de decisão para aprovação ou rejeição dos materiais é a seguinte: aprova-se o lote se todos os ensaios forem satisfatórios e rejeita-se se um dos ensaios não o for.

CTE - M 4 - CIMENTOS, CAL AÉREA E POZOLANAS

A presente especificação aplica-se ao cimento, à cal aérea e às pozolanas, a utilizar como ligantes no fabrico de argamassas e betões.

4.1 – Cimento

O cimento, quando portland normal, deverá obedecer ao "Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção do Cimento Portland Normal"; quando Portland de ferro ou quando de alto forno, deverá obedecer ao "Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção do Cimento Portland de Ferro e do Cimento de Alto Forno"; quando pozolânico normal, deverá obedecer ao "Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção do Cimento Pozolânico Normal".
Em qualquer dos referidos casos deverá também estar de acordo com o prescrito no "Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado" (REBAPE) e no "Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos" (RBLH). Sempre que o fornecimento seja efectuado a granel, deverá ser feita prova do nome comercial do fabricante e da marca. Os recipientes uti1izados no transporte deverão oferecer garantias de conservação e inviolabilidade. No acto de aplicação o cimento deverá apresentar-se seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos. O conteúdo de um saco em que tal se não verifique será provisoriamente rejeitado e retirado do local dos trabalhos.

A rejeição tornar-se-á definitiva se forem desfavoráveis novos ensaios de recepção, ou, em alternativa, se o peso total dos grânulos retidos no peneiro ASTM N2 30 (0,59 mm), não facilmente desfeitos com os dedos, ultrapassar 5% do peso total.

4.2 – Cal aérea

A cal aérea pode apresentar-se como cal viva e como cal apagada, a qual por sua vez pode apresentar-se em pó ou em pasta
A cal viva deve ser bem cozida isenta de cinzas, matérias terrosas, fragmentos de calcário cru ou recozido ou quaisquer outras impurezas.
O seu fornecimento pode ser feito a granel em sacas ou barricas; deve ser extinta imediatamente após a sua chegada à obra a menos que sejam adotadas

disposições que evitem a sua hidratação ou carbonatação.
A cal viva não poderá em caso algum ser armazenada em conjunto com materiais inflamáveis.

A cal apagada em pó deve ser embalada em sacos que impeçam o contacto com o ar e garantam a sua inviolabilidade e apresentem de modo facilmente visível a designação do material, o peso nominal, o nome comercial do fabricante, a marca e a data de fabrico.

Quando o fornecimento for efectuado a granel, deverá ser feita prova do nome comercial do fabricante e da marca. Os recipientes utilizados no transporte deverão oferecer garantias de conservação e de inviolabilidade. A data de fabrico deverá ser garantida pelo fornecedor.
A cal apagada em pasta será obtida na obra a partir da cal viva ou da cal apagada em pó.
O armazenamento da cal viva ou apagada em pó de base poderá ser feito ao ar livre, desde que se adoptem disposições que evitem o contacto directo com o ar.
A sua preparação, por extinção da cal viva, deverá revestir-se das maiores precauções, devendo ser sempre seguidas as indicações do fornecedor.
Quando extinta por imersão deve ser trabalhada sem nova adição de água.
A cal só deverá se aplicada 24 horas após a extinção.
A cal apagada em pasta, obtida por extinção da cal viva deverá ser passada através do peneiro ASTM número 30 (0,59 mm), antes da sua aplicação.

4.3 – Pozolanas

As pozolanas deverão satisfazer ao prescrito no Decreto-Lei 429/99, "Fornecimento e Recepção de Pozolanas. Caderno de encargos e seu anexo".
Além dos ensaios de determinação do resíduo de peneiração, superfície específica e da resistência mecânica aí previstos para a recepção, o representante do Dono da Obra poderá ainda exigir o ensaio da determinação da pozolanicidade, de modo a garantir-se tipo de pozolana exigida para a obra.
As embalagens e o armazenamento deverão satisfazer ao especificado, a tal propósito, para os cimentos.

CTE - M 5 - ARGAMASSAS

Por argamassas hidráulicas correntes entendem-se as misturas íntimas de ligantes (gesso, cal, cimento ou pozolana), inertes e água, podendo ainda conter aditivos ou adjuvantes, destinadas aos trabalhos correntes de alvenaria, de revestimento de paredes e de pavimentos.
O fabrico das argamassas será feito mecanicamente, ao abrigo do sol e da chuva, na ocasião do seu emprego, não se admitindo a utilização daquelas que tenham começado a fazer presa, por não terem sido utilizadas em tempo devido ou por qualquer outro motivo. Poderá eventualmente aceitar-se que o fabrico seja manual, desde que a quantidade de argamassa a empregar diariamente seja pequena.
A mistura dos materiais deve ser feita sempre sob controlo da Fiscalização.
A composição e dosagens das argamassas a empregar, quando não se encontrarem previamente especificados, serão as seguintes, fazendo-se notar que os traços estão expressos em volumes, referindo-se a ligantes e areia.

Na amassadura das argamassas, efectuadas quer nos processos mecânicos quer por processos manuais, deverá observar-se o especificado no Norma Portuguesa NP ENV 206.

Rebocos	Exteriores em Construção Civil	Cal hidráulica 1:5 Cal ordinária e cimento 1:1:5
	Interiores em Construção Civil	Cal hidráulica 1:7 Cal ordinária e cimento 1:3:7
Assentamento de alvenaria	Estanques	Cimento 1:2
	De argamassas imersas frescas em águas agressivas	Cimento 1:1,5
	Blocos de betão	Cimento 1:5
	De pedra, em paredes em fundação e elevação	Cimento 1:5
	De pedra, em muros de suporte	Cimento 1:4
	Refechamento de juntas	Cimento 1:4
Assentamento de forro de cantaria,	Forro de cantaria	Cimento 1:2
	Ladrilho hidráulico	Cimento 1:8
	Ladrilho cerâmico	Cimento 1:6

ladrilhos e azulejos	Azulejos	Cal l hidráulica 1:7
		Cal ordinária e cimento. 1:2:8
Betonilha		Cimento 1:3 a 1:5

CTE - M 6 - TUBAGENS E ACESSÓRIOS

A não satisfação do exposto por parte de qualquer tubo ou acessório implica a sua rejeição.

6.1 – Tubagem e Acessórios de Ferro Fundido Dúctil

As dimensões dos tubos, das conexões, das juntas e dos acessórios, nomeadamente quanto a espessuras, qualidade, comprimentos e tolerâncias deverão obedecer às prescrições da "Norma Internacional ISO 2531", bem assim, os ensaios de tracção, de dureza Brinell, de pressão de serviço máximas e de pressão interior.
Os tubos, as conexão, as juntas ou os acessórios deverão ter inscritos – de fundição, pintadas ou puncionadas a frio, indelevelmente e de modo bem visível, os seguintes elementos:
- Identificação do fabricante e da marca comercial (designação);

- Sigla “GGG” ou “GS50”;

- Diâmetro interior nominal;

- Classe de pressão nominal: > 10 Kn/m2 (K9) (águas); K7 (saneamento)

- Data de fabrico, lote e código que a identifique;

- Sigla LNEC DH ### (homologação) / sigla da entidade certificadora.

Para assentamento dos tubos e acessórios serão consideradas juntas do tipo "Standard", travada, express ou flangeada, conforme especificação no projecto.

Os desvios angulares admissíveis entre dois tubos sucessivos sem juntas, deverão ser os recomendados pelo fabricante para o diâmetro respectivo.

Todos os tubos, as conexões e os acessórios devem ser revestidos interior e exteriormente. O revestimento deverá secar rapidamente, ser bem aderente e não deverá desprender-se.

Para terrenos de agressividade média, o revestimento exterior da tubagem será uma mistura de zinco metálico com tinta betuminosa.

Os tubos de ferro fundido dúctil serão revestidos com argamassa de cimento, aplicada por centrifugação no seu interior. Excluída a superfície interna da junta, as partes do tubo em contacto com o liquido transportado devem ser inteiramente cobertas com argamassa.

A argamassa de revestimento deverá ser composta de cimento, areia e água. Quaisquer

aditivos podem ser usados, e devem ser indicados, desde que não prejudiquem a qualidade do revestimento.

A superfície de revestimento de argamassa de cimento deve ser uniformemente lisa, não devendo apresentar nenhuma área escamosa, ser quebradiça ou apresentar onda ou fenda.

Em tudo o que se refere ao revestimento interior, designadamente quanto a espessura, superfícies do revestimento endurecido, sua aparência e nas condições de ensaio deverão ser aplicadas as respectivas prescrições da "Norma Internacional 4179".

Estes tubos, quando instalados em meio agressivo, deverão ser protegidos de forma mais conveniente por mangas de plástico ou por sistema de protecção catódica.

Sem prejuízo do atrás exposto, deverão ser feitas medições da resistividade dos solos atravessados pelas condutas, sendo os respectivos encargos da conta do Adjudicatário. Estas medições destinam-se a aferir da necessidade de complementar a protecção preconizada. Na tabela seguinte indicam-se os intervalos de valores de resistividade em que deverão ser utilizados os diferentes tipos de protecção:

Resistividade (× cm)	Solos mal drenados de carácter anaeróbio	Solos drenados de carácter anaeróbio
R > 2500	Revestimento normal	Revestimento normal
1500 < R < 2500	Revestimento reforçado	Revestimento normal
750 < R < 1500	Revestimento especial	Revestimento reforçado
R < 750	Revestimento especial	Revestimento especial

Nota: por revestimento normal entende-se o revestimento que as tubagens apresentam normalmente à saída da fábrica (zinco metálico + tinta betuminosa); por revestimento reforçado entende-se a protecção adicional das tubagens com mangas de polietileno, a executar em obra de acordo com a norma ISO 8180; por revestimento especial entende-se a protecção das tubagens com um revestimento especial de poliuretano, aplicado na fábrica.
O Adjudicatário deverá indicar na sua proposta: ensaios; resistência à compressão diametral; tipos de uniões entre tubos e entre tubos e acessórios; Sistemas de protecção anticorrosiva interior e exterior: sistemas e forma de aplicação; modo de transporte, acondicionamento e armazenamento dos tubos desde a fábrica até ao local da obra.
As características dos tubos e acessórios de ferro fundido cinzento para canalizações de água sob pressão são as fixadas na norma NP 673.
As características a verificar através de ensaios a realizar em conformidade com a NP 674, em laboratório oficial são resistência à tracção, dureza e ensaio hidráulico para tubos e acessórios.
Os tubos e acessórios em ferro fundido dúctil devem obedecer à Especificação EH-04.007 ou legislação que vier a ser aprovada posteriormente.

Normas aplicáveis:

- ISO4179;
- ISO6600;
- ISO8179;
- DIN 2501/2502/2503 (flanges);
- ISO8180.

6.1.1 – Tubagem para a adução e distribuição em carga.

A tubagem e acessórios serão do tipo e pressão nominal indicado no projecto.

6.1.2 – Tubagem para a adução e distribuição em regime laminar.

A tubagem e acessórios serão do tipo e pressão nominal indicado no projecto.

6.1.3 – Válvulas de seccionamento

As válvulas de seccionamento serão flangeadas ou aborcadadas, com protecção epoxy, de passagem livre e directa do tipo indicado no quadro seguinte, ou equivalente:

	Cunha elástica (ISO 5752, série 14)
	Rede de Rega
Corpo e tampa	GGG 50
Haste	GGG 50
Bucim	GGG 50
Cunha	GGG 50
Revestimento da cunha	Sobremoldada e vulcanizada com elastómero EPDM
Fuso	AISI 303/304
Porca do fuso	Bronze
Pintura interior / exterior	Resina epoxy (e>250⌈m)
Cor exterior	Azul
Sentido de fecho	Sentido horário (FSH)

Normas: DIN EN 1563, BS EN 681-1, DIN EN 1982, DIN 30677, ISO 7259, NF E 29-324, DIN 1092-2 (DIN 28604/5)

	Borboleta (ISO 5752, série 14)
	Rede de Rega
Corpo e borboleta	GS 400-15
Junta da borboleta	Junta automática em EPDM tipo JPA

Sede da borboleta	Liga inox (alto teor de Ni)
Eixo da borboleta	Aço inox
Juntas toroidais (O'Ring)	EPDM
Tampas do eixo	Ferro ductil
Parafusos	Aço inox
Pintura interior / exterior	Resina epoxy (e>150⌈m)
Cor exterior	Azul
Sentido de fecho	FSH

Normas: DIN 2501, ISO 5208, ISO 5210, NF E 29-401, ISO 7005/2, NF E 29-203, NF E 29-206, ISO 5752 (série 14), NF E29-430, NF E 29-431 (série 14), DIN 3202 (série F4) e ISSO 5208.

6.1.4 – Marco de Incêndio

Os marcos de incêndio serão flangeado s, com protecção epoxy, tomadas storz, construído segundo Projecto de Norma CEN/TC192/WG6/N60, do tipo, ou equivalente:

	Marco de Incêndio	
	Características	Norma
Corpo superior	GG25	DIN EN 1561 (DIN1691)
Corpo inferior	GG25	DIN EN 1561 (DIN1691)
Tampa	Fibra de vidro	
Veio	Aço inox AISI 303/304	
Obturador	GG25	DIN EN 1561 (DIN1691)
Revestimento do obturador	Sobremoldada e vulcanizada com elastómero EPDM	BS EN 681-1
Sede do corpo	bronze	DIN EN 1982 GC
Pintura interior e exterior	Resina epoxy (e>250⌈m)	DIN 30677
Cor exterior (enterrada)	Vermelha (azul)	

Norma: DIN 1092-2 (DIN2501)

6.1.5 – Ventosa

As ventosas serão flangeadas, multifunções, de pequeno/grande débito, com

protecção epoxy:

	Ventosa
	Características
Corpo	Ferro fundido ou aço vazado
Flutuador	Aço inoxidável ou resina sintética reforçada
Sede	Borracha vulcanizada, aço inoxidável ou latão
Pintura interior e exterior	Resina epoxy (e>250⌈m)
Cor exterior (enterrada)	Vermelha (azul)

6.1.6 – Boca de Rega

A boca de rega é constituida pelos elementos constantes no desenho técnico especifico.

Para Canais – Adufa metálica ou válvula de fundo de tanque.
Para redes em pressão – Válvula de corte de esfera.

Dimensões e características patentes no desenho especifico.

6.2 – Tubagem e acessórios em Polietileno de Alta Densidade (PEAD)

A tubagem e acessórios a empregar serão do tipo MRS100 (PE100) e pressão nominal de acordo com as peças escritas e desenhadas especificas.
Para o polietileno, a densidade mínima deverá ser 0,960 kg/m3, fazendo a determinação de acordo com a Norma ISO1183, tensão de limite elástico > 23N/mm2 (ISO 6259), alongamento à rotura > 600% (ISO 6259), resistência à tracção > 19Mpa, índice de fluidez < 0,4 g/10min (ISO 1133), modulo de flexão > 950 N/mm2 (ISO 6259), coeficiente de dilatação linear 1,5x10^(-4) k^(-1); estabilidade térmica 15 min (210 K O2), cristalinidade > 85% e de estrutura alveolar (cadeias ramificadas).
Para o material pigmentação, a densidade não deverá ser inferior a 0,950 g/cm3 e a viscosidade (RSV) deverá ser determinada conforme Normas ISO 1191 (E).

O índice de fusão não deverá superar o especificado previamente pelo fabricante, cujos valores máximos e mínimos deverão ser definidos pelo contrato de

aquisição de matéria-prima.
Só poderá ser utilizada matéria-prima virgem; material reprocessado não poderá ser utilizado.
A ligação entre tubos, e acessórios se assim for indicado em projecto, será feita por soldadura topo a topo ou electro-soldadura, as quais serão executadas por técnico devidamente credenciado pelo Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ) ou entidade competente, devendo apresentar respectivo documento comprovativo à Fiscalização.
A tubagem tem de cumprir a DIN8074 e a DIN8075, no que respeita a dimensões e ensaio do material.
As medidas dos tubos, juntas e acessórios, nomeadamente quanto a espessura, qualidade, comprimentos, tolerâncias e pressões deverão obedecer às prescrições das Normas EN12201, NP 253, DIN 8074, DIN 8075, NP925, NP 558, NP 1372, sendo a verificação para efeitos de recepção de acordo com a NP691.
Os acessórios, tais como curvas, cones, cruzetas e tês serão do mesmo material da tubagem e deverão obedecer ao respectivo clausulado do presente caderno de encargos.
A tubagem possuirá em toda a sua extensão traço identificativo do fluido que transporta.
Os tubos e acessórios deverão ter inscrito, indelevelmente repetido metro a metro e de modo bem visível, os seguintes elementos:
Identificação do fabricante e da marca comercial (designação);

Sigla: “PEAD”;
Designação da resina; - Diâmetro exterior nominal;
Classe de pressão nominal:> 10 Kn/m2;
Tensão:> = 100MRS (PE100)
Data de fabrico, lote e código que a identifique;
Sigla LNEC DH ### (homologação) / sigla da entidade certificadora.

Apenas para dn < 110mm, a tubagem pode ser fornecida em bobine, sendo acrescida à marcação a impressão do número de metros no final de cada metro.

6.3 – Tubagem e acessórios em Polipropileno PP

Serão usadas tubagens e acessórios de perfil corrugado de parede dupla em Polipropileno (PP) da classe SN8. Os tubos e acessórios deverão ser obtidos por extrusão e/ou injecção (acessórios), a temperatura conveniente, de uma mistura

de Polipropileno aditivada. Os tubos deverão ser de parede dupla, com a interior lisa e a exterior corrugada. Numa das extremidades, os tubos terão uma boca, obtida por injecção, fundida ao tubo por fricção, com a superfície interior lisa, ou tipo união.

Todas as juntas realizar-se-ão por acoplamento ou enfiamento da ponta macho de um tubo e/ou acessório na boca fêmea de outro tubo e/ou acessório, com interposição duma junta elástica de EPDM ou neoperene ou equivalente resistência química a aguas brutas, colocada nos vales do perfil corrugado, nas extremidades macho. Esta junta deve garantir a estanqueidade entre a parede interior lisa da boca do tubo e/ou acessório e o perfil corrugado de outro tubo e/ou acessório

Não são permitidas soldaduras ou colagens – o polipropileno sendo um material apolar não permite a adesão a pinturas e colas.

Os tubos e respectivos acessórios deverão obedecer às imposições dos Regulamentos Gerais das Canalizações de Água e Esgoto, E-293 LNEC e ao Projecto de Norma Europeu EN13476.

Juntamente com a sua proposta, os concorrentes deverão indicar: cálculo justificativo dos tubos com especial destaque para a pressão de serviço, carga do aterro, cargas rolantes, acções de natureza hidrostática e resistência à compressão diametral; Ensaios; Modo de transporte, acondicioname nto e armazenamento dos tubos desde a fábrica até ao local da obra.

Os diâmetros exteriores máximos e mínimos admissíveis e as espessuras das paredes dos tubos são os indicados na especificação E-293 LNEC.

A resistência dos tubos à acetona, ácido sulfúrico e pressão interior de curta e longa duração, determinada de acordo com os ensaios referidos na especificação E-293LNEC deve conduzir às características aí referidas.

As uniões ensaiadas segundo a especificação E227 LNEC devem suportar, sem perca de estanquidade, a pressão de 2 bar, durante 30 minutos.

Os tubos deverão ter inscritos, indelevelmente e de modo bem visível, os seguintes elementos:

- Identificação do fabricante e da marca comercial (designação);
- Sigla “PP”;
- Diâmetro exterior nominal;
- Classe de rigidez nominal: 8 Kn/m2 ou SN8;
- Data de fabrico, lote e código que a identifique; - Sigla LNEC DH ### (homologação) / sigla da entidade certificadora.

6.4 – Tubagem e Acessórios em PVC

Os tubos e acessórios de PVC rígido serão de boa qualidade, homogéneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas e satisfazer o prescrito na especificação:

- Agua potável – NP EN 1452-1:2000 e a EN 1452-2:2000 ou ISO 16422,

Saneamento – EN 1401-3:2002 (parede rígida), no que respeita às características e condições de recepção.

O comprimento nominal dos tubos pela distância entre as extremidades, quer tenham ou não campânula, deve ser de 3,00 m ou 6,00 m. No caso de tubos com campânula admite-se comprimentos inferiores a 3,00 m, desde que múltiplos de 0,50 m. Os desvios máximos admissíveis do comprimento em relação ao valor nominal são de +10 mm e -5 mm para tubos até 1,0 m de comprimento superior. Os tubos quando ensaiados segundo a especificação NP1452:1985 não deverão apresentarem variações de comprimento superior a 5%, nem fissuras, cavidades ou bolhas.

A resistência ao choque dos tubos a 0°C efectuada de acordo com a especificação LNEC E-289 não deve conduzir à fissura de mais de 5% dos provetes ensaiados. A resistência dos tubos à acetona, ácido sulfúrico e pressão interior de longa duração, determinada de acordo com os ensaios referidos nas normas NP EN1401- 1:2000 (saneamento enterrado sem pressão), NP EN1452 (abastecimento de agua para consumo humano), e NP EN1456:2001 (saneamento com pressão), deve conduzir às características aí referidas. As uniões quando ensaiadas segundo a especificação E-277 LNEC devem suportar, sem perda de estanqueidade, a pressão de 200 KN/m2, durante 30 minutos.

As ligações a utilizar são juntas monobloco, automáticas, com anel retentor de neoprene.

Os acessórios a utilizar são os indicados no projecto para a respectiva classe, com características adequadas à pressão de serviço e tipo de tubagem em que se inserem, devendo ainda ser envolvidos por protecção adequada quando necessário.

Os diâmetros exteriores máximos e mínimos admissíveis e as espessuras das paredes dos tubos são os indicados na especificação NP 1487:1976, ou sua actualização.

Os tubos terão de ser certificados e deverão ter inscritos, indelevelmente e de modo bem visível, os seguintes elementos:

Identificação do fabricante e marca
comercial (designação);

- Sigla “PVC – U” / “PVC com orientação molecular”;
- Diâmetro exterior nominal;
- Classe de rigidez nominal (s/pressão): > PN6 Mpa ou > SN4;
- Classe de pressão nominal (c/pressão): > 10 Kn/m2 (agua) ou > PN6 (saneamento);
- Data de fabrico, lote e código que a identifique; - sigla LNEC DH ### (homologação) / sigla da entidade certificadora.

6.5 - Tubagem e manilhas em betão

Legislação aplicável – NP879 e NP 878, Dec. Lei n.º 301/2007 de 23 de Agosto.

Terão as dimensões e as formas previstas e deverão obedecer às seguintes condições:

Dimensão – Admite-se uma deformação que não ultrapassa os valores de 0,03dn para o diâmetro (dn) e de 0,07l para a flecha, correspondente ao comprimento útil do tubo (l) (tolerância entre diâmetro interior e o diâmetro nominal - no máximo 0,6%).

Permeabilidade - Submetida durante duas horas a uma pressão interna de 0,2MPa deverão ficar estanques Porosidade - Secos previamente, depois de molhados em água durante 24h, não deverão absorver mais de 8% do seu peso de água (NP-1469).

Resistência à pressão interior – a rotura dos tubos não deverá produzir -se para uma pressão interior, inferior a 0,7MPa aplicada gradualmente.

Resistência à pressão exterior – Deverão resistir a uma carga superior a 10kN.

Textura – Partidos, deverão apresentar uma textura compacta. Os materiais deverão mostrar-se distribuídos regularmente, sem fendas nem espaços vazios, nem sinais de falta de aderência à argamassa. A granulometria deverá ser adequada à espessura das paredes dos tubos, devendo a brita ou burgau não ter dimensões superiores a 1/4 daquela espessura.

Paredes – Muito especialmente as interiores deverão apresentar-se lisas, sem asperezas nem chochos.

Sem prejuízo do acima disposto, terão de cumprir o disposto na EN 1916:2002, dispor de encaixe próprio para junta de borracha (a qual é fornecida com o próprio tubo/manilha), se os trabalhos forem executados com níveis freáticos elevados. Os tubos e as manilhas serão de 2.40m de comprimento, devendo ter classe igual ou superior à exigida no projecto.
Será feita pela Fiscalização uma inspecção-geral que compreenderá a verificação das características gerais e dimensões, a partir da qual poderá ser exigida a substituição de tubos defeituosos ou até a rejeição do fornecimento se a percentagem destes exceder 20%. Se o fornecedor não se conformar com a decisão da rejeição baseada na inspecção -geral, poderá solicitar a arbitragem.
A Fiscalização poderá escolher para os ensaios uma ou duas unidades de cada tipo e dimensão.
Os ensaios, que deverão ser efectuados num laboratório oficial, referir-se-ão à estanquidade, pressão de rotura, absorção de água e resistência à compressão diametral.
O Adjudicatário terá de fornecer com a apresentação da proposta os seguintes documentos: Cálculo justificativo dos tubos com especial destaque para a carga do aterro, cargas rolantes, acções de natureza hidrostática e resistência à compressão diametral; Ensaios; Modo de transporte, acondicionamento e armazenamento dos tubos desde a fábrica até ao local da obra.
Os tubos e as manilhas terão de ser certificados e deverão ter inscritos, indelevelmente e de modo bem visível, os seguintes elementos:

- Identificação do fabricante e marca comercial (designação);
Sigla: “Betão Armado”
Diâmetro interior nominal;
Classe de rigidez nominal (s/pressão):> PN6 Mpa ou> SN4;
Tipo e características do betão: C**/** “EQ*”
Tipo e características do aço: A400NR
Data de fabrico, lote e código que a identifique;
Sigla LNEC DH ### (homologação) / sigla da entidade certificadora.

6.6 – Tubos de betão poroso

Legislação aplicável – NP879 e NP 878, Dec. Lei n.º 301/2007 de 23 de Agosto.

(ver ponto anterior)

Os tubos de betão poroso a empregar, serão de granulometria uniforme de grãos fracturados e deverão ser fabricados por entidade de reconhecida competência. A resistência dos tubos à compressão diametral deverá ser sempre suficiente para resistir às cargas do terreno ou às sobrecargas à superfície.
Os tubos e as manilhas terão de ser certificados e deverão ter inscritos, indelevelmente e de modo bem visível, os seguintes elementos:
Identificação do fabricante e marca comercial (designação);

Sigla: "Betão Armado
Diâmetro interior nominal;
Classe de rigidez nominal (s/pressão): > PN6 Mpa ou > SN4;
Tipo e características do betão: C**/** "EQ*"
Tipo e características do aço: A400NR
Data de fabrico, lote e código que a identifique;

Sigla LNEC DH ### (homologação) / sigla da entidade certificadora

6.7 – Acessórios em latão

Consideram -se acessórios em latão peças de aperto rápido para ramais domiciliários de abastecimento de água.
Os acessórios em latão devem obedecer às normas UNI 9736 / DIN 8076 DVGW.
Os acessórios a empregar nos ramais das bocas de rega em PEAD devem ser de aperto rápido com junta de estanquidade e manguito/copo de reforço em aço inox (18/10).
Terão de ser certificados e deverão ter inscritos, indelevelmente e de modo bem visível, os seguintes elementos:

Identificação do fabricante e da marca comercial (designação);
Sigla:
Diâmetro interior nominal:
Classe de rigidez nominal (pressão): > PN10 Mpa;
Tipo e características do latão:
Tipo e características do aço:
Data de fabrico, lote e código que a identifique;
sigla LNEC DH ### (homologação) / sigla da entidade certificadora.

CTE - M 7 - ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS EM BETÃO, GRELHAS E TAMPAS

7.1 – Dispositivos de fecho de câmaras/caixas de inspecção/manobras (TAMPAS)

Os dispositivos de fecho das câmaras, tampa e aro, terão as seguintes características, consoante o local de instalação:

a) Se na faixa rodagem:

Abertura circular útil dn 600mm, com dobradiça, bloqueio da tampa a 90º, do tipo "Rexel" da Saint-Gobain ou equivalente, da classe D400 (Tráfego intenso), em ferro fundido dúctil, com vedação hidráulica, altura >= 100mm e peso >55Kg.

b) Se no passeio:

Abertura útil 500x500mm, rebaixada ou plana, de dois engates laterais diametralmente opostos ou do tipo "Aksess" da Saint-Gobain ou equivalente, da classe B125, em ferro fundido dúctil, vedação hidráulica; altura > 55mm e peso > 45Kg.

No caso de caixas PP, a abertura será circular de dn 400mm.

As tampas e aros terão de ser de boa fundição, isentos de chocos os defeitos que comprometam a sua resistência.

Em casos excepcionais, poderão ser utilizadas na zona de rodagem tampas de visita de secção quadrada ou rectangular, de dimensão superior a 600x600mm que deverão cumprir as condições específicas para arruamento.

O fabricante deve possuir certificado válido que ateste que o fabrico cumpre os requisitos da ISSO 9002, ou legislação específica.

As tampas levarão a indicação do tipo de infra-estrutura na qual está aplicada, como "Rega", ou "Águas" ou outra que esteja indicada no projecto ou seja

indicada pela Fiscalização e de acordo com a disponibilidade dos fabricantes.
No caso de tampas rebaixadas estas indicações estarão inscritas, de forma definitiva (não removível) – fundição ou soldagem, no próprio aro.
O adjudicatário terá de fornecer as respectivas chaves ou acessórios correspondentes às tampas.

Normas:
NP EN124 (1995)

CTE - M 8 - MATERIAL PARA SUB-BASE

Os materiais a aplicar em sub-bases, deverão ser constituídos por saibros ou por caliças de boa qualidade, isentos de matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias que prejudiquem a homogeneidade e deverão obedecer às seguintes características mínimas:

- Limite de liquidez máximo	25%
- Índice de plasticidade máximo	6%
- CBR mínimo a 95% de compactação relativa (AASHO modificado)	30%

O agregado para sub-base granular deverá ser constituído por produtos de britagem de material explorado em formações homogéneas, isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas.

A sua composição deverá obedecer ao fuso granulométrico que se define, sendo obtida, pelo menos, a partir de duas frações distintas.

A sua recomposição pode ser feita em instalação ou em obra.

PENEIRO ASTM	% ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
2″ (50 mm)	100
3/8″ (9.5 mm)	30-65
nº 4 (4.75 mm)	25-55
nº 10 (2.00 mm)	15-40
nº 40 (0.425 mm)	8-20
nº 200 (0.075 mm)	2-8

A curva granulométrica, além de estar contida no fuso granulométrico referido, apresentará uma forma regular.

São ainda impostas as seguintes características:

- Máximo de desgaste no ensaio pela máquina de Los Angeles (%) 40
- Limite de Liquidez NP
- Índice de Plasticidade NP
- Equivalente de Areia Mínima (%) 50

Só poderá ser utilizado agregado com granulometria diferente sob expressa autorização da Fiscalização. No entanto, sempre com a condição de ser de dimensão inferior a 6 cm e desde que o processo construtivo seja de primeira qualidade.

Deverá utilizar-se no espalhamento do material motoniveladora ou outro equipamento similar, de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva. O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo a que toda a camada fique perfeitamente homogénea.

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

A compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, não deve ser inferior a 95% em toda a área e espessura tratadas. Se na operação de compactação o material não tiver a humidade necessária, terá de proceder -se a uma distribuição uniforme de água empregando-se carros tanques de pressão, cujo jacto deverá, se possível, cobrir a largura total da área tratada.

A distribuição da água organizar-se-á de modo a que se faça de forma rápida e

contínua.
A superfície da camada deverá ficar lisa, uniforme isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto apresentar diferenças superiores a 2.5 cm em relação aos perfis, transversal e longitudinal, estabelecidos.
A espessura total da sub-base, depois de compactada, será a definida nos respectivos desenhos do projecto. No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas, não será permitida a construção de camadas delgadas a fim de se obter a espessura projectada procedendo -se, em tal caso, à escarificação e à recompactação da camada.

CTE - M 9 - CUBO DE GRANITO

9.1 – Cubo de granito

Os cubos serão de pedra de granito, devendo esta ser dura, homogénea e de grão fino, não geladiço, inatacável pela água e pelos agentes atmosféricos, isenta de cavidades, fendas, veios, perfeitamente são, de coloração uniforme e limpa de quaisquer matérias estranhas e com as dimensões de 0.11 x 0.11 x 0.11 m.
A tolerância admitida nas dimensões dos cubos é de 1 cm.
Deverão ter as arestas sensivelmente retilíneas e esquadriadas, com pelo menos duas faces planas e bem desempenadas, de forma que dois cubos encostados por qualquer das faces não deixem juntas superiores a 0.01 m.

CTE - M 10 - AÇO

10.1 – Aço em Estruturas Metálicas

O aço a empregar na construção de estruturas metálicas terá textura homogénea e compacta, de grão fino, sem fendas ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização.

Os perfis, tubos e chapas deverão estar desempenados e ter as formas indicadas no projecto e, se estiver prevista sua soldadura, as suas características de soldabilidade deverão ser comprovadas por laboratório oficial e estar de acordo com o especificado no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios ou nas respectivas normas de qualidade.

10.2 – Parafusos, Porcas, Anilhas e Pernos Roscados

As dimensões e tolerâncias dos parafusos, porcas anilhas e pernos roscados são as especificadas pela NP110, NP400 e NP1895. A qualidade destes materiais é indicada no projecto.
Os parafusos terão na parte roscada o comprimento correspondente à espessura da porca e da anilha acrescido de 3mm. A transição entre a parte roscada e a parte lisa deve ficar no interior da anilha.
Obrigatoriamente, os parafusos serão providos de anilhas. Em princípio, as anilhas serão colocadas do lado da porca.

10.3 – Material de Adição para Soldadura

O material de adição para soldadura deverá possuir as características definidas do Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios., ou as correspondentes à normalização nacional em vigor, nomeadamente NP EN20544 e NP415.
Quando seja utilizada a soldadura por arco eléctrico com eléctrodo revestido (SER), só permitida a utilização de eléctrodos com revestimento básico (ASW/E7018). Nesta situação, os eléctrodos deverão estar secos e só serem retirados da estufa á medida que sejam necessários.
O Adjudicatário deve fornecer à Fiscalização o certificado do fornecedor relativo aos consumíveis a utilizar em obra.

10.4 – Aço em Chapa Perfilada

As características mecânicas deste material deverão corresponder, no mínimo, às do Fe 360B, de acordo com a norma NP EN10025: 1994 + A1:1994. A chapa de aço deverá está protegida contra a corrosão, por galvanização.

10.5 – Aço em Tubos Para Guardas e Vedações

Os tubos de aço para guardas e vedações serão de ferro galvanizado, de acordo com a NP513, e deverão apresentar-se perfeitamente cilíndricos.

CTE - M 11 - TINTAS

11.1 – Tintas anticorrosivas para elementos metálicos

As tintas a utilizar têm as seguintes funções:

a) Condicionadores de metal;

b) Primários anticorrosivos;

c) Intermediários;

d) Acabamentos.

As camadas de tinta devem satisfazer os requisitos necessários a uma boa protecção durante um período de tempo razoável, nomeadamente uma boa aderência à superfície metálica, uma boa penetração em poros e irregularidades do metal durante a pintura e impermeabilidade à água.
Os pigmentos primários anticorrosivos serão o zarcão ou o cromato de zinco, isolados ou em conjunto com outros produtos.
As tintas deverão ser submetidas a ensaios correspondentes aos parâmetros mais importantes para avaliar sua a duração quando submetidas à acção dos agentes atmosféricos, nomeadamente ensaios de envelhecimento e corrosão.
As tintas de protecção anticorrosiva a utilizar serão de reconhecida qualidade e serão aprovadas pela Fiscalização.
Para além da apresentação do documento de homologação, o Adjudicatário deverá indicar a marca, a sua composição química, características físico-químicas, modo de aplicação e consumo médio por m2 (indicando também a espessura da película).
As tintas e isolantes deverão entrar na obra nos seus recipientes de origem, intactos, conforme fornecidos pelo fabricante; não será permitida a entrada e aplicação de qualquer material que não venha nas condições referidas ou que não tenha a garantia de não ter sofrido alteração da marca do fornecedor desde a saída da fábrica.

Normas e

Regulamentos aplicáveis:

a) NP41 – Tintas e vernizes. Terminologia e definições

b) NP42 – Tintas e vernizes – Classificação

c) NP111 – Tintas e vernizes. Defeitos de pintura. Terminologia e definições

d) NP679 – Tintas. Determinação do teor em pigmento

e) NP680 – Tintas. Determinação do teor em água

f) NP EN 21524:1995 -1 g) NP681 – Tintas mistas de zarcão e óxido de ferro. Determinação do teor em óxido de ferro do pigmento

g) NP682 – Tintas mistas de zarcão e óxido de ferro. Determinação do teor em zarcão do pigmento

h) NP840 – Tintas brancas. Determinação do teor em chumbo do pigmento

i) NP841 – Tintas brancas. Determinação do teor em zinco do pigmento

j) NP842 – Tintas brancas. Determinação do teor em enxofre total do pigmento

k) NP843 – Tintas verdes de crómio. Determinação do teor em crómio total do pigmento

l) NP844 – Tintas verdes de crómio. Determinação do teor em cromato de chumbo do pigmento

m) NP845 – Tintas verdes de crómio. Determinação do teor em sulfato de sódio e do teor em matéria siliciosa insolúvel do pigmento

n) NP846 – Tintas verdes de crómio. Determinação do teor em chumbo total do pigmento

o) NP847 – Tintas verdes de crómio. Determinação do teor em cálcio do pigmento

p)

q) NP848 – Tintas amarelas e alaranjadas. Determinação do teor em óxido de titânio do pigmento

r) NP849 – Tintas pretas. Determinação do teor em carbono e do teor em matéria insolúvel do pigmento

s) NP1510 -Tinta de cromato de zinco. Determinação do teor em crómio total do pigmento

t) NP1511 – Tinta de cromato de zinco e óxido de ferro. Determinação do teor de matéria insolúvel e do teor de sílica do pigmento

u) NP1512 – Tinta de cromato de zinco e óxido de ferro. Determinação do teor em óxido de ferro do pigmento

v) NP1513 – Tinta de cromato de zinco e óxido de ferro. Determinação do teor em crómio total do pigmento

w) NP1514 – Tinta de cromato de zinco e óxido de ferro. Determinação do teor em zinco do pigmento

11.2 – Tintas à base de emulsões betuminosas

As superfícies das caixas ou edifícios que fiquem em contacto com o terreno serão protegidas com uma pintura à base de emulsões betuminosas.
Os produtos a aplicar deverão ser constituídos por uma combinação de resina epoxy com derivados de alcatrão de hulha e fibras minerais.
É necessário que os produtos a aplicar tenha perfeita aderência ao betão ou às alvenarias, seja estanque depois de aplicado, não fissurável e não inflamável. Os produtos a utilizar deverão igualmente ser resistentes à acção da água, soluções salinas e alcalís diluídos.
Antes da aplicação de cada demão será necessário que as superfícies estejam limpas e isentas de poeiras, gorduras ou elementos soltos.
A aplicação de uma demão só poderá ser feita após a secagem completa da demão anterior. As demãos dadas directamente sobre a superfície a protegerem, aplicadas à talocha e alternadamente em direcções transversais, para que no final se obtenha um revestimento com uma espessura de 4mm.
Para além da apresentação do documento de homologação, o Adjudicatário deverá indicar a marca, a sua composição química, características físico-químicas, modo de aplicação e consumo médio por m2 (indicando também a espessura da película).
Os produtos para protecção das superfícies enterradas deverão entrar na obra nos seus recipientes de origem, intactos, conforme fornecidos pelo fabricante; não será permitida a entrada e aplicação de qualquer material que não venha nas condições referidas ou que não tenha a garantia de não ter sofrido alteração da marca do fornecedor desde a saída da fábrica.

CTE - M 12 – MASTIQUES

Os mastiques a utilizar deverão entrar na obra em recipientes de origem, intactos, conforme fornecidos pelo fabricante.
Deverão ser impermeáveis e estáveis em presença dos agentes atmosféricos, proporcionar uma boa aderência às argamassas e betões e terem elasticidade suficiente para poderem suportar a deterioração os movimentos a que irão ser submetidos.
As juntas de contracção, de dilatação (ou eventualmente construção) a aplicar nas construções, serão refechadas ou seladas com um mastique-cola. O mastique será a base de poliuretano.
A aplicação do mastique será antecedida por uma primária.

Os mastiques serão sempre aplicados de acordo com as instruções do fabricante.
Os produtos a utilizar deverão ter a aprovação prévia da Fiscalização e compete a esta a verificação das características técnicas dos mesmos.
Assim, antes da aplicação, o Adjudicatário deverá apresentar à Fiscalização a documentação técnica referente a estes materiais.

CTE - M 13 - DIVERSOS

13.1 – Materiais para enchimento de juntas

O material para o enchimento das juntas deve possuir características de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elasto-plásticas de acordo com os desenhos do projecto. Deverá, ainda, garantir a estanquicidade da junta, não ser combustível e não endurecer, fender, estalar ou exsudar, quando sujeito a temperaturas variando entre -10 e +60 graus centígrados.

As especificações a que deve obedecer são as seguintes:

a) Material para aplicação a quente ou frio: ASTM D 5249-95;

b) Material pré-moldado: ASTM D 1751-83, ASTM D 3542-92.

Serão realizados os ensaios necessários para comprovação das características estipuladas.

13.2 – Materiais para ligação entre betões de idade diferente

A selecção dos materiais a usar na ligação entre betões ou argamassas de idades diferentes deve ter em conta que se deve procurar assegurar a colagem perfeita entre o betão existente e o novo. Deve garantir -se que os materiais a aplicar possam assegurar uma resistência da junta de ligação compatível com as tracções que aí se vão instalar.
A resistência da ligação deverá garantir uma força de tracção resistente de pelo menos 2 MPa no ensaio de "pull off", a realizar aos 28 dias. Os materiais a utilizar deverão ser propostos pelo Adjudicatário à Fiscalização acompanhados de amostras e das respectivas especificações de fabrico e de comportamento e dos certificados de garantia existentes.

13.3 – Cofragens perdidas

Os tubos e outros elementos de cofragem perdida a utilizar em vazamentos, embutidos e furacões dos elementos de betão, serão rígidos, absolutamente estanques e serão de chapa metálica, fibra de vidro ou cartão prensado impermeabilizado (DOKA) com as espessuras necessárias para resistirem às pressões do betão.
Poderão ser adoptados outros materiais desde que comprovadamente satisfaçam o fim em vista e após aprovados pelo Dono da Obra.

13.4 – Pedra para alvenaria

A pedra para alvenaria provirá das melhores bancadas das pedreiras e será dura, não geladiça, inatacável pelo ar ou pela água, de bom leito, sem fendas ou lesins, bem limpa de terra ou de quaisquer outros corpos, devendo lavar-se ou desbastar-se, quando necessário de modo a fazer boa ligação com a argamassa.

A pedra para alvenaria aparelhada ou para cunhais será mais dura e de formas

mais regulares e será isenta de buracos ou de abelheiras.
Os cunhais e as pedras aparelhadas para alvenaria de paramentos, tanto de fiada como de mosaico, terão as juntas, leitos e sobre-leitos em esquadria com os paramentos e aparelhados a picogrosso na extensão mínima de 0,15 m a contar das arestas, sem falha sensível na superfície correspondente. Nas pedras destinadas a abóbadas, as juntas, leitos e sobre-leitos, serão aparelhados em toda a extensão.

13.5 – Cantoneiras e barras metálicas

As cantoneiras e barras metálicas especificadas no projecto serão de aço com as dimensões e formas indicadas nas peças desenhadas.
Estes elementos serão protegidos por galvanização de 50 µm, após decapagem química ou jacto de areia, grau SA 3.

13.6 – Fita sinalizadora

Aplicada cerca de 0,30m acima da tubagem e com largura mínima de 0,30m, identifica a infra-estrutura de rega, em cor verde.

CTE - M 14 – DISPOSITIVOS DE MEDIÇÃO DE CAUDAL

14.1 - Introdução

De acordo com as normativas estabelecidas pretende-se reduzir o consumo de água de rega e tornar mais justa a distribuição de custos pelos regantes.
Desta forma serão sempre que possível introduzidos equipamentos de medição nos perímetros de rega. São vários os tipos de captação, transporte e distribuição o que obriga á utilização de diferenciados métodos de instalação e de leitura de acordo com as características específicas de cada perímetro.
A descrição seguinte contempla as características base desses equipamentos. Deverá o adjudicatário entregar em fase de concurso as especificações técnicas totais do equipamento com o qual se candidata para análise e posterior autorização da utilização do mesmo por parte do dono de obra.

14.2 – Dispositivos para instalação em redes com filtração.

14.2.1. – Equipamentos.

Nas redes sob pressão que permitem a filtração através de dispositivo adequado deverão ser instalados contadores multijacto recomendados para instalações com elevado número de partículas cujo diâmetro será definido nas peças do projecto.

As suas características principais serão:

- Elevado desempenho em arranque súbitos.
- Corpo em Latão.
- Filtro "Y" adjacente (de acordo com Desenho de pormenor)
- Pressão Máxima Admissível (bar): MAP10/MAP16
- Classe de Temperatura (˚C): T30/T50
- Classe de perda de pressão: ΔP63
- Certificações: TCM 142/14-5239 de acordo com a directiva 2014/32/EU
- Saída de impulsos: MST
- Indicação do Totalizador: (m3) 5 casas
- Divisão de Verificação mínima: Litro

14.3 – Dispositivos para instalação em redes sem filtração.

14.3.1. – Equipamentos.

Nas redes ou canais abertos que não possuem sistema de filtração adequado deverão ser instalados caudalímetros electromagnéticos autónomos cujo diâmetro será definido nas peças do projecto.

As sua características principais serão:

- Caixa com classe de proteção IP67
- Temperatura de trabalho -20/+60˚C
- Comunicação – Não solicitada.
- Alimentação – Bateria de Lítio com capacidade de registo no mínimo para 1 ano.
- Leitura autónoma com registo e display de leitura.

A instalação dos mesmos deverá obedecer aos desenhos de pormenor patentes no

projecto de execução e às especificações técnicas do fabricante.