



CÂMARA MUNICIPAL DE GRÂNDOLA

DAS - DIVISÃO DE AMBIENTE E SANEAMENTO

**SOLUÇÃO INTEGRADA DE GESTÃO DAS ÁGUAS RESIDUAIS PRODUZIDAS NA
ALAMEDA DA FEIRA DE AGOSTO E ZONAS LIMITROFES**



PROJETO DE EXECUÇÃO CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

agosto de 2021

ADUSADO
engenharia, lda

ÍNDICE DE TEXTO

1 - PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO DOS TRABALHOS

2 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS

3 – ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS

4– MOVIMENTO DE TERRAS

4.1 - Escavações para implantação de condutas

4.2 - Entivações e escoramentos

4.3 - Extração de água

4.4 - Aterro das valas e fundação das tubagens

5 - COLOCAÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM

5.1 - Trabalhos preparatórios

5.2 - Assentamento das tubagens

5.3 – Movimentação de tubos e sua colocação nas valas

6 – CÂMARAS DE VISITA

7 - ENSAIOS DOS COLETORES E RESPETIVAS CAIXAS

8 – RECEPÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS

8.1 - Materiais

8.2 - Receção qualitativa de materiais

8.3 - Materiais fornecidos pelo empreiteiro

8.4 - Aplicação dos materiais

8.5 - Substituição dos materiais

8.6 - Depósito e armazenagem dos materiais

8.7 - Depósito de materiais não destinados à obra

8.8 - Rejeição de materiais

9 – TUBAGEM E ACESSÓRIOS EM PVC RÍGIDO

9.1 – Disposições gerais

9.2 - Tubos e acessórios de PVC rígido para escoamento com superfície livre

9.3 - Tubos e acessórios de PVC rígido para escoamento em pressão

10 - TUBOS EM POLIPROPILENO (PP) CORRUGADO

11 – TUBOS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

12 - DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS A COLETORES

13 – ENSAIOS DE TUBOS DE PP

13.1 - Ensaio a que as tubagens de PP deverão ser submetidas

13.2 – Estanquidade à água com desvio angular

13.3 – Revestimento interior

13.4 – Os tubos e acessórios de PP na obra

14 – ATERRO DE PROTEÇÃO À TUBAGEM

14.1 - Descrição

14.2 - Métodos de Construção

14.3 - Desmatação

14.4 - Escarificação da Fundação dos Aterros

14.5 - Escavações

14.6 - Aterros

14.7 - Execução de Aterro Selecionado

15- TELAS FINAIS

15.1 – Considerações Gerais

15.2 - Referências Geográficas

1 - PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO DOS TRABALHOS

Compete ao Empreiteiro proceder, antes de iniciar qualquer trabalho, à piquetagem e à implantação das obras, a suas expensas, incluindo o fornecimento do material necessário.

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

A Fiscalização poderá impor a aplicação de outros tipos de marcas, nos casos em que as estacas ou mestras de alvenaria se revelem, por qualquer motivo, inadequadas.

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

2 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS

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

- Reconhecer e assinalar no terreno os marcos topográficos e outros pontos fixos, devidamente cotados e coordenados, nos quais também se baseará para a implantação correta das obras;

- Delimitar, com suficiente aproximação, as faixas de terreno ao longo das quais se irão implantar as construções, as câmaras e as valas;

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

- Desobstruir o terreno, na faixa destinada à 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;

- Decapar a terra vegetal nas áreas de terreno a escavar e a aterrar. A decapagem abrangerá uma espessura mínima de 0,20 m. O produto da decapagem será aplicado imediatamente no recobrimento de taludes ou ainda armazenado em montes com altura inferior a 1,5 m, em locais a indicar pela Fiscalização;

- 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 infraestruturas;

- Assinalar, na superfície do terreno, a presença de obstáculos subterrâneos conhecidos, que venham a ser intersectados pelas valas, como cabos elétricos e telefónicos, condutas de água e gás,

coletores de esgoto, drenos, aquedutos, oleodutos, galerias, muros, etc., cujas posições lhe serão indicadas por meio de plantas a fornecer pela Fiscalização, que as obterá junto das respectivas entidades competentes;

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

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

- Providenciar, com a antecedência bastante, junto da Fiscalização, para que esta promova, junto dos respetivos Serviços, a remoção de obstáculos públicos superficiais, tais como posteletes de sinalização rodoviária, postes de iluminação, publicitários ou de sustentação de linhas elétricas e de fios elétricos, cuja presença ou estabilidade venham a ser afetadas ou ameaçadas pelas escavações.

b) - Além dos meios de ação 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:

- Aparelhos e acessórios de topografia para implantação de alinhamentos, levantamento de perfis e verificação de nivelamentos;

- Equipamentos de bombagem e de rebaixamento de níveis freáticos.

c) - O Empreiteiro deverá construir e manter ensecadeiras, canais, valas, drenos, poços de bombagem e outros dispositivos temporários, para a necessária proteção 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.

d) - Quando já não forem necessários, as ensecadeiras ou outros meios temporários serão retirados pelo Empreiteiro. Este será responsável pelos danos causados às fundações, estruturas ou qualquer outra parte das obras, por cheias, água ou rotura de qualquer parte dos meios de proteção, devendo reparar esses danos à sua custa.

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

f) - O Empreiteiro encarregar-se-á de todo o caudal proveniente das 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.

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

3 – ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS

Consoante a natureza do pavimento, assim a entidade que superintende na conservação dos pavimentos levantados determinará o aproveitamento ou não dos produtos resultantes do arranque. Se essa entidade determinar o aproveitamento de tais produtos na empreitada, para recolocação no lugar do pavimento retirado, o Empreiteiro arrumá-los-á tanto quanto possível ao longo da vala, do lado contrário ao que for destinado aos produtos da escavação, de modo a não prejudicar o movimento das máquinas e do pessoal empenhados na montagem e ensaio da tubagem.

Quando o pavimento for constituído por elementos desagregáveis, de macadame, cubos ou paralelepípedos, as pedras serão limpas de detritos e agrupados em montículos dispostos ao longo da vala ou do outro lado do arruamento, aguardando o momento de voltarem ao seu lugar, para a restauração do pavimento. No caso de não serem recolocados, o Empreiteiro promoverá por sua conta a carga e o transporte dos produtos arrancados para vazadouro apropriado, aprovado pela Fiscalização.

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

A reposição ou reconstrução dos pavimentos arrancados só se iniciará depois do aterro das valas se encontrar bem compactado e consolidado (95% a 100% pelo ensaio de *Proctor Pesado*, se outro valor não for especificado nas Cláusulas Especiais deste Caderno de Encargos.

Os pavimentos a repor ou a reconstruir sê-lo-ão consoante o seu tipo, em conformidade com os desenhos do Projeto e com as respetivas especificações técnicas aprovadas.

Nos casos de arranque de pavimentos em calçada, o Dono da Obra pode optar por mandar repor, em sua substituição, pavimento betuminoso. Esta substituição não dá ao Empreiteiro direito a trabalhos a mais.

Na execução ou reposição de pavimentos em calçada, as juntas das pedras, que não deverão exceder 1,5 cm, serão refechadas com aguada de cimento e areia. A calçada será batida a maço de madeira, na primeira vez a seco e nas seguintes depois de regada, até à sua perfeita compactação.

Será encargo do Empreiteiro o fornecimento da pedra de calçada que estiver em falta, no caso de reposição

- Além de repor ou reconstruir os pavimentos na extensão em que tiverem sido arrancados, o Empreiteiro obriga-se a realizar a sua ligação perfeita com o pavimento remanescente, de modo que

entre ambos não se verifiquem irregularidades ou fendas, nem ressaltos ou assentamentos diferenciais.

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

- Serão igualmente repostos ou reconstituídos pelo Empreiteiro, nas devidas condições, os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros e demais elementos complementares do pavimento.

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

4– MOVIMENTO DE TERRAS

4.1 - Escavações para implantação de coletores

A execução das escavações deve obedecer à legislação em vigor, nomeadamente no que se refere à segurança do pessoal e ao uso de explosivos.

O modo de executar as escavações para abertura de valas fica ao critério do Adjudicatário, mas, em regra, serão feitas mecanicamente, recorrendo-se ao emprego de escavadoras ou valadeiras, equipadas com lanças e baldes dos tipos e dimensões mais adequadas às circunstâncias, tendo em conta o prescrito no presente Caderno de Encargos quanto à boa execução dos trabalhos e à segurança do pessoal.

Não é, todavia, de excluir o recurso à escavação manual, quando o terreno for suficientemente brando e a vala tiver dimensões muito reduzidas e, sobretudo, quando a escavação se aproximar ou visar a pesquisa de tubagens, cabos e outros obstáculos subterrâneos, já aparentes ou ainda ocultos, que corram o risco de ser atingidos e danificados pelo balde da escavadora.

O Empreiteiro efetuará todos os trabalhos necessários, quaisquer que sejam a natureza dos terrenos e as condições que encontre no local, de forma a satisfazer o que se encontra estabelecido neste Caderno de Encargos, no Projeto e nos restantes documentos contratuais, ou que lhe seja ordenado pela Fiscalização. Para o efeito admite-se que o Empreiteiro, antes de apresentar a sua proposta, se inteirou plenamente das condições locais, pelo que não serão aceites quaisquer reclamações com base em eventuais dificuldades que decorram da falta de conhecimento daquelas condições.

De igual modo, os erros ou omissões do Projeto ou do Caderno de Encargos, relativas ao tipo de escavação, natureza do terreno e quantidades de trabalho, não poderão ser alegadas para a interrupção dos trabalhos, devendo o Empreiteiro dispor dos meios de ação adequados.

As profundidades das escavações não serão superiores às necessárias para que as cotas das fundações sejam as pretendidas e as suas fundações dos tipos especificados no Projeto. Se o

Empreiteiro levar as escavações a profundidades além das fixadas, será da sua conta tanto o excesso de escavação como o aterro necessário para repor o fundo da vala à cota desejada, devidamente compactado, em condições de garantir o bom assentamento das tubagens.

Sempre que possível as valas serão abertas com taludes verticais e a largura será a indicada no Projeto.

Em terrenos instáveis, onde seja necessário entivar os taludes com madeiramentos ou cortinas de estacas, a largura das valas será acrescida da espessura de tais madeiramentos ou cortinas e seus travamentos.

Para efeitos de medição e conseqüente pagamento não serão tidas em consideração as sobre escavações e os conseqüentes excessos de aterros resultantes quer de eventual dificuldade em obter as formas previstas nas peças desenhadas quer da sobrelargura das valas devida à necessidade de entivação.

Se durante a escavação se verificar a entrada generalizada de água através das superfícies laterais e do fundo da escavação, o Empreiteiro adotará os processos de construção e de proteção apropriados e aprovados pela Fiscalização, procedendo, se necessário, ao rebaixamento do nível freático.

Os trabalhos de escavação abaixo do nível freático serão executados a seco, para o que o Empreiteiro deverá recorrer a processos apropriados e aprovados pela Fiscalização, tais como drenagem, ensecadeiras, entivações, rebaixamento do nível freático por meio de poços com elevação mecânica, congelação, cimentação, outros.

Quando a abertura da vala se fizer em rocha dura ou quando, do decurso das escavações, houver necessidade de demolir alguma construção ou obstáculo mais resistente, o Adjudicatário recorrerá ao emprego de explosivos, devendo obter, com a necessária antecedência, as respetivas autorizações legais à sua custa e proceder em conformidade com os preceitos que regulamentam o manuseamento de detonadores e explosivos, reservando-se o Dono da Obra o direito de não autorizar o seu uso. O emprego de explosivos e eventuais conseqüências em acidentes pessoais, nas obras ou em propriedade alheia, serão da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário.

A frente da escavação da vala não deverá ir avançada em relação à de assentamento das tubagens, de uma extensão superior à média diária de progressão dos trabalhos, salvo em casos especiais, como tal reconhecidos pela Fiscalização.

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, protetores, 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.

Os produtos impróprios para o aterro e os sobrantes ou excedentes das escavações serão carregados em camiões basculantes e transportados a depósito ou espalhados e regularizados a "bulldozer" nas imediações da vala, conforme a Fiscalização o determinar e as circunstâncias o aconselharem, sem prejuízo para terceiros.

Serão da responsabilidade do Empreiteiro a obtenção de autorizações bem como os encargos inerentes à utilização das áreas que julguem necessárias para depósito provisório das zonas escavadas.

Todos os trabalhos de demolição, escavação, movimentação de máquinas, deverão ser efetuados de forma cuidada, a fim de evitar vibrações ou deslocamento de terras, que provoquem ou venham a por em causa ruínas existentes, bem como materiais do foro arqueológico.

Os trabalhos devem ser conduzidos de jusante para montante por forma a assegurar o livre escoamento das águas. Sempre que este procedimento não seja possível deverão ser tomadas medidas para a eventual necessidade de drenagem das águas por bombagem.

Se durante a execução das escavações for necessário intersectar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneas, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, eletricidade, outros), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao Empreiteiro a adoção de todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda removê-los, restabelecendo o seu traçado, conforme o indicado pela Fiscalização.

Quando a tubagem for implantada em caminhos, a faixa posta à disposição do Empreiteiro para a execução das obras será a do caminho. O Empreiteiro deverá, nestes casos, assegurar o acesso às propriedades que não disponham de caminhos alternativos. O troço com vala aberta, interrompendo a passagem normal de viaturas, deve ser acordado entre a direção de obra e a fiscalização.

Quando a tubagem for implantada nas estradas municipais ou nacionais, a largura da faixa disponível será a compatível com a possibilidade de assegurar o trânsito numa via de circulação, devendo a extensão do troço com vala ser acordado entre a direção de obra e a fiscalização.

Haverá pontos singulares, onde a existência de condicionantes suscetíveis de serem identificadas na visita ao local das obras, obriguem a reduzir os valores referidos. Incluem-se nestes casos:

- i) os terrenos de fraca capacidade resistente e de nível freático elevado onde há necessidade de abertura de vala em comprimentos curtos, de modo a evitar descompressões e entivações adicionais;
- ii) as zonas urbanas em que as infraestruturas no subsolo e razões de segurança impedem grandes comprimentos de vala aberta.

4.2 - Entivações e escoramentos

As valas serão entivadas e os taludes escorados nos troços em que a Fiscalização o impuser e também naqueles em que, no critério do Adjudicatário, isso for recomendável. 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, salvaguardando sempre as pessoas, bens e equipamentos.

As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.

No caso de ter de abandonar peças de entivação nas escavações, o Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização uma relação da situação, dimensões e quantidades de peças abandonadas.

4.3 - Extração 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 respetivas tubagens.

Consoante a quantidade e o regime de água existente no subsolo, assim se escolherão os meios para a extrair, os quais vão desde o simples balde manual, a usar somente nos casos de pequenas infiltrações, até às bombas estanca-rios, acionadas por motores elétricos ou de combustão.

Quando não for suficiente a baldeação manual da água nem a sua drenagem gravítica na zona superficial circundante, instalar-se-á uma ou mais unidades de bombagem, cujos chupadores deverão mergulhar em pequenos poços de aspiração cavados no fundo da vala. Para rebaixamento local do nível freático no interior de valas abertas em solos porosos, em vez dos chupadores correntes, poderão empregar-se agulhas aspiradoras, do tipo "Well-Point" ou outras, acopladas a sistemas motrizes adequados.

A extração da água deverá fazer-se com o mínimo arrastamento de solos do fundo para o exterior da vala, a fim de não desfalcar a base dos taludes da vala, a qual, nestas circunstâncias, deverá ser sempre entivada. A condução da água do terreno aos chupadores deverá fazer-se ao longo da vala, por meio de um estreito canal cavado junto ao pé do talude, colocando-se na entrada do poço de aspiração uma malha que retenha os elementos com granulometria de maior dimensão, sem dificultar a passagem da água para o chupador. A água retirada 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.

4.4 - Aterro das valas e fundação das tubagens

Será atendido ao disposto nas peças escritas e desenhadas do Projeto ou, em caso de omissão, atender-se-á ao disposto na norma *EN 1610* e respetivos anexos.

Os tipos de fundação e os materiais a empregar no enchimento das valas, são os constantes no Projeto, nomeadamente nas peças desenhadas.

De modo geral, o leito de assentamento da tubagem será efetuado com areia, gravilha ou terra cirandada isenta de torrões, pedras, paus, tábuas, raízes e de outros corpos duros com mais de 2 cm e com menos de 5% de partículas com dimensão inferior a 0,1 mm. Quando em terrenos sob o nível freático, o leito de assentamento será constituído por material de granulometria compreendida entre 5 e 30 mm e de acordo com as fundações especiais previstas nas peças desenhadas.

Nos casos especiais da tubagem instalada sob o pavimento de estradas, devidamente referenciados nas peças desenhadas, o material do leito de assentamento só poderá ser constituído por areia ou gravilha.

Sempre que haja necessidade de colocar geotêxtil na fundação da tubagem, o fundo da vala deverá ser cuidadosamente limpo de modo a isentá-lo de quaisquer materiais que possam danificar o geotêxtil.

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

Depois da conduta montada, colocam-se camadas de aterro em areia, outro material granular fino ou solos escolhidos entre os produtos de escavação e isentos de torrões, pedras, paus, tábuas, raízes e de outros corpos duros, realizando assim o envolvimento e o recobrimento da tubagem até cerca de 30 centímetros acima do seu extradorso. Acima dessa cota o aterro deverá fazer-se com produtos da escavação da própria vala, desde que sejam isentos dos detritos orgânicos e corpos de maiores dimensões, que sejam prejudiciais à sua estabilidade e boa consolidação, especialmente se tal aterro vier a constituir base de pavimento rodoviário ou mesmo de bermas e passeios.

O aterro será executado por camadas horizontais com 20 centímetros de espessura, que serão sucessivamente regadas e batidas.

A compactação das diversas camadas de aterro far-se-á por meio de maços manuais ou mecânicos, convindo que aqueles sejam em forma de cunha, quando destinados ao aperto lateral de terras nas proximidades da conduta, e em especial na sua semi-secção inferior.

Nas camadas superiores, onde a compactação se puder fazer com pratos ou cilindros vibradores de dimensões apropriadas, serão permitidas espessuras até 40 cm ou 50 cm antes de batidas.

Nos casos especiais de instalação de tubagem sob o pavimento de estradas, haverá condições de compactação especiais, conforme definido nas peças desenhadas.

Quando não for suficiente a humidade própria do terreno, nem a água existente no subsolo, regar-se-á cada uma das camadas de aterro na medida que, pela prática, se reconheça ser a mais conveniente para obter a melhor compactação naquele tipo de terreno. O número de pancadas dos maços ou o número de passagens dos pratos vibradores, cilindros ou outros aparelhos de compressão será, em cada caso, o recomendado pela experiência como necessário para obtenção de uma densidade relativa nunca inferior aos 90% do ensaio *Proctor Pesado*. Em caso de dúvida por

parte do Adjudicatário, a Fiscalização poderá fixar e alterar, para cada zona de aterro, em função da natureza dos solos e do grau de consolidação a atingir, o peso do aparelho de compressão e o número, a ordem e o sentido das passagens necessárias.

Os aterros de valas que venham a ficar sujeitos à passagem de tráfego rodoviário deverão receber uma camada de desgaste provisório, com 10 a 15 centímetros de espessura, em saibro ou em solos estabilizados mecanicamente, e ser submetidos ao trânsito antes de pavimentados definitivamente, a fim de reduzir ao mínimo a eventualidade de futuras cedências, ressaltos ou ondulações nos revestimentos definitivos das faixas de rodagem.

5 - COLOCAÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM

5.1 - Trabalhos preparatórios

Ao iniciar a montagem das tubagens, o Adjudicatário deverá assegurar as seguintes condições:

Vala aberta e drenada (se for caso disso), com largura e profundidade adequadas ao diâmetro da conduta e à natureza do terreno, leito regularizado e taludes estabilizados, tudo numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem;

Tubagens e acessórios de ligação, provenientes de lotes aprovados, empilhados ou alinhados paralelamente ao traçado da conduta, em quantidade pelo menos bastante para um dia de montagem; e

Montadores 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 condutas se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupção e em bom ritmo.

5.2 - Assentamento das tubagens

O assentamento das tubagens exige prévia autorização da Fiscalização, que só será dada depois de se constatar que as cotas da respetiva trincheira ou das obras de arte são as estabelecidas. Todas as reparações que venham posteriormente a tornar-se necessárias por virtude de assentamentos nos aterros efetuados serão de conta do Adjudicatário.

Nas valas as tubagens deverão ficar uniformemente apoiadas no leito de assentamento, ao longo de toda a geratriz inferior, exceto nas secções transversais correspondentes às juntas de ligação, as quais ficarão a descoberto em todo o seu perímetro, até aprovação do ensaio de pressão interna.

No caso de troços de tubagem com juntas travadas, os ensaios referidos só podem ser realizados nesses troços com as valas aterradas até à cota final, embora com as juntas dos tubos a descoberto.

O fundo da vala deverá ser sempre compactado a, pelo menos, 95% do *Proctor Pesado*, podendo a Fiscalização mandar executar à sua conta os ensaios de confirmação de compactação que julgar convenientes.

5.3 – Movimentação de tubos e sua colocação nas valas

Tanto no armazém como nos locais de aplicação os tubos podem ser arrumados por empilhamento.

Os tubos devem ser transportados, do estaleiro ou armazém para os locais de aplicação, em plataformas de reboque por trator, em camiões ou noutros veículos providos de boa suspensão e equipados com dormentes, coxins ou dispositivos de fixação equivalentes, apropriados ao seu perfeito acondicionamento durante a viagem.

A carga e a descarga dos tubos nos veículos de transporte e a sua colocação em obras deverão fazer-se manual ou mecanicamente, consoante for menor ou maior o peso dos tubos e as condições de assentamento. Em qualquer dos casos serão manuseados cuidadosamente, com o auxílio de cordas, cintas ou correias de couro, ou ainda de garras suficientemente largas e protegidas com revestimento macio, de forma a evitarem-se danos nos tubos ou no seu revestimento, quando exista.

Os tubos devem ser inspecionados antes de serem assentes em obra. Se apresentarem fendas, mossas, falhas e chochos ou outros defeitos, a Fiscalização poderá rejeitá-los e recusar a sua reparação para futura aplicação.

No caso dos tubos de aço soldado com costura longitudinal, esta deverá ficar no terço superior da conduta, de modo descontínuo, isto é, em posições desencontradas entre tubos adjacentes, alternando sucessivamente para um e outro lado da geratriz do extradorso.

Serão tomadas as precauções para se evitarem que entrem nos tubos terras, pedras, madeiras e quaisquer outros corpos ou substâncias estranhas, procurando-se que o seu interior se mantenha limpo durante o transporte, manuseamento, colocação e montagem. Na suspensão diária dos trabalhos e sempre que se verifique uma interrupção no processo de assentamento da conduta, os topos livres dos tubos e dos acessórios já montados deverão ser tamponados e vedados, por dispositivos a aprovar pela Fiscalização, a fim de impedir a entrada de sujidade, detritos, corpos estranhos e água das valas.

Se, não obstante todos os cuidados, aparecem na montagem tubos insuficientemente limpos no seu interior, a Fiscalização determinará ao Adjudicatário que antes de os aplicar, proceda à sua lavagem ou mesmo desinfeção, conforme o referido neste Caderno de Encargos.

O assentamento será feito de jusante para montante e no caso dos tubos com campânula, com esta 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 na horizontal.

Independentemente do tipo de enchimento para a vala especificado neste Caderno de Encargos, o Empreiteiro assentará os tipos de tubos que utilizar com amarrações devidamente calculadas contra a flutuação, sempre que hajam níveis freáticos elevados e que a natureza das tubagens possa colocar em risco a sua estabilidade.

Os restantes requisitos a atender no correto assentamento dos tubos e boa execução das juntas deverão obedecer à norma NP-893 ou às indicações do fabricante, consoante o tipo de material e de juntas a aplicar.

6 – CÂMARAS DE VISITA

As câmaras de visita deverão ser construídas de acordo com os materiais e as indicações do Projeto.

Se outras indicações não tiverem sido dadas elas terão as características genericamente indicadas nas normas NP 881 (exceto no que respeita à dimensão do acesso), com corpo em anéis pré-fabricados, assentes com juntas elásticas completamente vedantes.

As dimensões serão de acordo com a NP 882 exceto no que respeita à da abertura, a qual deverá ser compatível com o aro e tampa a aplicar e o diâmetro mínimo de passagem requerido, que é 0.6m.

Quando as câmaras forem implantadas em vias de comunicação e estiverem sujeitas a tráfego rodoviário, os anéis serão armados.

O acesso, se nada for definido no Projeto, será feito por escada ou degraus em material resistente à corrosão em aço revestido a PP ou aço inox 316 com fixação por buchas químicas de duplo componente com pernos e todos os acessórios de fixação em aço inox AISI 316.

7 - ENSAIOS DOS COLETORES E RESPETIVAS CAIXAS

A responsabilidade de execução dos ensaios de estanquidade das tubagens e Câmaras de visita é do Empreiteiro.

Será por conta do empreiteiro tudo o que seja necessário para a realização dos ensaios. Todos os ensaios carecem de aprovação do Dono de Obra e têm de ser realizados na presença da Fiscalização a qual tem de ser prevenida atempadamente da data e do local de realização dos mesmos.

As câmaras de visita e os troços entre elas deverão ser submetidos, depois de assentes, ao ensaio de pressão com água ou com fumo, por troços e com juntas a descoberto, de acordo com a norma UNE – EN 1610. Deverá ser verificada a estanquidade total das juntas.

Os resultados dos ensaios constarão de relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

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

8 – RECEPÇÃO, VERIFICAÇÃO E REJEIÇÃO DE MATERIAIS

8.1 - Materiais

Todos os materiais que se empregarem nas obras terão qualidade, dimensões, forma e demais características, de acordo com o respetivo projeto, com as tolerâncias regulamentares ou admitidas no caderno de encargos e normas aplicáveis, não devendo ser utilizados sem que previamente

tenham sido presentes à Fiscalização que os poderá mandar submeter aos ensaios que entender convenientes.

O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, antes da utilização dos materiais, a garantia das características respetivas.

As amostras necessárias para os ensaios de receção do cimento serão escolhidas à saída da fábrica e à chegada ao estaleiro.

Os materiais que não tenham sido aceites pela Fiscalização serão rejeitados e considerados como não fornecidos, não podendo o Empreiteiro justificar atrasos por este motivo, nem adquirir direito a indemnizações.

8.2 - Receção qualitativa de materiais

Quando a receção qualitativa dos materiais é efetuada no local onde decorrem os trabalhos tem de obedecer ao prescrito na norma ISO 2859-1 ou outras que porventura sejam impostas no contrato.

A receção qualitativa é sempre feita pela fiscalização.

8.3 - Materiais fornecidos pelo empreiteiro

O Empreiteiro é obrigado a disponibilizar os materiais sujeitos a receção qualitativa de modo que a fiscalização possa proceder de acordo com o prescrito na norma ISO 2859 ou outras que porventura sejam impostas no contrato.

Cabe à fiscalização elaborar o relatório da receção qualitativa e entregá-lo, após o ato da receção, ao Dono de Obra assinado pelo representante do Empreiteiro.

8.4 - Aplicação dos materiais

Os materiais devem ser aplicados pelo Empreiteiro em absoluta conformidade com as especificações técnicas do contrato, seguindo-se, na falta de tais especificações, as exigências oficiais aplicáveis ou se estas não existirem, os processos propostos pelo Empreiteiro e aprovados pelo Fiscalização.

Os materiais a utilizar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e deverão obedecer ao seguinte, por ordem de obrigatoriedade, ao seguinte:

- Especificações do presente Caderno de Encargos;
- Regulamentos nacionais e demais legislação complementar, em vigor;
- Normas portuguesas e especificações de laboratórios oficiais;
- Normas europeias (CEN);
- Normas e regulamentos em vigor do país de origem.

Nenhum material pode ser aplicado sem prévia autorização da Fiscalização.

O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, duração e conservação da obra não forem prejudicadas e não houver alteração para mais no preço da empreitada;

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre a maneira como ele se comportar.

Caso o Empreiteiro detete que o material não está conforme no decorrer da aplicação do mesmo é obrigado a comunicar tal facto a Fiscalização.

A fiscalização, caso se verifique o ponto anterior, é obrigada a inspecionar o referido material e relatar as suas conclusões num relatório que entregará ao Dono de Obra.

8.5 - Substituição dos materiais

Serão rejeitados e removidos, para fora da zona dos trabalhos e substituídos por outros com os necessários requisitos, os materiais que:

- Sejam diferentes dos aprovados;
- Tenham sido rejeitados na receção qualitativa;
- Tenham sido rejeitados por não conformidades detetadas aquando da sua aplicação;
- Não hajam sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis e não possam ser utilizados de novo.

Os materiais e elementos de construção rejeitados provisoriamente deverão ser perfeitamente identificados e separados dos restantes de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001.

As demolições, remoção e substituição dos materiais, serão de conta do Empreiteiro desde que:

- Tenham sido por si fornecidos;
- Embora fornecidos pela Dono de Obra não tenham sido aplicados em conformidade com as especificações técnicas do contrato ou, na falta destas com as exigências oficiais aplicáveis a não possam ser utilizados de novo.

Será ainda da conta do Empreiteiro a demolição a remoção dos materiais de fornecimento do Dono de Obra.

8.6 - Depósito e armazenagem dos materiais

O Empreiteiro tem de possuir em depósito, no estaleiro/instalações provisórias, as quantidades de materiais e elementos de construção, incluindo os fornecidos pelo Dono de obra, suficientes para garantir o normal desenvolvimento dos trabalhos, de acordo com o respetivo plano de trabalhos, sem prejuízo da oportuna realização das diligências de receção qualitativa e aprovação necessárias.

Os materiais e elementos de construção têm de ser armazenados ou depositados por lotes separados e devidamente identificados de acordo com o prescrito na norma NP EN ISO 9001, com arrumação que garanta as condições adequadas de acesso e circulação.

Desde que a sua origem seja a mesma, a fiscalização poderá autorizar que os materiais e elementos de construção não se separem por lotes devendo, no entanto, fazer-se sempre a separação por tipos.

O Empreiteiro assegurará a conservação dos materiais e elementos de construção durante o seu armazenamento ou depósito.

Os materiais e elementos de construção deterioráveis, pela ação dos agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns fechados que ofereçam segurança a proteção contra as intempéries, luz solar e humidade do solo.

Os materiais e elementos de construção existentes em armazém ou em depósito que se encontrem deteriorados serão rejeitados e removidos para fora do local dos trabalhos.

Todos os materiais e equipamentos fornecidos pelo Dono de obra ficam da inteira responsabilidade do Empreiteiro após o seu levantamento das instalações do Dono de Obra.

Compete ao Empreiteiro organizar e garantir o transporte de materiais bem como a respetiva carga e descarga (incluindo o de propriedade do Dono de Obra).

Salvo condições particulares, a decidir pela Fiscalização, todos os materiais a seguir indicados poderão ser armazenados ao ar livre:

- Pedras e elementos pétreos;
- Elementos moldados de aglomerados hidráulicos, exceto elementos de gesso;
- Materiais cerâmicos.

8.7 - Depósito de materiais não destinados à obra

O Empreiteiro não poderá depositar no estaleiro/instalações provisórias, sem autorização da fiscalização, materiais ou equipamentos que não se destinem a execução dos trabalhos.

8.8 - Rejeição de materiais

Se o Empreiteiro não retirar do estaleiro/instalações provisórias no prazo de três dias, a contar da data da notificação da rejeição, os materiais definitivamente reprovados ou rejeitados e os materiais ou equipamentos que não respeitem a obra, poderá a fiscalização fazê-los transportar para onde mais lhe convenha pagando o que necessário for a expensas do Empreiteiro.

9 – TUBAGEM E ACESSÓRIOS EM PVC RÍGIDO

9.1 – Disposições gerais

Os tubos e acessórios de PVC rígido serão de boa qualidade, homogêneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas, e deverão satisfazer o prescrito na especificação E-293 do LNEC, no que respeita às características e condições de receção.

O comprimento nominal dos tubos, dado pela distância entre as extremidades, que tenham ou não campânula, deve ser de 3,00 m ou 6,00 m. Nos casos de tubos com campânula admitem-se comprimentos inferiores a 3,00 m, desde que múltiplos de 0,5 m. Os desvios máximos admissíveis do comprimento em relação ao valor nominal são de + 10 mm e - 5 mm para tubos de até 1,0 m de comprimento superior.

Os tubos quando ensaiados segundo a especificação E-288 LNEC não deverão apresentar a variação de comprimento superior a 5% nem fissuras, cavidades ou bolhas.

A resistência ao choque dos tubos a 0° C efetuada de acordo com a especificação E-289 LNEC não deve conduzir à fissuração de mais de 5% dos provetes ensaiados.

9.2 - Tubos e acessórios de PVC rígido para escoamento com superfície livre

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 longa duração e curta duração, determinada de acordo com os ensaios referidos na especificação E-293 LNEC, deve conduzir às características aí referidas.

As uniões quando ensaiadas segundo a especificação E-277 LNEC devem suportar, sem perda de estanquidade, a pressão de 2 bar, durante 30 minutos.

9.3- Tubos e acessórios de PVC rígido para escoamento em pressão

No que diz respeito às características e condições de receção, os tubos deverão satisfazer ao prescrito na norma NP-1487.

A resistência ao choque dos tubos a 0°C, efetuada de acordo com a norma NP-1453, não deve conduzir à fissuração de mais de 5% dos provetes ensaiados.

Para efeitos de inspeção geral, os tubos e acessórios serão repartidos em lotes no local da obra, sendo cada lote constituído por unidades das mesmas dimensões nominais, da mesma classe de pressão e do mesmo fabricante.

A Fiscalização mandará os seus representantes proceder à inspeção geral de cada lote, a qual consistirá na verificação das suas características.

Ficará ao critério da Fiscalização, o número de tubos e acessórios de cada lote, a sujeitar à inspeção geral.

Se o número de tubos e acessórios rejeitados de cada lote exceder 20% do número total de tubos e acessórios do lote respetivo, este será integralmente rejeitado.

Os ensaios devem ser realizados em laboratório oficial, sendo feita a amostragem de cada lote, depois de sujeito à inspeção geral, e sem se substituir nenhum dos tubos e juntas eventualmente rejeitados.

Por cada lote, cada ensaio será realizado, primeiramente sobre 3 provetes. Dando-se o caso dos resultados obtidos em 2 ou 3 provetes não satisfazerem, o lote será rejeitado. O ensaio será realizado com 3 novos provetes, se no primeiro ensaio se obtiverem resultados não satisfatórios em apenas 1 provete. O lote será rejeitado se a totalidade dos provetes do segundo conjunto de três não satisfazer o ensaio.

Os ensaios de resistência à acetona e ao ácido sulfúrico serão realizados conforme as NP 1454 e NP 1455, respetivamente.

10 - TUBOS EM POLIPROPILENO (PP) CORRUGADO

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

Serão de boa qualidade, homogéneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas, e deverão obedecer a todas as normas e especificações existentes, estarem homologados e sujeitos a ensaios de receção.

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

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

Juntamente com as suas propostas, os concorrentes indicarão:

- Tipo e dimensionamento dos tubos;
- Nome do fabricante;
- Cálculo justificativo detalhado dos tubos realçando a pressão de serviço, a carga do aterro;
- As sobrecargas rolantes, ações de natureza hidrostática e as deformações dos tubos;
- Ensaios;
- Modo de transporte e condicionamento dos tubos desde a fábrica aos locais das obras;
- Na ligação dos tubos ao betão de câmaras enterradas, serão utilizados passa muros que se introduzem na parede da caixa durante a sua construção. Após a introdução da tubagem no ligador/passa muros, a estanqueidade é assegurada pela junta de borracha introduzida entre o perfil do tubo e a parede interna do acessório.

11 – TUBOS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

Os tubos e acessórios de ferro fundido dúctil a fornecer e montar, deverão ter diâmetros interiores iguais aos indicados nos projetos, obedecer à norma ISO 2531 e terem classes de pressão adequadas às pressões de serviço.

A classe de espessura dos tubos será da série K9.

As juntas de ligação entre tubos de ferro fundido e entre estes e os acessórios serão do tipo “por abocardamento”, com anel de elastómero, na generalidade das situações.

A ligação de alguns acessórios (ventosas, descargas de fundo e peças de transição do material) terá juntas flangeadas ou será efetuada através de juntas mecânicas flexíveis, conforme definido nas peças desenhadas ou outro elemento deste caderno de encargos.

Nos tubos e acessórios flangeados não serão aceites flanges roscadas.

As flanges de ligação deverão ter uma furação de acordo com as normas DIN 2501, 2502 e 2503.

Em alguns troços as juntas de abocardamento serão travadas. As juntas travadas devem resistir a um esforço de tração pelo menos igual ao produto da pressão máxima de dimensionamento de fabrico do tubo pela secção correspondente ao seu diâmetro exterior.

O revestimento interior dos tubos será executado à base de argamassa de cimento centrifugada, de acordo com a norma ISO 4179.

O Adjudicatário, com a participação do fornecedor dos tubos, deverá fazer um estudo dos solos interessados, de modo a propor uma adequada proteção exterior da tubagem, incluída nos preços apresentados para os tubos.

A receção dos tubos, pela Fiscalização, poderá compreender a inspeção geral e os ensaios previstos na norma ISO 2531.

12 – DISPOSIÇÕES GERAIS RELATIVAS A COLETORES

Os trabalhos de execução das condutas definidas no Projeto e no Mapa de Trabalhos compreendem o fornecimento, montagem e ensaio dos tubos e equipamentos acessórios, para que a instalação fique pronta a funcionar, conforme descrito nas presentes Cláusulas Técnicas Especiais, Memória Descritiva e Justificativa e Peças Desenhadas do projeto.

A Fiscalização poderá exigir ao Adjudicatário a apresentação de certificados dos ensaios dos tubos e acessórios em fábrica, que comprovem as informações prestadas nas Folhas de Características.

13 – ENSAIOS DE TUBOS DE PP

13.1 - Ensaio a que as tubagens de PP deverão ser submetidas

- Cargas exteriores - Para efeito de resistência às cargas de esmagamento, correspondentes a cargas exteriores diversas como peso próprio do terreno e cargas rolantes mediante a determinação da rigidez circunferencial específica de pelo menos 8 KPa por metro de comprimento.

Poderão também os concorrentes apresentar tubagens que não satisfaçam às cargas de ensaio indicadas. Para tanto, deverão sempre indicar quais as cargas de esmagamento laboratoriais de

facto verificadas. Na apreciação económica destas atender-se-á sempre ao facto de o seu emprego implicar a existência de coxins especiais destinados a lhe conferirem a necessária resistência em obra.

13.2 – Estanquidade à água com desvio angular

A pressão de 0,5 bar durante 15 min:

- Estanquidade à água com compressão diametral – pressão de 0,5 bar durante 15min com compressão diametral de 5% na zona da embocadura e de 10% na zona do tubo;
- Estanquidade em vácuo parcial com desvio angular - quando sujeitas a uma pressão interna negativa de 0,3 bar negativa não deve sofrer uma variação de pressão superior a 10% deste valor durante um período de 15 min;
- Estanquidade em vácuo parcial com compressão diametral - quando sujeitas a uma pressão interna negativa de 0,3 bar negativa não deve sofrer uma variação de pressão superior a 10% deste valor durante um período de 15 min deste valor durante um período de 15min, com compressão diametral de 5% na zona da embocadura e 10% na zona do tubo.

13.3 – Revestimento interior

Deverão satisfazer os seguintes ensaios:

- Resistência aos ácidos;
- Choque;
- Descamação conforme são efetuados no Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

13.4 – Os tubos e acessórios de PP na obra

Deverão obedecer ao especificado nas normas portuguesas e documentos de homologação que a seguir se indicam:

- Sistema de União – Sistema de abocardamento integral realizado no próprio tubo, mantendo a dupla parede e a forma corrugada. A junta é desenhada especialmente para este perfil de dupla parede e é fabricada em EPDM, sendo simétrica e de compressão com o objetivo de garantir a estanquidade das uniões, tanto por fugas como por infiltrações e cumprindo a norma EN681. A junta coloca-se no primeiro anel da tubagem;
- Os tubos e acessórios, deverão ser fornecidos com junta autoblocante em EPDM simétrica e de compressão;
- No que se refere a pressões de serviço e diâmetros atender-se-á à norma portuguesa N.P. 487, devendo todo o material proposto ser objeto de homologação pelo LNEC;

Devem ser instalados em vala sobre almofada de areia compactada a 95% de ensaio de *Proctor* modificado, com 10 cm de espessura e envolvidos também em areia até uma altura de 30 cm acima da geratriz superior do tubo compactado, a 95% do ensaio de *Proctor* modificado de forma a garantir-se a necessária resistência mecânica ao esmagamento por parte dos tubos instalados.

O saibro a aplicar nas camadas referidas na alínea anterior deve ter as seguintes características:

- Limite de liquidez (%) ----- < 25
- Limite de plasticidade (%) ----- < 6
- Equivalente de areia (%) ----- > 30
- % passada no peneiro n.º 200 ----- < 25
- CBR ----- > 20

O controlo de qualidade das camadas de envolvimento das tubagens será assegurado através de um programa de análises e ensaios sobre os solos a definir pela fiscalização.

As superfícies interiores dos coletores domésticos não devem ser rugosas, mas perfeitamente lisas. Quando previsto o embainhamento dos coletores, este deve ser executado por furação em aço sem costura, obedecendo à Norma DIN. 2448 (ou equivalente).

O tratamento a executar deverá estar de acordo com as especificações exigidas pelo fabricante e pela fiscalização.

14 – ATERRO DE PROTEÇÃO À TUBAGEM

14.1 - Descrição

O trabalho de movimento de terras, compreende a execução das escavações e aterros, bem como os trabalhos de transporte, de compactação, regularização e acabamento conforme as dimensões, secções transversais tipo, inclinações e cotas indicadas nos desenhos e especificações do presente Caderno de Encargos.

O material escavado será utilizado na construção de aterros ou fundações dos pavimentos conforme as indicações da Fiscalização.

Se as terras escavadas excederem o volume necessário para a construção dos aterros, o excesso será conduzido a depósito e regularizado como for indicado pela Fiscalização. Se as terras escavadas forem insuficientes para a execução dos aterros previstos, ir-se-ão buscar as terras em falta a locais de empréstimo. Os locais de empréstimo serão definidos pelo Dono da Obra, podendo o empreiteiro sugerir alternativas que deverão ser aprovadas pela Fiscalização antes de se iniciar a sua exploração.

A Fiscalização reserva-se o direito de alterar rasantes e cotas do projeto, se daí resultar maior economia para a obra ou se isso for julgado conveniente para a sua maior eficiência, sem que tal acarrete alteração para o preço unitário a pagar ao empreiteiro, estabelecido na sua proposta.

14.2 - Métodos de Construção

As escavações serão executadas a profundidades tais que o terreno fique a cotas superiores às definitivas e de forma que, após a compactação, se obtenham as cotas do projeto.

Igualmente na construção de aterros, será colocado acima das cotas finais o volume de terras necessário para compensar os assentamentos verificados pela compactação.

Se o empreiteiro, por negligência ou outro motivo, escavar o terreno abaixo das cotas indicadas no projeto, deverá aterrar as zonas escavadas em excesso, com materiais e processos aprovados pela Fiscalização, sem direito a qualquer indenização.

A Fiscalização exercerá um controle completo sob a forma como são conduzidas as escavações, transportes e colocação das terras.

A Fiscalização fixará ainda a forma como os materiais escavados deverão ser colocados, segundo as suas características, nas várias zonas de aterro.

Todas as terras consideradas impróprias para a execução de aterro ou de zonas definidas dos aterros, deverão ser empregadas de acordo com as indicações da Fiscalização.

Em geral, a camada de terreno vegetal não será utilizada nos aterros, devendo ser transportada e colocada de acordo com as indicações da Fiscalização.

Todas as terras em excesso deverão ser transportadas para fora do local da obra e depositadas em vazadouro.

Não será paga nenhuma escavação cujas terras sejam utilizadas para fins diferentes dos designados no presente C.E.. Todas as zonas de empréstimo deverão ser convenientemente niveladas antes da recepção dos trabalhos pela Fiscalização, por forma a apresentarem um acabamento aceitável.

14.3 - Desmatação

Toda a vegetação constituída por ervas, arbustos, folhas ou matéria morta, entulhos ou outras substâncias impróprias existentes em zonas a aterrar, deverá ser removida, antes do início da construção do aterro, não sendo permitido em caso algum, a colocação destes materiais sob ou no interior dos aterros.

Se a Fiscalização assim o entender, tendo em conta o tipo de materiais e a sua importância na estabilidade da obra ou de partes dela, a terra vegetal e a vegetação removida pelas operações de desmatação, poderão ser colocadas no adocamento dos taludes exteriores e a parte sobranter será levada para depósitos designados pela Fiscalização.

Caso a Fiscalização não aceite esta utilização para estes materiais, então eles deverão ser colocados em depósito e regularizados.

14.4 - Escarificação da Fundação dos Aterros

As áreas destinadas à construção de aterros, deverão ser escairificadas imediatamente antes da colocação dos materiais escavados, por meio de grandes discos ou charruas, até à profundidade de 10 cm. A escairificação deverá ser executada segundo a direção em que forem construídos os aterros.

Deverão ser removidas as raízes, detritos, pedras de grandes dimensões ou outros materiais que possam prejudicar as compactações da fundação ou do aterro. Sobre a fundação escairificada

deverá espalhar-se uma camada de pequena espessura (aproximadamente 10 cm) do material do aterro, que será compactado de acordo com as especificações.

14.5 - Escavações

As escavações serão efetuadas nos locais definidos pelos desenhos até se obterem as inclinações, declives e cotas neles indicadas, ou estabelecidas por determinação da Fiscalização. As escavações deverão ser realizadas de maneira que se possam cumprir as especificações relativas à construção dos aterros.

Não será autorizado o início de qualquer escavação desde que não tenha sido feito o levantamento do terreno e fixadas as respetivas cotas finais.

Todo o material encontrado dentro dos limites da escavação, e não utilizável em aterro, deverá ser removido e colocado de acordo com as indicações do presente C.E. ou da Fiscalização, quaisquer que sejam as suas características. Durante as escavações deverá manter-se a superfície do terreno com inclinações que garantam permanentemente a sua drenagem.

Sempre que for determinado pela Fiscalização deverão ser construídos, provisoriamente, drenos ou valas de drenagem para interceptarem ou desviarem as águas pluviais que possam prejudicar a segurança ou sequência do trabalho.

Os materiais escavados deverão ser manuseados de maneira a permitir a colocação de materiais selecionados. Caso aqueles materiais, não possam ser usados na realização do pavimento então o seu uso deverá restringir-se às seguintes situações:

- a) Sob sub-bases dos pavimentos e das bermas estabilizadas;
- b) Nas camadas superiores dos aterros, nas zonas que não se destinam a ser pavimentadas.

A classificação destes materiais será feita pela Fiscalização, a partir do estudo do perfil geológico do terreno e das características dos solos.

O material escavado selecionado para o pavimento deverá ser transportado diretamente, sempre que for praticável, do local da escavação para a sua posição final na sub-base dos pavimentos, se for caso disso.

Não será permitida a formação de montes de material escavado selecionado, destinado a ulterior aplicação em sub-bases de pavimentos, exceto se tal for ordenado pela Fiscalização.

Quando se encontrarem afloramentos de materiais impróprios para a execução de aterros, deverão ser removidos, pelo menos até uma profundidade de 30 cm abaixo da respetiva superfície. Todos os materiais escavados nestas condições, serão pagos pelos preços unitários das atividades definidas no "movimento de terras", que sejam efetivamente realizadas.

As escavações assim obtidas deverão ser aterradas com material apropriado, obtido nas zonas de escavações ou de locais de empréstimo e compactadas nas condições do presente C.E.. O enchimento destas zonas deverá ser executado de acordo com as especificações relativas à construção de aterros. Nos locais onde forem executadas escavações em rocha bem como nos

respetivos aterros, ou onde se efetuarem desmontes para extração de pedra para os pavimentos, deverão abrir-se valas pouco espaçadas, destinadas a garantir a drenagem das terras.

Durante a execução dos trabalhos poderão efetuar-se, se tal for julgado necessário, pequenos ajustamentos nas cotas e inclinações definidas no projeto.

Quaisquer assentamentos ou desmoronamentos verificados após o acabamento do trabalho e que se constate que poderiam ter sido evitados mediante métodos apropriados de escavação, deverão ser reparados pelo empreiteiro, à sua custa. No caso de se considerarem inevitáveis, deverão ser considerados os respetivos trabalhos de consolidação e pagos pelos preços unitários das atividades, incluídas no capítulo "movimento de terras", que haja necessidade de realizar.

Nas zonas de escavação, deverá ser escarificada e compactada a camada superficial do terreno numa profundidade mínima de 15 cm, de modo a conferir ao solo até 95% da sua baridade máxima, determinada pelo método A.A.S.H.O. T-99-42 (modificado, martelo de 10 libras e altura de queda 18 polegadas), e até, pelo menos 95 a 100% da baridade A.A.S.H.O. modificado, sob as áreas a pavimentar.

Todas as rochas soltas ou afloramentos de rocha, salientes dos taludes de escavação, deverão ser removidas até às cotas e inclinação da superfície dos taludes.

Todos os taludes de aterro e escavação deverão ser uniformemente regularizados.

14.6 - Aterros

As áreas sobre as quais se tenham de construir aterros, serão desmatadas, escarificadas e compactadas de acordo com as especificações do presente C.E. . Os aterros deverão ser realizados com materiais de características satisfatórias, de acordo com a posição que ocupam no aterro e seu objetivo, colocados em camadas horizontais sucessivas, de altura não superior a 20 cm e a toda a largura da secção transversal.

As escavações deverão ser conduzidas de forma que as várias camadas sejam colocadas de acordo com o perfil transversal tipo. Todos os produtos colocados no aterro, deverão ser isentos de matéria orgânica, vegetação e outros materiais impróprios. As terras, pedras ou outras substâncias cujo emprego seja permitido nos aterros, deverão ser espalhadas em camadas sucessivas, de forma especificada.

Os trabalhos de terraplanagem deverão suspender-se sempre que por motivo de más condições atmosféricas ou outras causas não se torne possível satisfazer às características especificadas no presente C.E. O empreiteiro deverá regularizar os taludes dos aterros depois de chuvas intensas.

Se os solos não tiverem o teor de água necessário, após a sua colocação em camadas, deverão ser regados antes da compactação. Os solos colocados em aterro deverão ser gradados, sempre que se torne necessário, a fim de uniformizar o teor da água.

Se os solos tiverem teor em água excessivo, tal que prejudique a sua compactação, deverão atrasar-se estes trabalhos até que as terras tenham secado a ponto de ficarem com teor de água adequada.

A rega deve ser feita com auto-tanques ou outro equipamento aprovado, que efetue a distribuição da água em quantidade suficiente e de maneira regular.

Deve existir sempre, no local da obra, equipamento em quantidade para fornecimento da água necessária. Deverão ser recolhidas frequentemente e ensaiadas amostras dos materiais, antes e depois da sua colocação em aterro e compactação.

Destes ensaios poderão resultar correções, ajustamentos e modificações dos métodos, materiais e teor em água e compactação a ter em consideração no prosseguimento dos aterros.

As operações de compactação deverão ser conduzidas de modo a que se atinja um grau de compactação de, pelo menos, 90% da baridade máxima determinada pelo método A.A.S.H.O. modificado ou pelo menos 95% da baridade máxima A.A.S.H.O. modificado sob as áreas a pavimentar. As áreas inacessíveis a cilindros deverão ser compactadas com sapos mecânicos.

As rochas e calhaus deverão ser partidos com dimensões que permitam a sua incorporação em camadas de 20 cm de espessura. Não será permitida a colocação de pedras de dimensões superiores a 10 cm nos últimos 15 cm de sub-base.

Os aterros realizados com material rochoso deverão ser construídos por camadas, tal como for determinado pela Fiscalização, devendo garantir-se o preenchimento dos vazios com os elementos mais finos, de maneira a formar uma massa densa e compacta, com uma curva granulométrica extensa e regular.

O empreiteiro será responsável pela estabilidade de todos os aterros e deverá reconstruir quaisquer troços que, na opinião da Fiscalização, se tenham arruinado devido à falta de cuidado ou negligência do empreiteiro.

Não será efetuada qualquer medição ou pagamento adicional pela compactação dos aterros. Todas as despesas relacionadas com a escarificação, espalhamento das terras, compactação, gradagem, e respaldo de taludes de aterros se consideram incluídos no preço do "Movimento de Terras".

14.7 - Execução de Aterro Selecionado

14.7.1 - Descrição

Este trabalho consiste na construção de aterro selecionado em fundação de estruturas ou pavimentos e estabilização de bermas, sobre uma caixa previamente preparada e compreende a escavação de materiais selecionados, de locais de empréstimo aprovados, seu transporte, colocação e compactação e regularização final de acordo com as cotas, declives e perfis transversais tipo, indicadas nos desenhos ou determinadas pela Fiscalização.

A Fiscalização, ouvido o projetista, poderá alterar as disposições indicadas nos desenhos, se daí resultar maior economia para a obra, ou se isso for julgado conveniente para a sua maior eficiência, sem que isso acarrete alteração para o preço unitário a pagar ao empreiteiro estabelecido na sua proposta, no caso de se manterem as espessuras indicadas nos desenhos e, sendo modificadas estas, será o preço corrigido proporcionalmente.

14.7.2 - Materiais a Empregar

Estes materiais serão constituídos por saibros ou partículas duras, provenientes de granulação de inertes, misturados com areia fina, argila ou substâncias semelhantes, obtidas de locais ou origens aprovados, de modo a constituir-se um material uniforme, satisfazendo às características especificadas de granulometria, liquidez e plasticidade e com possibilidade de ser compactado, formando uma sub-base ou base densa e estável. Este material não deverá ser de matéria orgânica, excesso de argila ou substâncias prejudiciais. Poderão empregar-se materiais extraídos de saibreas desde que, pelas suas características satisfaçam as especificações normais para casos deste género.

14.7.3 - Execução de Aterro

Os materiais selecionados deverão ser espalhados por camadas. As camadas não devem ter menos de 10 cm nem mais de 20 cm de espessura após a compactação.

Durante o espalhamento destes materiais, dever-se-ão evitar segregações mantendo a sua composição uniforme, assim como se deverá evitar a formação de bolsas de materiais finos ou elementos grossos, prejudiciais à estabilidade das diferentes camadas.

O espalhamento de uma camada não deverá exceder mais de mil metros quadrados sem que se efetue a sua compactação, salvo autorização expressa da Fiscalização.

A rega destas camadas deverá executar-se também dentro deste limite. Não será autorizada a colocação de qualquer material sobre uma camada solta ou mole.

Quando for necessário mais uma camada, é aplicável a cada uma delas o método atrás descrito.

Durante o espalhamento e compactação do material selecionado, deverão tomar-se os cuidados necessários para evitar a incorporação de terra das bermas ou substâncias estranhas.

14.7.4 - Compactação e Acabamento

Após o espalhamento de cada camada de material selecionado, deverá iniciar-se a sua compactação, pelo que os materiais deverão apresentar-se com o teor de água conveniente, o que poderá exigir a sua rega ou secagem, consoante os casos.

A compactação deve realizar-se com cilindros vibradores de rasto liso de 10 toneladas, de modo a não originar segregação de material. De qualquer modo o equipamento de compactação a utilizar deverá ser aquele que mais se adequa ao tipo de solo utilizado na obra.

A compactação deverá executar-se gradualmente, dos lados para o centro das faixas em construção ou de um lado para a zona acabada de colocar, fazendo-se em cada passagem uma sobreposição de 30 cm, no mínimo.

A compactação deverá ser conduzida de modo a assegurar ao material 100% da baridade máxima determinada pelo ensaio *Proctor* modificado. Deverá ser efetuada alternadamente, a regularização e a compactação da superfície, na medida do necessário, ou como for determinado pela Fiscalização, a fim de se tornar uma sub-base ou em base resistente, perfeitamente estável e compactada.

Não poderá efetuar-se a compactação de uma camada, desde que a camada inferior se encontre solta ou desagregada e ainda quando o cilindro provoque ondulações das camadas.

Se a compactação originar irregularidades que excedam 2 cm, quando verificadas com uma régua de 5,00 m, elas deverão ser corrigidas, escarificando a superfície e removendo ou adicionando material selecionando e executando seguidamente a compactação e acabamento final.

Nos locais inacessíveis aos cilindros, deverá efetuar-se a compactação com sapos mecânicos ou maços manuais.

Se durante a compactação, for necessário regar o terreno, deverão empregar-se a quantidade de água e o equipamento aprovados pela Fiscalização. Não se deve adicionar água de maneira ou em quantidade tal, que possa atingir a camada de fundação e torná-la instável.

14.7.5 - Verificação da Superfície

Depois de completo o aterro com material selecionado, no caso de se verificarem algumas zonas deficientes, deverão ser escarificadas, reconstruídas e novamente compactadas ou trabalhadas, de acordo com as indicações da Fiscalização, até se obter o acabamento necessário.

O acabamento da superfície deverá ser tal que não se encontre irregularidades superiores a 2 cm quando verificadas com a régua de 5,00 m aplicada paralela e perpendicularmente ao eixo dos alinhamentos.

14.7.6 - Reposição das Condições Locais

O adjudicatário deverá, após a conclusão dos aterros, transportar dos locais de trabalho todas as terras sobrantes, entulhos e outros materiais.

O adjudicatário deverá remover todas as ferramentas e outro equipamento empregue, deixando o local dos trabalhos limpo e em boas condições.

A execução de todos estes trabalhos não é pagável especificamente devendo considerar-se como encargos subsidiários do empreiteiro, englobados no preço unitário proposto para as diferentes atividades a realizar no âmbito da obra.

14.7.7 - Sementeiras e Vegetação

Deverá realizar-se o espalhamento, quer nos taludes de aterro quer nos de escavação, de uma camada de terra arável, obtida da decapagem/ limpeza superficial, de aproximadamente 10 cm de espessura.

Nas áreas de taludes e, preferencialmente, também nas zonas laterais, a sementeira será executada por aspersão hídrica, caso a fiscalização o determine. E neste caso:

No tanque misturador introduzir-se-ão os lotes de sementes, fertilizantes, corretivos, fixadores e aditivos em quantidades proporcionais á área a semear. Preencher-se-á a sua capacidade com água, misturando até se conseguir a homogeneidade;

A mistura será aspergida por meio de um grupo moto-bomba e através de uma mangueira com espalhador.

Sempre que a sementeira seja executada por métodos tradicionais, devem as sementes ser agrupadas em vários calibres e semeadas separadamente para melhor uniformidade de distribuição.

Deverão executar-se regas durante o período da Primavera/ Verão seguinte á plantação. Neste período, sempre que se verifiquem sintomas de emurchecimento na vegetação semeada, deverão executar-se regas quinzenais.

Caso se justifique deverão realizar-se mondas químicas de plantas infestantes sempre que se considere necessário, devido á concorrência gerada com a vegetação a instalar.

15- TELAS FINAIS

15.1 – Considerações Gerais

Ao empreiteiro competirá proceder aos registos topográficos e preparar o conjunto de elementos gráficos e alfanuméricos durante a execução dos trabalhos até à sua conclusão, tendo em vista as Telas Finais, que terão de estar prontas no máximo até 15 dias antes do ato da receção provisória.

Os registos para as telas finais são constituídos por desenhos em CAD das infraestruturas com todos os pormenores, devendo ser acompanhadas de fotografias, e/ou vídeo, um levantamento local ou cartografia vetorial atualizada.

As telas finais são constituídas por desenhos em CAD das infraestruturas com todos os pormenores, devendo ser acompanhadas de fotografias, vídeo, um levantamento local ou cartografia vetorial atualizada.

Os desenhos CAD devem ser feitos à escala 1/1 em milímetros e numa versão AutoCad 2007 ou superior.

A folha utilizada para impressão e que limita os desenhos, é A0 e deverá ter as marcações para as dobras. Em anexo encontra-se uma folha reduzida com as dimensões e marcações.

Os *layer's* a utilizar e respetiva formatação (cor, espessura, tipo de linha) estão discriminados nas tabelas de *layer's*, variando consoante a infraestrutura.

15.2 - Referências Geográficas

Os elementos topográficos devem estar associados à rede Geodésica Nacional, tanto em altimetria como em planimetria, adotando relativamente ao sistema de coordenadas geodésicas o sistema europeu ETRS 89.