

---

# ***CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS***

---

Este volume é composto por 45 folhas

O Presidente da Câmara Municipal de Marvão

---

Eng.º. Luis António Abelho Sobreira Vitorino

## **TRABALHOS PREPARATÓRIOS**

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:

- 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 das obras;
- b) Delimitar, com suficiente aproximação, as faixas de terreno ao longo das quais se irão implantar as construções, as câmaras e as valas;
- c) Assegurar a manutenção de todas as serventias públicas e privadas, ainda que para isso tenha que realizar obras expeditas, de utilização provisória;
- d) 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;
- e) 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;
- f) 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;
- g) 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, 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;
- h) Executar e conservar em boas condições os circuitos de desvio do trânsito automóvel destinados a substituir provisoriamente as vias de circulação

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

interditas pelas escavações

- i) 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;
- j) Providenciar, com a antecedência bastante, junto da Fiscalização, para que esta promova, junto dos respectivos Serviços, a remoção de obstáculos públicos superficiais, tais como posteletes 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.

O Empreiteiro deverá construir e 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 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 protecção, devendo reparar esses danos à sua custa

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

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

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

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.

### **PIQUETAGEM**

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 correcções que considere adequadas, para posterior aprovação da fiscalização, tendo em conta ocupações de subsolo que não tenham sido identificadas no projecto.

### **ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS**

Salvo outra disposição indicada nas Cláusulas Especiais do presente Caderno de Encargos, far-se-á o arranque e a remoção do pavimento como definido nos critérios de medição do Projecto.

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,

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

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 Projecto e com as respectivas 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 ressalto 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 respectiva 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.

## **ESCAVAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE CONDUTAS**

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 efectuará 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 encontre estabelecido neste Caderno de Encargos, no Projecto 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 Projecto 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 acção 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 Projecto. 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 Projecto.

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

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

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 sobre-largura 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 adoptará os processos de construção e de protecção 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, congelação, cimentação, etc.

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 respectivas 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, 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

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

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 efectuados 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, electricidade, etc.), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao Empreiteiro a adopção 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, não deverá ultrapassar os 100 m.

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 não ultrapassar os 100 metros.

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

- a) os terrenos de fraca capacidade resistente e de nível freático elevado onde



## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

há necessidade de abertura de vala em comprimentos curtos, de modo a evitar descompressões e entivações adicionais;

- b) as zonas urbanas em que as infra-estruturas no subsolo e razões de segurança impedem grandes comprimentos de vala aberta.

O troço de vala em execução nunca deverá ficar aberto de um dia para o outro, devendo os troços de vala, em execução, ficarem tapados durante a noite.

### **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.

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.

### **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.

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, accionadas por motores eléctricos 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.

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

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.

### **ATERRO DAS VALAS E FUNDAÇÃO DAS TUBAGENS**

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

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

De modo geral, o leito de assentamento da tubagem será efectuado 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

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

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, c/ 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.

### **MOVIMENTO DE TERRAS PARA IMPLANTAÇÃO DE OBRAS LOCALIZADAS**

A maneira de fazer as escavações e o transporte dos respectivos produtos fica ao critério do Adjudicatário, devendo este observar as prescrições técnicas necessárias à boa

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

execução dos trabalhos e à segurança do pessoal, em conformidade com o presente Caderno de Encargos.

O terreno natural adjacente à obra só poderá ser modificado mediante autorização da Fiscalização dada por escrito.

A escavação necessária para a implantação da obra deve ser levada às cotas definidas pelo projecto.

Os caboucos para fundações da estrutura deverão ser escavados à mão ou com máquinas apropriadas, por forma a conseguirem-se os perfis fixados no projecto sem irregularidades, considerando-os embora como aproximados e sujeitos a correcções ou alterações por parte da Fiscalização.

Quando o solo em escavação for argiloso, só se completará a escavação dos últimos 0,15 m respectivos no próprio dia em que se executar a betonagem, para evitar que a superfície que recebe a sapata sofra os efeitos dos agentes atmosféricos.

Remover-se-ão todos os materiais instáveis ou soltos ou quaisquer elementos prejudiciais à boa execução das obras.

Os materiais que venham a utilizar-se posteriormente no enchimento das escavações executadas serão colocados nos bordos das mesmas e a distância conveniente a fim de não originarem pressões prejudiciais sobre as paredes do cabouco.

Os materiais não utilizáveis serão transportados para os locais previstos ou na sua falta os que a Fiscalização indicar, de entre os propostos pelo Adjudicatário.

Não será atendida qualquer reclamação ou pedido de indemnização baseado no facto da natureza do terreno ser diferente da suposta pelo Adjudicatário ao elaborar a sua proposta ou na necessidade de esgotamento de água, seja qual for a proveniência desta. Se forem necessários quaisquer escoramentos ou outros trabalhos acessórios para evitar desmoronamentos de terras, serão todos de conta do Adjudicatário.

Se houver necessidade de empregar explosivos, o Adjudicatário deverá providenciar para se obter a tempo as necessárias autorizações legais, de sua conta. No emprego de explosivos deverão ser tomadas todas as precauções que o seu armazenamento e manuseamento impõem, de acordo com o Decreto-Lei n.º 37925 de Agosto de 1950. O uso de explosivos e eventuais consequências em acidentes pessoais, nas obras ou ainda em propriedade alheia são da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário.

Se durante a escavação se verificar a entrada generalizada de água através das

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

superfícies laterais e do fundo da escavação, o Adjudicatário adoptará os processos de construção e de protecção apropriados e aprovados pela Fiscalização, procedendo, se necessário, ao rebaixamento do nível freático.

O Adjudicatário efectuará 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 encontre estabelecido no presente Caderno de Encargos, no projecto e nos restantes documentos contratuais, ou que lhe seja ordenado pela Fiscalização. Para o efeito admite-se que o Adjudicatário, 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.

Se durante a execução das escavações for necessário interceptar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, electricidade, etc.), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao Adjudicatário a adopção 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.

As entivações que eventualmente sejam necessárias para a execução dos trabalhos da Empreitada, deverão ser efectuadas com solidez e de forma a garantir a perfeita segurança do pessoal.

Para efeitos de medição e conseqüente pagamento não serão tidas em consideração as sobre-escavações resultantes de eventual dificuldade em obter as formas previstas nas peças desenhadas.

### **MOVIMENTAÇÃO E ACONDICIONAMENTO DE TUBAGENS E ACESSÓRIOS CARREGAMENTO**

O carregamento, transporte ou descarga deve processar-se de forma a não provocar qualquer espécie de danificação no material.

As embalagens de protecção e meios de manuseamento fornecidos quando em paletes devem manter-se intactas durante as operações de carregamento transporte ou descarga.

Os veículos de transporte devem ter um fundo plano sem quaisquer pregos ou outras saliências que possam danificar a tubagem ou acessórios.

É interdita a utilização de cabos, correntes, cordas ou qualquer outro tipo de material que de algum modo se possa constituir em elemento "cortante".

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

É obrigatória a utilização de cintas de elevação não metálicas, sempre que se proceda a carga ou descarga de tubagem (quer esta se apresente em bobinas ou em varas).

Durante a execução do carregamento ou descarga deve ser assegurada a elevação, descida e condicionamento suave, assim como uma deslocação lenta e segura.

É interdito realizar o carregamento ou descarga através de esticões arrastamentos ou pancada.

Deve recorrer-se a carga mecânica sempre que não seja possível assegurar uma manobra manual adequada.

A tubagem e/ou acessórios não devem ser armazenados nas proximidades de fontes de calor.

As varas de tubos devem ser transportadas completamente assentes e convenientemente empilhadas.

Não é permitido transportar juntamente com os tubos de polietileno tubos ou acessórios de outra natureza pedras, máquinas ou ferramentas de qualquer espécie bem como qualquer matéria susceptível de provocar danificação ou contaminações na tubagem.

Quando se transportam acessórios especiais previamente montados em fábrica/estaleiro o seu peso não deve ser suportado por nenhuma das suas junções.

### MANUSEAMENTO

Serão em particular tidos em conta no que se refere ao manuseamento de rolos, varas de tubos e acessórios os seguintes aspectos:

#### Rolos de tubos

- \* Os rolos devem ser facilmente manuseados por empilhadores.
- \* Quando os rolos forem demasiado pesados para serem erguidos manualmente deve usar-se cintas de elevação não metálicas ou um empilhador com os garfos convenientemente protegidos. Em caso algum serão empurrados das plataformas ou caixas de carga.
- \* Os rolos devem encontrar-se presos por fitas quer exteriores quer intermédias. Estas não devem ser retiradas até que o tubo seja necessário. As fitas que prendem a extremidade exterior devem ser primeiro retiradas e o movimento da extremidade livre cuidadosamente controlado.
- \* Só se deve cortar e retirar as fitas necessárias à libertação do comprimento desejado de tubo.
- \* Depois de se cortar do rolo a quantidade de tubo necessária deve recolocar-se o tampão de protecção na extremidade deste e voltar a prender com fita as suas extremidades.

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

\* O desenrolamento não deve ser feito de maneira a que o tubo deixe o rolo em espiral pois pode tornar-se extremamente difícil endireitá-lo sem o danificar por demasiada torção. Acresce ainda que se cria desnecessariamente uma situação potencialmente perigosa.

\* Para tubos de diâmetro DN63 ou superiores devem ser utilizados desenroladores mecânicos.

### Varas

\* Quando se utilizam guias devem usar-se cintas de elevação não metálicas no seu manuseamento. Para comprimentos superiores a 6 m devem usar-se apoios em pontos equivalentes a um sexto do comprimento do tubo ou empilhamento de tubos. Durante a sua elevação não se devem usar correntes ou ganchos. Especial atenção deve ser tida relativamente às extremidades dos tubos já flangeados.

\* Enquanto se carregam ou descarregam os tubos os pontos de elevação devem ser o mais afastado possível.

\* O empilhamento tipo de 6 metros deve ser feito com um empilhador e o posicionamento dos garfos aquando da elevação da carga deve ter em conta a natureza flexível dos tubos.

\* Os empilhamentos com mais de 6 m de comprimento devem ser efectuados por um carregador lateral com um suporte mínimo de quatro garfos de apoio ou por uma grua repartindo convenientemente o peso da carga a usando cintas não metálicas de elevação.

### Acessórios

\* Não deve ser feito o uso de ganchos para elevar acessórios.

\* Os acessórios são geralmente fornecidos em embalagens de cartão ou sacos de polietileno.

## **ARMAZENAMENTO**

De um modo geral, quanta mais plano for o terreno maior é a quantidade de tubos que podem ser armazenados desde que se tomem precauções para evitar danos nos das camadas inferiores.

Deve evitar-se o contacto directo com o solo.

Os tubos serão empilhados em armações conforme provenientes das instalações do fabricante, sendo necessário assegurar que as grades de madeira de apoio se encontram todas na mesma posição em cada empilhamento. Isto permite a armazenagem de 3 camadas de grades sucessivas sendo todo o peso suportado pela madeira da grade e não pelos tubos.

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

Os tubos deverão ser arrumados em três áreas distintas, perfeitamente identificadas, de acordo com o resultado da recepção realizada (Aceitação, Aceitação Condicional e Rejeição) e por diâmetros de modo a permitir a retirada de tubos dos diferentes diâmetros sem movimentar os outros tubos.

Todos os materiais devem ser inspeccionados quando da sua entrega. Qualquer defeito ou dano deve ser anotado.

Os tubos e acessórios devem ser usados pela ordem de fabrico de modo a garantir a correcta rotação do stock.

Os tubos devem ser empilhados em camadas devidamente tamponados.

Nos armazéns os rolos de tubos devem ser postos em paletes ou em pilhas nunca superiores a 10 para os diâmetros de 20, 25 e 32 mm e nunca superiores a 6 para os diâmetros de 40 a 90 mm. Em estaleiro os rolos nunca devem ser armazenados em pilhas superiores a duas unidades.

Os acessórios devem ser armazenados de preferência em prateleiras sob cobertura devendo conservar-se nas embalagens protectoras de origem no maior período de tempo possível até a sua utilização.

As condições de acondicionamento deverão garantir que não serão alteradas as características e identificação dos acessórios.

Os acessórios deverão ser acondicionados em três áreas distintas, perfeitamente identificadas, de acordo com o resultado da recepção realizada (Aceitação, Aceitação Condicional e Rejeição) e por tipo e espécie de modo à sua fácil identificação e aplicação em obra.

Os tubos e acessórios que se encontram armazenados no exterior a passíveis de serem expostos ao sol devem ser protegidos dos UV.

Deve ser evitado o contacto com óleos lubrificantes e hidráulicos assim como com produtos químicos agressivos tais como solventes químicos.

Para além dos cuidados referidos, é ainda absolutamente interdito:

- fazer rolar os tubos no solo:
- submeter os tubos a temperaturas superiores a 40°C.
- empilhar tubo qualquer que seja a altura desde que não estejam



**CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

asseguradas perfeitas condições de segurança

## **COLOCAÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBAGEM**

### **TRABALHOS PREPARATÓRIOS**

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

- a)** 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;
- b)** 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
- c)** 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.

### **ASSENTAMENTO DAS TUBAGENS**

O assentamento das tubagens exige prévia autorização da Fiscalização, que só será dada depois de se constatar que as cotas da respectiva 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 efectuados serão de conta do Adjudicatário.

Nas valas as tubagens deverão ficar uniformemente apoiadas no leito de assentamento, ao longo de toda a geratriz inferior, excepto 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.

## **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 tractor, 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, por forma a evitarem-se danos nos tubos ou no seu revestimento, quando exista.

Os tubos devem ser inspeccionados 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 desinfecção, 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 no horizontal.

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

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 correcto 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.

### Largura da Vala

Sempre que possível as valas serão abertas com taludes verticais e a largura será a mínima que possibilite a execução dos trabalhos de montagem da canalização com segurança e eficiência. Essa largura será função da natureza do terreno, da profundidade da vala e do diâmetro interior da canalização a instalar.

Na impossibilidade de fixar “à priori”, com generalidade e precisão geométrica, a forma e as dimensões das secções transversais das valas, estabelece-se como norma, salvo indicação contrária no projecto, que em terrenos estáveis, tanto para efeitos de piquetagem como para cálculo de volumes de escavação, os seguintes valores em metros, para a largura  $L$  das valas, conforme a sua profundidade  $H$  for menor ou maior que 2.00 m, e o diâmetro interior  $D$  da canalização.

- d)** Para  $H < 2.00$  m , será  $L = D + 0.50$  m;
- e)** Para  $H > 2.00$  m, o valor de  $L$  será o da alínea anterior, acrescido de 0.20 m por cada metro de profundidade além de 2.00 m.

Admite-se que, para diâmetros reduzidos, pequenas profundidades e condições de terreno excepcionalmente favoráveis, seja possível com larguras inferiores às estabelecidas no parágrafo anterior, mas nunca com menos de 0.60 m.

A largura da vala, na zona das juntas, poderá ser superior ao normal em 0.10 a 0.30 m, dependente do tipo de junta.

Em terrenos instáveis, onde seja necessário entivar os taludes com madeiramentos ou cortinas de estacas, os valores indicados para a largura  $L$  das valas deverão ser acrescidos dos correspondentes à espessura de tais madeiramentos ou cortinas e seus travejamentos.

### Profundidade das valas

As valas serão, em regra, escavadas até às profundidades indicadas nos respectivos perfis do projecto e aprofundadas o suficiente para comportarem a almofada de areia ou a

**CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

fundação que a natureza do terreno, no fundo da vala requerer.

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

Se o Empreiteiro exceder, na escavação, a profundidade fixada no projecto ou exigida pela Fiscalização para a abertura da vala, será de sua conta tanto o excesso da escavação como o aterro necessário para repor o fundo da vala na cota desejada, devidamente compactado, em condições de garantir o bom assentamento da canalização.

### **Emprego de Explosivos**

Quando a abertura da vala se fizer em rocha dura ou quando, no decurso das escavações, houver necessidade de demolir alguma construção ou obstáculos mais resistentes, o Empreiteiro recorrerá ao emprego de explosivos, devendo obter, com a necessária antecedência, as respectivas autorizações legais e proceder em conformidade com os preceitos que regulamentem o manuseamento de detonadores e explosivos.

### **Avanço da Escavação**

A frente da escavação em cada vala não deverá ir avançada mais de 150 m em relação à de assentamento dos tubos, salvo em casos especiais, como tal reconhecidos pela Fiscalização.

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

### **Segurança e Protecção**

Para segurança de pessoas e veículos, onde as valas, os amontoados de produtos das escavações ou as máquinas em manobras possam constituir real perigo, o Empreiteiro montará vedações protectoras, corrimãos, setas, dísticos e sinais avisadores, que sejam bem claros e visíveis, tanto de dia como de noite.

### **Excedentes das Escavações**

Os produtos impróprios para o terreno e os sobrantes ou excedentes das escavações serão carregados 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.

Se os locais de espalhamentos e depósito dos excedentes não constarem do projecto ou do Processo de Concurso, eles serão indicados aos Concorrentes que o solicitarem, antes de apresentarem as suas propostas.

### **Entivações**

As valas serão entivadas e os taludes escorados nos troços em que a Fiscalização o impuser e também naquelas em que, no critério do Empreiteiro, isso for recomendável.

De um modo geral entivar-se-ão as valas cujos taludes desmoronáveis, quer por deslizamento, quer por desagregamento, pondo em risco de aluimento as construções vizinhas, os pavimentos ou as instalações do subsolo que, pela abertura das valas, fiquem ameaçados na sua estabilidade.

### **Fundações das canalizações**

#### **Preceitos gerais**

As canalizações deverão ficar uniformemente apoiadas no leito de assentamento, criado no fundo da vala, ao longo de toda a geratriz inferior, excepto 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.

Prevendo-se correcções no assentamento ou ocorrência de abatimentos ao nível do leito natural, quer por má qualidade do solo existente quer pela acção de cargas sobre o terreno, terão que tomar-se medidas adequadas que garantam o apoio estável, contínuo e uniforme dos tubos ao longo das suas geratrizes inferiores. Tais medidas poderão traduzir-se na colocação de almofadas de areia, leitos artificiais de material granular, soleiras ou coberturas de betão e outros tipos especiais de fundações indicadas no projecto ou aprovados pela Fiscalização.

Em caso de dúvida, por parte do Empreiteiro, quanto ao tipo de fundação a adoptar, este será indicado pela Fiscalização, a qual, por seu turno, poderá mandar alterar a fundação adoptada pelo Empreiteiro, devendo, porém fazê-lo antes de se iniciar o aterro da vala.

#### **Apoio directo no terreno natural**

Não é permitido.

#### **Apoio em almofadas de areia**

A escavação será aprofundada num mínimo de 0.15 m, por forma a ganhar-se espaço para a interposição de uma almofada contínua de areia grossa (não é de aceitar de modo nenhum areia fina) ou bagacina sobre a qual serão assentes os tubos, que será bem apertada com maço de madeira ou com qualquer dispositivo que garanta uma boa compactação, acompanhada de rega ligeira.

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

Apoio ou cobertura em betão Nos troços das canalizações em que estas tenham o mínimo recobrimento regulamentar ou estejam sujeitas a fortes sobrecargas da superfície, deverá aumentar-se a resistência destas apoiando-as ou cobrindo-as com betão. Salvo indicação contrária do projecto ou da Fiscalização, o betão será simples e terá a dosagem mínima de cimento de 220 Kg/m<sup>3</sup> e as dimensões indicadas em função do diâmetro das canalizações.

### **Uso de calços**

Quando o assentamento das canalizações for feito directamente sobre o terreno natural do fundo da vala ou sobre a almofada contínua de areia, é expressamente interdita a interposição de calços de qualquer material entre estas e o terreno.

Somente nas fundações de betão se admite a incorporação de calços, também de betão, para erguer e manter as canalizações ao nível das cotas do projecto.

### **Execução do aterro das valas Início da operação**

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

### **Materiais de aterro e respectiva compactação**

Depois da canalização montada e ensaiada, a primeira camada de aterro será feita com terra escolhida da escavação da própria vala e cirandada, com uma espessura mínima de 0.30 m acima do extradorso do tubo, bem apiloada manualmente (com particular cuidado até à altura correspondente a 3/4 do diâmetro do tubo) e de forma que não haja perigo de afectar a tubagem. Este apiloamento será igualmente acompanhado de rega ligeira, devendo ser atingida uma compactação entre 90 e 95 % do ensaio Proctor.

Acima dessa camada de areia e até à altura de 0.30 m sobre a referida geratriz superior do tubo, o aterro será continuado com terras cirandadas obrigatoriamente, isenta de pedras, torrões compactos e raízes, sendo ainda o apiloamento manual, acompanhado de rega.

Este aterro deverá efectuar-se em três camadas de cerca de 0.10 m para completar os referidos 0.30 m, sobre a geratriz superior do tubo. Na restante altura o aterro será feito por camadas de material extraído, quando da abertura da vala, de 0.20 m de espessura, bem apiloadas, obrigatoriamente com compactadores mecânicos e devidamente regadas. A



## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

superfície final do aterro deverá ficar plana (sem alombamentos ou depressões) e rasando com as superfícies vizinhas.

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

Terminado o aterro repor-se-ão, provisoriamente, as calçadas demolidas, fazendo-se essas reposições provisórias tantas vezes quantas a Fiscalização entender necessárias para assegurar de forma satisfatória, em seu critério, o trânsito sobre os pavimentos afectados. Na reposição definitiva proceder-se-á de forma que o pavimento reposto fique perfeito e sólido e o Empreiteiro substituirá, à sua custa, os materiais arrancados que se danificarem e extraviarem.

Em tudo o omissis cumprir-se-á o estipulado na Especificação **E 241** - 1971 e **E 242-271** ou suas posteriores alterações.

### **Regulamentação que serviu de base à presente cláusula**

Especificação E 194 (1987), do LNEC;

Norma Americana AWW C. 600(1954);

### **COLOCAÇÃO DE BANDAS AVISADORAS DE TUBAGEM**

Para a sinalização das tubagens enterradas em vala, deverá ser instalada ao longo delas uma banda avisadora de polietileno na cor castanha ou azul, conforme se trate de tubagens de águas residuais ou de água de abastecimento.

O fornecimento e a instalação indicados deverão ser realizados de acordo com as seguintes condições:

- a) a banda avisadora será instalada sobre toda a largura da tubagem, com o mínimo de 0,20 m, e ao longo dela;

### **CÂMARAS DE VISITA, CÂMARAS DE VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO, CÂMARAS DE DESCARGA DE FUNDO GENERALIDADES**

As câmaras de visita serão construídas parcial ou totalmente em betão armado, conforme desenhos de pormenor constante do Projecto.

As câmaras de válvula de seccionamento e de descarga de fundo serão construídas integralmente em betão armado, conforme desenhos de pormenor constante do Projecto.

Nas fundações das câmaras referidas será executada uma camada de betão de regularização, com a espessura mínima de 0,10 m, conforme se indica nos respectivos

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

desenhos de construção.

### **CÂMARAS DE VISITA E DE QUEDA**

Com vista a garantir a estanquidade das câmaras de visita, não são permitidos anéis pré-fabricados até 20 cm acima da última ligação na caixa.

Os revestimentos interiores e exteriores são os previstos no Projecto ou nas Cláusulas Especiais.

Nas zonas sujeitas a inundações estão previstas tampas estanques em ferro fundido. Todas as tampas incluirão o logotipo e a simbologia indicada no Projecto.

A escada a instalar para acesso à câmara de visita será fabricada em material compósito pultrudido.

Não está prevista a utilização de ligadores metálicos (parafusos, porcas ou rebites).

Para alturas superiores a 4,00 m, as escadas deverão ser dotadas de guarda-costas com arranque a 2,50 m da soleira da câmara.

### **CÂMARAS DE DESCARGAS DE FUNDO**

Os revestimentos interior e exterior das câmaras de descarga são os previstos no Projecto ou nas Cláusulas Especiais.

A escada a instalar para acesso à descarga de fundo será fabricada em material compósito pultrudido.

Não poderão ser utilizados ligadores metálicos (parafusos, porcas ou rebites).

### **CÂMARAS DE TRANSIÇÃO PRESSÃO/SUPERFÍCIE LIVRE**

Na transição de regime em pressão para regime gravítico serão construídas câmaras em betão armado. Essas câmaras possuem um septo que garante o não esvaziamento dos troços em pressão durante o período de paragem das estações elevatórias.

No que respeita a revestimentos, tampas e escadas de acesso aplica-se o descrito relativamente às câmaras de visita.

## **REVESTIMENTO INTERIOR DAS CÂMARAS**

### *Pinturas com coaltar epoxy*

A superfície interior das câmaras em contacto com fluidos sépticos e agressivos deverá obedecer ao seguinte programa de pinturas:

- > Primeira demão (diluída se necessário) em coaltar-epoxy de cor castanha com espessura seca de 125 $\mu$ .
- > Segunda demão em coaltar-epoxy de cor preta com espessura seca de 125  $\mu$ .
- > Terceira demão em coaltar-epoxy de cor castanha com espessura seca de 125  $\mu$ .
- > O aplicador da tinta deverá estar equipado com máscara.

### *Pintura com produto à base de vinil*

Sempre que não especificado no Projecto ou no Caderno de Encargos outro esquema de pintura deverá aplicar-se o seguinte programa de pinturas:

- > Fosagem da superfície com jacto de areia
- > Aplicação de 50  $\mu$  de éster de vinil
- > Regularização da superfície com argamassa epoxídica, quando necessário
- > Aplicação de 400  $\mu$  de éster de vinil com flocos de vidro de cor branca

### *Condições de aplicação*

- > Dado que o esquema de aplicação de pintura é bastante complexo, deverá haver por parte da Fiscalização e do fornecedor do produto um acompanhamento sistemático de todas as fases da preparação da superfície e da aplicação dos produtos.
- > Como é inviável a medição da espessura da película de tinta sobre o betão, deverá ser criado um método de controlo área/volume dos produtos consumidos.
- > Os aplicadores aprovados para esta obra deverão ser de reconhecida qualidade e competência técnica e apresentar referências de obras anteriores.

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

- Em casos onde se verifique a existência de humidades e/ou repasses será necessário, e a custos do Empreiteiro, que antes da aplicação das pinturas se proceda a uma impermeabilização com produtos de cristalização.

### *Saúde e Segurança*

- Deverá ser utilizada ventilação/extracção em todas as fases do trabalho.
- Durante a pintura só deverá ser permitida a iluminação anti-deflagrante.
- Todas as pessoas envolvidas nestes trabalhos deverão utilizar equipamento de acordo com as normas de segurança.
- As que estiverem envolvidas directamente com a pintura deverão utilizar equipamentos especiais para respiração, com ar fornecido à distância e com elementos filtrantes intercalados no circuito.

## **REVESTIMENTO EXTERIOR DAS CÂMARAS**

As superfícies de betão em contacto com o terreno serão pintadas com tinta à base de alcatrão de hulha ou emulsão asfáltica, aplicada em três demãos cruzadas, de acordo com as indicações do fabricante.

## **TRABALHOS EM BETÃO SIMPLES E ARMADO CONDIÇÕES GERAIS**

Os betões normais de ligantes hidráulicos a utilizar em trabalhos de betão simples, armado e pré-esforçado, deverão satisfazer ao prescrito na Norma Portuguesa NP ENV- 206 “Betão. Comportamento, Produção, Colocação e Critérios de Dimensionamento”.

Os tipos, classes e qualidades dos diferentes betões a utilizar são os referidos no projecto.

## **COMPONENTES**

Os materiais componentes dos betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer ao especificado neste Caderno de Encargos quanto a:

- Inertes naturais britados;
- Cais;
- Cimentos;

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

- Aditivos e adjuvantes para betões e argamassas hidráulicas;
- Água.

Os inertes a utilizar de acordo com determinada composição de betão deverão ainda ter um módulo de finura que não se afaste mais do que 0,20 do módulo de finura dos inertes que serviram de base ao estabelecimento da referida composição.

A determinação do módulo de finura dos inertes será efectuada segundo a definição estabelecida no seguinte documento:

- ASTM Designation C125-68. Terms relating to concrete and concrete aggregates.

O cimento a utilizar de acordo com determinada composição do betão não poderá apresentar características de qualidade sensivelmente inferiores às do lote de cimento que serviu de base ao estabelecimento da referida composição.

### COMPOSIÇÃO

O estudo da composição de cada betão deverá ser apresentado pelo Empreiteiro à aprovação da Fiscalização, com pelo menos 30 dias de antecedência em relação à data de betonagem do primeiro elemento da obra em que esse betão seja aplicado.

O Empreiteiro submeterá previamente à aprovação da Fiscalização o nome do laboratório que pretende encarregar dos estudos de composição dos betões.

O Empreiteiro obriga-se a mandar efectuar, no mesmo laboratório que encarregar do estudo da composição dos betões, os ensaios dos materiais que entram na sua composição, e ainda os da resistência à compressão.

O Empreiteiro entregará à Fiscalização amostras dos mesmos inertes utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características.

O cimento utilizado será também ensaiado sistematicamente no mesmo laboratório, segundo um plano a estabelecer, rejeitando-se todo aquele que não possua as características regulamentares ou que não permita a obtenção das exigidas aos betões da obra.

Na composição dos betões deverá o Empreiteiro utilizar, de sua conta, os aditivos cuja necessidade se justifique, no intuito de se obter boa trabalhabilidade com a menor relação possível água-cimento. Terá particular atenção à escolha do tipo de aditivos no que diz respeito à sua compatibilidade com o ligante hidráulico. O Empreiteiro deverá submeter

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

à aprovação da Fiscalização os aditivos que pretende utilizar.

Sempre que a Fiscalização o entender, serão realizados ensaios complementares no laboratório oficial que a mesma designar.

Todos os encargos com o estudo e controle das características dos betões aqui especificamente mencionados ou não, são da exclusiva conta do Empreiteiro e consideram-se incluídos nos preços unitários respectivos.

### **FABRICO**

O betão será feito por meios mecânicos, em central automática, obedecendo os materiais que entram na sua composição às condições atrás indicadas, de acordo com as disposições legais em vigor, e sendo cuidadosamente respeitados todos os artigos pertinentes da NP ENV-206.

Os materiais inertes e o cimento serão doseados em peso, para todos os betões.

A central deverá ter os contadores de água e as balanças devidamente aferidas para que as quantidades dos materiais introduzidos em cada amassadura sejam as que estiverem previstas na composição do betão respectivo.

A consistência das massas, a verificar por meio do cone de Abrams, e a quantidade de água necessária serão determinadas nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com a resistência desejada, com as dimensões das peças a betonar e ainda com os processos de vibração adoptados para a colocação dos betões e será verificada à saída da central.

A quantidade de água deverá ser corrigida de acordo com as variações de humidade dos inertes para que a relação água-cimento seja a recomendada nos estudos de composição dos betões. A humidade dos inertes deverá ser periodicamente determinada, quer com a entrada de novos lotes de inertes, quer de cada vez que a alteração das condições atmosféricas o justifique, por forma a que as correcções anteriormente referidas possam ser realizadas atempadamente e com o maior rigor.

As distâncias entre os locais de instalação da central e os de aplicação dos betões serão as menores possíveis, devendo os meios de transporte, os percursos a utilizar e os tempos previstos desde a sua confecção até à sua colocação ser submetidos à apreciação da Fiscalização. O transporte do betão deverá ser feito por processos que não conduzam à segregação dos inertes.

Em zonas de atravessamentos de paredes por tubagens em que se apliquem betões de selagem em 2ª fase, deverá ser introduzido nestes um aditivo impermeabilizante

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

de tipo a aprovar pela Fiscalização.

Em maciços de amarração de máquinas e equipamentos em que a retracção nos chumbadores seja indesejável utilizar-se-ão argamassas especiais do tipo a aprovar pela Fiscalização.

### **VERIFICAÇÃO E FISCALIZAÇÃO**

Durante as betonagens serão realizados ensaios de controle de aceitação dos betões. Esses controles serão realizados sobre amostras constituídas, cada uma, pelo menos por seis cubos por amassadura, ou por cada vinte m<sup>3</sup> de betão, se as amassaduras ultrapassarem este valor. A juízo da Fiscalização, e depois de para cada tipo de betão se comprovar a sua qualidade, em pelo menos quatro betonagens independentes e sucessivas, pode o número de cubos de cada amostra ser reduzido para três, voltando a ser de seis se entretanto se verificarem desvios significativos na resistência dos betões. Em qualquer caso, em cada betonagem serão sempre realizadas três amostras.

Os cubos serão feitos do betão das amassaduras destinadas a serem aplicadas em obra e designadas pela Fiscalização.

Os cubos só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização.

Os cubos serão executados, transportados, curados e conservados de acordo com a especificação E255-1971 do LNEC e NP ENV-206.

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos, a fim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas.

Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tipo de betão ensaiado.

No cubo será gravado não só o número de ordem como também o tipo, classe e qualidade do betão a que ele diz respeito, a parte da obra a que se destina e a data do fabrico.

Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- Número do cubo;
- Data do fabrico;
- Data do ensaio;



## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

- Idade;
- Tipo, classe e qualidade;
- Dosagem de ligante;
- Quantidade de água de amassadura;
- Local de emprego do betão donde foi retirada a massa para fabrico do cubo;
- Resistência obtida no ensaio;
- Média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio;
- Resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo as seguintes relações:
  - $R\ 3/R28 = 0.45$
  - $R\ 7/R28 = 0.70$
  - $R\ 8/R28 = 0.73$
  - $R90/R28 = 1.15$
- Peso do cubo;
- Observações.

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de seis, ou de três, será preenchido pela Fiscalização um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data do fabrico, a marca do cimento, a dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerem convenientes. O Empreiteiro receberá o duplicado deste "verbete de ensaio".

Com base no "verbete de ensaio", e para os cubos mandados ensaiar em laboratório oficial depois de a Fiscalização ter fixado as datas em que esses cubos devem ser ensaiados, será entregue ao Empreiteiro um ofício do Serviço Fiscalizador, que acompanhará os cubos na sua entrega ao referido laboratório. Para o efeito, o Empreiteiro obriga-se a tomar as precauções necessárias por forma a que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e directamente ao Serviço Fiscalizador.

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

Cada controle de aceitação será representado por três amostras. Sendo R1, R2 e R3 a resistência das amostras, médias das resistências dos cubos de cada amostra, e sendo R1 a menor de todas, considera-se o controle como positivo, conduzindo à aceitação do betão, quando se verificarem ambas as condições:

- $R_m \geq R_{bk} + 3,5$  (N/mm<sup>2</sup>)
- $R_1 \geq R_{bk} - 3,5$  (N/mm<sup>2</sup>)

em que:

$$R^m = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}$$

Nos ensaios de consistência, realizados com o cone de ABRAMS, admitem-se, para betões colocados por bombagem, consistências até 15 cm e para os restantes consistências até 5 cm.

Serão conduzidos sistematicamente ensaios sobre cubos para determinar a resistência à compressão aos 1, 3, 7 e 28 dias afim de se poderem planear e controlar devidamente às várias sequências dos trabalhos (mudança dos cimbrês e dos moldes, entradas em carga, subida de cofragens trepantes ou deslizantes, etc.).

Para as diversas partes constituintes da obra, e com a frequência que a Fiscalização entender, serão executadas amostras de pelo menos três cubos cada, os quais devem ser curados nas condições tanto quanto possível próximas das condições reais, com a intenção de avaliar a resistência inicial dos betões e verificar a eficiência dos processos de cura e protecção adoptados.

Estes provetes serão fabricados simultaneamente com os provetes para cura em laboratório e registados por forma a que entre eles se possa estabelecer a necessária relação.

Se a resistência dos provetes curados nas condições da obra for inferior a 85% da resistência obtida para os provetes "gémeos" curados em laboratório serão revistos os processos de colocação, protecção e cura do betão em obra.

Se a resistência dos provetes de laboratório for muito superior à exigida para a qualidade do betão em causa, aos provetes curados em obra bastará apresentarem uma resistência superior em 5 MPa à tensão de rotura exigida, mesmo que não atinjam os 85% da resistência dos provetes curados em laboratório.

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

Os encargos e despesas provenientes dos estudos de composição, e dos ensaios de controle e de informação, consideram-se incluídos nos preços unitários do betão.

### **RECEPÇÃO**

A recepção do betão será efectuada, de acordo com o estabelecido neste Caderno de Encargos e na NP ENV206.

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

### **REJEIÇÕES DE BETÕES**

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam o estipulado na NP ENV-206, poderá ser estabelecido um acordo nas seguintes condições:

- a) Proceder-se-á, por conta do Empreiteiro, à realização de ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afectem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem satisfatórios a juízo da Fiscalização, a parte da obra a que digam respeito será aceite;
- b) Se os resultados destes ensaios mostrarem, como os ensaios de controle, características do betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:
  - i. Se as características atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 80% das exigidas proceder-se-á a ensaios de carga e de comportamento da obra, por conta do Empreiteiro, os quais, se derem resultados satisfatórios na opinião da Fiscalização, determinarão a aceitação da parte em dúvida;
  - ii. Se as características determinadas forem inferiores a 80% das exigidas, o Empreiteiro será obrigado a demolir e a reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

### **ENSAIOS DE CARGA**

Quando se verificar uma situação correspondente à definida no ponto 2.13.7 ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios de carga.

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

As despesas com a realização dos ensaios de carga, se efectuados para satisfação do ponto 2.13.8, são da conta do Empreiteiro, não tendo o mesmo direito receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para os ensaios de carga, duração dos ensaios, ciclos sucessivos de carga e descarga e medições a efectuar, serão objecto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido pela Fiscalização.

As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adoptadas no projecto.

Nos ensaios com cargas móveis, a velocidade da carga deverá ser, tanto quanto possível, a velocidade prevista para a exploração.

Os ensaios serão considerados satisfatórios, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

- As flechas medidas não devem exceder os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;
- As flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer nos seguintes, se os houver.

### **ADITIVOS PARA ARGAMASSAS E BETÕES**

Os aditivos para argamassas ou betões deverão ser previamente submetidos à aprovação da Fiscalização, para o que o Empreiteiro deverá fornecer todas as indicações e esclarecimentos necessários sobre as características e modo de aplicação dos produtos, sempre que possível acompanhados de resultados de ensaios comprovativos das características referidas, realizados por laboratórios de reconhecida competência.

Os aditivos para coloração de betões ou argamassas devem ser compostos de um pigmento satisfazendo à BS 1014:1964 e de produtos destinados a aumentar a resistência e trabalhabilidade das massas, de modo a proporcionarem melhor acabamento e maior dureza das superfícies finais.

Os aditivos para impermeabilização de massas podem ser em pó ou líquidos, devendo os primeiros ser adicionados ao cimento seco e com ele muito bem misturados antes da adição dos inertes e água, e devendo os seguintes ser adicionados à água de amassadura mexendo muito bem.

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

Os aditivos para acelerar a presa por elevação de temperatura, pelo que também se podem aplicar com betonagens a baixas temperaturas, devem ser líquidos a adicionar à água de amassadura.

Os aditivos destinados a aumentar a trabalhabilidade de betões não devem ser de tipo que aumente a quantidade total de ar nas massas para além de 1 %.

Os aditivos plastificantes de argamassas, que devem ser empregados em substituição de cal (excepto onde se exige argamassas com cal), devem ter apenas acção física e não química.

Os aditivos retardadores de presa devem ser objecto de experiências preliminares que permitam determinar, em bases seguras, o seu real efeito nos betões previstos.

Todos os produtos que venham a ser aprovados ou sugeridos pela Fiscalização devem ser aplicados em conformidade com as instruções do respectivo fabricante e os resultados de ensaios feitos.

### **ALVENARIA DE TIJOLO**

Na construção das alvenarias de tijolo ter-se-á o cuidado de não empregar os tijolos, sem os mergulhar em água durante alguns segundos, não se devendo assentar nenhuma fiada de tijolo, sem previamente humedecer a fiada precedente.

A argamassa, que deve ser um pouco mais branda, que a empregada nas outras alvenarias, estender-se-á em camadas mais espessas, do que o necessário, afim de que, comprimindo os tijolos contra as juntas e leitos, a argamassa resuma por todos os lados. A espessura dos leitos e juntas não será superior a 1 cm. Os tijolos serão dispostos nas fiadas, uns segundo o comprimento e outros segundo a largura, de modo a travarem bem.

Os paramentos vistos destas alvenarias serão perfeitamente planos ou terão as formas curvas indicados nos Projectos. As arestas serão vivas e rectilíneas ou regularmente curvas, segundo os mesmos Projectos.

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- A parede será constituída por tijolo furado de modo a obter a espessura no toco de 20 cm, 15 cm, 11 cm ou 7 cm, consoante os casos;
- Os tijolos deverão satisfazer às prescrições regulamentares aplicáveis, e ainda:
  - Terem textura homogénea;

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

- Serem isentos de quaisquer corpos estranhos;
- Terem formas e dimensões regulares e uniformes, com as tolerâncias indicadas na Especificação E 160 - 1965 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
- Terem cor uniforme;
- Terem absorção de água em 24 horas inferior a 1/5 do seu volume cheio.

A argamassa de assentamento a empregar deverá ter 320 kg de cimento Portland normal por metro cúbico de argamassa (traço em volume de 1:4).

Na construção dos panos não serão deixados furos à vista, sendo a ligação dos panos aos painéis laterais deverá ser feita de acordo com os pormenores desenhados correspondentes, depois de bem aferroados estes elementos.

### **SALPICOS E REBOCOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO**

Refere-se a uma argamassa de cimento ao traço 1:3 e a sua aplicação será o aspergido com a colher formando um reboco tipo tirolês, com aspecto irregular, de forma a permitir uma perfeita aderência ao emboço e reboco.

### **REBOCOS**

Antes de proceder aos rebocos, as paredes ou muros que se devem revestir, serão limpos, tirando-lhes toda a argamassa que esteja desagregada ou pouco aderente, lavados e bem desempenados, para o que se farão os encasques necessários. Sobre os paramentos, assim preparados, assentar-se-á à colher a argamassa do reboco, que será regularizada com o rebordo da colher, de modo a formar uma camada com espessura uniforme.

Os rebocos hidrófugos só se executarão depois de estarem bem secos os paramentos que os devem receber.

Os rebocos serão da qualidade e espessura prevista nos Projectos.

### **CAIXAS PARA ACESSÓRIOS**

#### **Movimento de terras**

No caso das caixas para válvulas de seccionamento a parte inferior das paredes terá de ser

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

betonada contra o terreno, tal como indicado nas Peças Desenhadas, de forma a mobilizar a resistência do terreno, sem que para isso seja necessário ocorrerem deslocamentos.

Todos os espaços situados entre as faces exteriores das paredes das caixas e as superfícies do terreno deverão ser preenchidos com betão que, no mínimo, deverá ser da classe B25. Esta disposição aplicar-se-á nos casos em que os contornos resultantes da escavação estejam afastados de 0.20 m das faces exteriores da caixa. Se aquele intervalo for inferior a 0.20 m o seu preenchimento será feito com betão da própria parede.

As escavações para as caixas destinadas a outros acessórios que não sejam válvulas de seccionamento poderão ser executadas de modo a deixar espaço para a colocação das cofragens exteriores das paredes, ou, se o terreno permitir, terem aproximadamente as dimensões da caixa, o que possibilitará a betonagem “contra” a superfície escavada.

Antes de se proceder à betonagem da laje de fundo de cada caixa o Empreiteiro deverá solicitar a presença da Fiscalização para visualização do estado de fundação e aprovação da implantação da caixa. Nos casos em que o terreno de fundação não apresente características de resistência compatíveis com as hipóteses admitidas no projecto poderá ser necessário aprofundar o nível da laje de fundo e/ou alterar a sua geometria.

Admitiu-se no projecto das caixas que, ao nível da sua laje de fundo, o terreno de fundação apresenta uma tensão de segurança igual ou superior a 300 kN/m<sup>2</sup>.

Nos casos referidos na alínea c) em que a betonagem não for executada contra o terreno, os espaços entre as paredes das caixas e as faces dos caboucos serão preenchidos com aterro de terrenos seleccionados (isentos de matéria orgânica) compactado por camadas com espessuras máximas de 0.40 m.

### **Betão armado e acessórios metálicos**

Deverá ser utilizado em todos os elementos que constituem as caixas, betão do tipo BD2.1.

As superfícies dos acessórios metálicos que não ficarem envolvidas por betão devem ser protegidas com o seguinte esquema de protecção anti-corrosiva:

- Decapagem mecânica ao grau SA 2 1/2;
- Duas demãos de primário de epoxy rico em pó de zinco (ZN > 90%). Espessura mínima de película de tinta seca: 25 micra;

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

- Uma demão de tinta de acabamento formulada com base na combinação de resina epoxy e alcatrão de hulha. Espessura mínima de película de tinta seca: 150 micra.

Pelas mesmas razões, deverá haver um especial cuidado no posicionamento e fixação das armaduras de modo a garantir os recobrimentos especificados nos desenhos do projecto.

Prevê-se que algumas caixas fiquem implantadas nas faixas de rodagem ou berma de estradas, podendo circular sobre elas veículos de todos os tipos. Por essa razão deverá assegurar-se que o apoio das tampas se faz uniformemente em toda a área da zona de apoio, evitando-se assim que ocorram oscilações quando circulam veículos sobre elas.

Deverá ser garantida a estanqueidade das juntas entre tampas e nos apoios destas.

A circulação de veículos sobre as caixas produz nas suas lajes de cobertura e nas ligações destas com as paredes grandes e rápidas variações dos esforços. Para evitar que essas variações originem fissuras no betão devem ser cuidadosamente preparadas as juntas de betonagem. Serão bem picadas, para remoção dos finos, e humedecidas antes de se proceder a nova betonagem.

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o plano de betonagem das caixas de maiores dimensões.

Todas as superfícies exteriores das paredes (desde que não betonadas contra o terreno), lajes da cobertura e tampas das caixas serão pintadas com duas demãos cruzadas de induto betuminoso apropriado.

### **Protecção da tubagem e acessórios no interior das caixas**

Todas as peças serão revestidas, interna e externamente com uma camada metálica de zinco com uma aplicação média igual ou superior a 130 g/m<sup>2</sup> de acordo com ISO 8179.

Após o tratamento superficial conforme norma especificada, os tubos serão revestidos interior e exteriormente por pintura betuminosa atóxica com uma espessura média de 120 microns.

### **REALIZAÇÃO DE ENSAIOS DE PRESSÃO EM OBRA** **Âmbito**

Esta especificação diz respeito à realização do ensaio de pressão a efectuar nas condutas dos sistemas de abastecimento de água. O seu objectivo é permitir verificar a estanquidade e a estabilidade das condutas antes da sua entrada em serviço.



## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

Os ensaios consistem no enchimento das canalizações com elevação gradual da sua pressão interna por meio de bomba manual ou mecânica e na medição da água necessária para os diferentes ajustes de pressão.

### **Responsabilidade dos Ensaios**

A responsabilidade de execução dos ensaios de pressão das condutas é do Empreiteiro.

Será por conta do Empreiteiro tudo o que seja necessário para a realização dos ensaios, incluindo o equipamento de bombagem e fornecimento da água nos diferentes locais dos ensaios. Todos os ensaios carecem de aprovação do Dono da 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.

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

### **DESCRIÇÃO DO ENSAIO**

#### **Seleccção do troço a ensaiar e seu comprimento**

A seleccção dos troços a ensaiar será feita pelo Empreiteiro em conjunto com a Fiscalização, tendo em conta a programação das obras e condicionalismo locais, nomeadamente:

- > Perfil e extensão do troço a ensaiar;
- > Diferencial de pressões entre os extremos do troço a ensaiar (sempre que possível a pressão de serviço deverá ser constante em todo o troço);
- > Localização dos acessórios e respectivos maciços, bem como válvulas de seccionamento;
- > Características do local e inconvenientes que possam advir para o tráfego ou para terceiros.

O comprimento máximo de cada troço a ensaiar deverá ser inferior a 500 m.

#### **Preparação do troço a ensaiar**

Os troços a ensaiar deverão estar devidamente amarrados para evitar os deslocamentos das condutas durante os ensaios. Regra geral, os ensaios só se deverão iniciar após a cura do betão aplicado nos maciços, o que usualmente corresponderá a 7 dias após a betonagem do último maciço do troço a ensaiar, a menos que se utilizem betões de presa rápida ou se usem escoramentos ou tirantes provisórios.

## **CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA**

Sempre que possível, os ensaios deverão ser realizados com as juntas da tubagem a descoberto para se poder detectar, por inspecção visual, as eventuais deficiências de execução das juntas. Como na maioria dos casos esta situação não é possível deverão ser mantidas a descoberto os locais de implantação dos acessórios.

### **Enchimento com água do troço a ensaiar**

O troço a ensaiar será cheio com água de modo a assegurar a expulsão total do ar. O caudal recomendado para o enchimento da canalização corresponde a uma velocidade média em secção cheia de cerca de 0,05 m/s. Esta velocidade corresponde ao enchimento de 100 m de conduta em aproximadamente 30 minutos.

Durante o enchimento verificar-se-á se os dispositivos de purga colocados nos pontos altos das condutas, marcos de incêndio e bocas de rega, estão em funcionamento com as válvulas de seccionamento abertas. Nas condutas principais verificar se existem ventosas. Se no troço a ensaiar não existirem órgãos que permitam a saída de ar, o Empreiteiro deverá instalar dispositivos provisórios para esse efeito, ou utilizar os ramais domiciliários.

### **Equipamento**

A pressão hidráulica no troço a ensaiar será fornecida por uma bomba manual ou mecânica, de acordo com a dimensão da canalização a ensaiar, munida de um manómetro que permita leituras correctas de fracções de 0,01 MPa (0,1 kg/cm<sup>2</sup>). A bomba deve possuir um reservatório de água dotado de um contador que permita medir o volume de água necessário para restabelecer a pressão de ensaio, com uma precisão de  $\pm 1,0$  litro. O manómetro e contador deverão ser previamente calibrados no estaleiro antes do início dos ensaios.

Como em geral os manómetros têm o seu máximo de sensibilidade aproximadamente ao meio da escala de graduação, recomenda-se a escolha de um manómetro que permita realizar o ensaio nessa zona, evitando leituras na extremidade da escala.

### **Operações de ensaio**

Após o enchimento do troço a ensaiar, este deverá permanecer durante um período de 24 horas sob uma pressão estática inferior ou igual à pressão de serviço da secção em causa. Se durante este período se verificar qualquer perda de água, a canalização será cheia novamente de acordo com o processo de enchimento citado em 3.3, depois de identificado e reparado o local da fuga.

## CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

As partes visíveis da canalização devem ser inspeccionadas visualmente após o período de 24 horas. Se não se verificarem fugas de água ou deslocamentos sensíveis da conduta, o troço será então sujeito ao ensaio de pressão propriamente dito.

### Pressão de ensaio

A pressão de ensaio será 1,5 vezes a pressão estática de serviço, referida ao ponto mais desfavorável da conduta (ponto mais baixo). No caso de a bomba de ensaio ficar situada num ponto mais alto que o ponto mais desfavorável, as pressões de ensaio deverão ser reduzidas da diferença de cotas. Em todas as situações a pressão de ensaio não deverá ser inferior a 0,4 MPa (4 kg/cm<sup>2</sup>).

### Duração do ensaio

As pressões de ensaio referidas serão mantidas durante um período de 1 hora.

## RECEPÇÃO DAS CANALIZAÇÕES

No final do ensaio será medida no manómetro a queda de pressão verificada e far-se-á o seu reajustamento até ao valor da pressão de ensaio, medindo rigorosamente no contador a quantidade de água necessária para o seu restabelecimento.

O troço ensaiado está apto para ser aceite se o volume de água para restabelecer a pressão inicial for inferior ao valor **V** dado por:

$$V=0,015 \times D \times L \times T$$

onde:

**V** – volume limite de água para a aceitação do troço ensaiado (l)

**D** – diâmetro interior da canalização (m)

**L** – comprimento do troço ensaiado (m)

**T** – duração do ensaio (h)

Se este valor for excedido, proceder-se-á à localização do defeito e à sua reparação e/ou substituições necessárias para novamente se proceder ao ensaio da tubagem nas condições descritas. A canalização não será aprovada sem que o resultado do ensaio seja satisfatório.

Após os ensaios de estanquidade e instalação dos dispositivos de utilização, deverá ser novamente verificado o comportamento hidráulico do sistema à pressão de serviço, por forma a garantir que a construção de ramais não afectou o desempenho do sistema.

## **PRECAUÇÕES A TOMAR DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS**

Durante o período de ensaio apenas o operador necessário à realização do mesmo pode permanecer na vala e nunca se deverá colocar junto a bocas de inspecção, obturadores, curvas ou tês.

## **LAVAGEM E DESINFECÇÃO DE CONDUTAS** **Âmbito**

Esta especificação diz respeito à lavagem e desinfecção das condutas dos sistemas de abastecimento de água. O seu objectivo é submeter as canalizações, depois de ensaiadas, a uma lavagem e a um tratamento de depuração química antes da sua entrada em serviço.

A lavagem e desinfecção incluem as seguintes operações:

- > Lavagem prévia;
- > Enchimento com solução desinfectante;
- > Contacto para actuação do desinfectante e verificação do teor de cloro residual;
- > Lavagem final;
- > Colheita de amostras para realização de testes e análise dos resultados, dependendo destes a necessidade ou não de repetir as operações.

## **CUIDADOS DURANTE A CONSTRUÇÃO**

Salienta-se que o êxito das operações descritas depende muito dos cuidados postos no armazenamento e na implantação das condutas, nomeadamente:

- > Nos locais de armazenamento de tubagens, juntas e acessórios;
- > Na montagem criteriosa da tubagem, evitando entrada de quaisquer produtos estranhos e executando as juntas à medida que a tubagem vai sendo assente;
- > Não deixar extremidades não tamponadas ou juntas por executar de um dia para o outro;
- > Manter limpos os locais de trabalho e evitar a presença de estranhos nos locais das obras.

# CONSTRUÇÃO / REMODELAÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AMPLIAÇÃO DA REDE DOS GALEGOS À CRENÇA

## RESPONSABILIDADE

A responsabilidade de execução dos trabalhos de lavagem e desinfecção das condutas é do Empreiteiro.

Tudo o que é necessário para a lavagem e desinfecção das condutas, incluindo o equipamento e sua montagem, será por conta do Empreiteiro, bem como todos os testes bacteriológicos necessários. Estes testes serão realizados por um laboratório especializado e certificado a aprovar pelo Dono da Obra.

O Empreiteiro deverá prevenir atempadamente o Dono da Obra e a Fiscalização da data e do local de realização dos trabalhos de lavagem e desinfecção das condutas.

As operações de desinfecção e lavagem constarão de um relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

Os resultados dos testes bacteriológicos serão apresentados de forma independente num relatório elaborado pelo laboratório a enviar ao Dono da Obra e à Fiscalização.

## TIPO DE DESINFECTANTE

O tipo de desinfectante a empregar será usualmente o cloro, aplicado sob a forma líquida ou sob a forma de hipoclorito de sódio (lixívia). A solução desinfectante para o enchimento das condutas deverá conter um teor mínimo em cloro de 25 mg/l, para um tempo de contacto de 24 horas. Para um tempo de contacto inferior a 24 horas a concentração de cloro deverá ser aumentada. Na tabela seguinte apresentam-se as quantidades de reagente clorado a utilizar para um tempo de contacto de 24 horas e por cada 100 m de tubagem.

Diâmetro da tubagem (mm)	Reagente (hipoclorito de sódio)* (litros)
DE ≤ 110	0,2
110 < DE ≤ 160	0,3
DE = 200	0,6
DE = 250	0,9
DE = 315	1,2

\* Valores para lixívia com 12% de concentração de cloro (para concentrações diferentes rever as quantidades na mesma proporção).

O desinfectante será misturado com a água de enchimento imediatamente antes do início do enchimento das condutas.