

CONDIÇÕES TÉCNICAS

- REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS -

JULHO DE 2019

SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Existência de cabos e condutas enterradas

Na execução da escavação deve dar-se particular atenção à existência de cabos e condutas enterradas, considerando-se que quaisquer prejuízos resultantes da danificação de infraestruturas existentes no subsolo constituem responsabilidades do Adjudicatário.

Sempre que haja conhecimento da localização aproximada de infraestruturas enterradas, a escavação nos 30 cm acima da presumível cota do extradorso dessas instalações deve fazer-se com o maior cuidado e de preferência manualmente. Logo que estas instalações, ou quaisquer outras cuja existência seja desconhecida, sejam postas a descoberto, o Adjudicatário deve comunicar tal facto à entidade competente e indicar as disposições construtivas que adotou ou se propõe adotar para garantir a segurança das instalações existentes e o prosseguimento da obra.

Deve haver o maior cuidado em providenciar para que todos os coletores, cabos ou condutas interrompidas, mesmo que aparentemente estejam fora de serviço, sejam devidamente repostos, bem como, as fitas e as redes de sinalização das instalações postas a descoberto.

As técnicas de pesquisa, descobrimento, suspensão, escoramento, proteção, desvio, manutenção, substituição, recobrimento, etc., que houver que adotar em relação a essas instalações, serão indicadas ao Adjudicatário pelas entidades responsáveis pelas infraestruturas existentes desde que oportunamente solicitados.

Aberturas de Valas

A abertura de valas só deve ser iniciada após a elaboração de um plano de trabalho que atenda à localização das instalações do subsolo, nomeadamente redes de gás, eletricidade e telefones ou outras. O Adjudicatário adotará medidas eficazes de proteção no sentido de evitar repercussões nocivas sobre instalações e elementos de obra já executados ou em execução, pertencentes ou não à empreitada e assumirá inteira responsabilidade por todos os danos que causar.

Implantação

Antes da abertura de valas, deve marcar-se cuidadosamente o seu traçado e a posição de cada câmara de visita.

Consolidação do terreno

Em terrenos incoerentes, com nível freático elevado, proceder-se-á previamente à consolidação do terreno por bombagem ou drenagem, ou por outro método que seja considerado adequado às características do terreno.

Entivação e escoramento

O Adjudicatário tomará iniciativa de executar com prontidão a colocação das entivações necessárias para evitar derrocadas ou simplesmente como medida de segurança, devendo obter prévio acordo do Dono de Obra para as soluções que tenciona adotar.

A entivação e o escoramento das escavações serão estabelecidas de modo a impedir movimentos do terreno, e por outro lado, evitar acidentes às pessoas que circulam na escavação ou na sua vizinhança.

As peças de entivação e escoramento 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 do Dono de Obra uma relação da situação, dimensões e quantidades das peças abandonadas. Na escolha do tipo de entivação, deve atender-se à natureza e constituição do solo, profundidade de escavação, grau de humidade e sobrecargas acidentais, estáticas e dinâmicas, a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes.

Quando sejam de recear desmoronamentos, derrubamentos ou escorregamentos, como no casos de taludes diferentes dos naturais, deve reforçar-se a entivação de modo a torná-la capaz de eliminar a possibilidade dos mesmos ocorrerem.

As escavações efetuar-se-ão segundo as técnicas mais aconselháveis em face da natureza do terreno e dos condicionamentos específicos de cada caso, segundo planos previamente aprovados pelo Dono de Obra.

Dimensões mínimas

➤ Profundidade da Vala

As profundidades das valas serão as indicadas no projeto.

A profundidade será medida à geratriz interna superior da tubagem, quer se trate da rede de saneamento ou rede de abastecimento de água ou pluviais.

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

➤ Largura da Vala

A largura útil das valas para assentamento das tubagens deve ter, em regra, a dimensão mínima definida pelas seguintes fórmulas:

✓ Para profundidades até 3.00m

$L = \varnothing + 0.50$; para condutas de diâmetro até 0.50m

$L = \varnothing + 0.70$; para condutas de diâmetro superior a 0.50m

L - largura de vala (m)

\varnothing - Diâmetro exterior da conduta (m)

✓ Para profundidades superiores a 3.00m

A largura mínima das valas pode ter de ser aumentada em função do tipo de terreno, processo de escavação e nível freático.

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.

Escavação

A escavação das valas será executada por escavadoras mecânicas que deverão encontrar-se em condições de perfeita utilização, serão manobradas por operadores habilitados e deverão ainda dispor de um sistema de sinalização eficiente.

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

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.

As escavações deverão ser executadas para que, após eventual compactação, sejam atingidas as dimensões das cotas indicadas no projeto ou que venham a ser definidas oportunamente pelo Dono de Obra. Deverão tomar-se todas as precauções necessárias, para que o terreno sob e para além dos limites de escavação sejam mantidos nas melhores condições.

Será da inteira responsabilidade do Adjudicatário qualquer escavação em excesso, quer em superfície, quer em profundidade, realizada por ele, por sua conveniência ou por qualquer outro motivo, independentemente de a culpa lhe pertencer ou não.

Quaisquer dificuldades que sobrevenham no decurso das escavações e que se prendam com a natureza dos solos ou com as condições de trabalho a enfrentar não darão ao Adjudicatário o direito a indemnização, pois considera-se que ele se inteirou devidamente daquelas circunstâncias, antes de elaborar a sua proposta.

Escavação mecânica

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, equipadas com lanças e baldes dos tipos e dimensões mais adequadas às circunstâncias.

Sempre que se empregue meios mecânicos de escavação a extração das terras será interrompida antes de se atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar o remeximento do terreno pelas garras das máquinas. O acabamento da escavação será, efetuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente qualquer inconveniente. Quando as escavações mecânicas estiverem em funcionamento não deve ser permitida a aproximação de pessoas estranhas ao serviço e deve-se prever a sua correta sinalização.

Os ajustamentos ou reparação de máquinas não devem ser efetuados quando as mesmas se encontrem em operação e o enchimento dos depósitos de carburantes deve ser feito cuidadosamente, sendo interdito fumar ou fazer lume nas suas imediações.

Escavação manual

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.

Proximidade de muros ou paredes

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.

Antes de se executarem escavações próximas de muros ou paredes de edifícios, o Adjudicatário deverá verificar se essas escavações poderão afetar a sua estabilidade. Em caso afirmativo, constituirá encargo do Adjudicatário a adoção de processos eficazes, como o escoramento ou o recalçamento para garantir a estabilidade respetiva.

Material resultante da escavação

Os materiais resultantes da escavação devem dispor-se apenas num dos lados da vala de modo a deixar livre uma faixa de pelo menos 60 cm e a não formar um depósito tal que ponha em perigo a estabilidade da vala.

Se no local da abertura da vala não for possível “arrumar” as terras escavadas, sem graves prejuízos para o trânsito, poderá a Fiscalização impor ao Adjudicatário a remoção de todos

as terras escavadas para vazadouro da sua responsabilidade e respetiva reposição, aquando do aterro da vala.

Deverão tomar-se todas as precauções necessárias, para que o terreno sob e para além dos limites de escavação sejam mantidos nas melhores condições.

Será da inteira responsabilidade do Adjudicatário qualquer escavação em excesso, quer em superfície, quer em profundidade, realizada por ele, por sua conveniência ou por qualquer outro motivo, independentemente de a culpa lhe pertencer ou não.

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, corrimões, setas, dísticos e sinais avisadores, que sejam bem claros e visíveis, tanto de dia como de noite.

Extração de água

O Adjudicatário deverá proceder à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos pelos métodos mais adequados a cada caso.

Quando necessário, o Adjudicatário deverá dispor de material de drenagem, incluindo bombas, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

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

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

Para facilitar a recolha das águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação transversal de 2% a 5% e com uma inclinação longitudinal idêntica do respetivo troço de conduta, no caso das valas.

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

Sempre que os trabalhos de escavação não possam ser conduzidos por forma a garantirem o livre escoamento das águas que eventualmente existam, o Adjudicatário terá de proceder à sua conta à drenagem por bombagem, utilizando equipamento compatível.

Rede de coletores

➤ Implantação

O Adjudicatário antes de iniciar a execução das valas deverá efetuar as seguintes operações:

- a) Reconhecer e assinalar no terreno os marcos topográficos ou outros pontos fixos, devidamente cotados e coordenados, nos quais se baseará para a implantação correta do eixo da vala e para o nivelamento do seu leito e da respetiva conduta;
- b) Delimitar com suficiente aproximação a faixa de terreno ao longo da qual se irá abrir a vala, na zona posta à sua disposição, conforme valor definido para a sua largura (L). Os encargos decorrentes da utilização da faixa superior à fixada serão suportados pelo Adjudicatário;
- c) Desobstruir o terreno, dentro daquela faixa, incluindo demolições e limpezas.

Leito de assentamento

➤ Terreno mole ou muito mole, duro ou rochoso

Nos casos em que o terreno seja mole ou muito mole, ou seja duro ou rochoso, deve criar-se um leito de assentamento da tubagem, substituindo-se o solo do fundo da vala, em toda a largura desta, na espessura de 0.20m a 0.25m no primeiro caso e de 0.15m a 0.30m no segundo, por uma camada de brita, areia ou terra ou, ainda, de betão magro.

Outra solução, que em casos de solos moles ou muito moles pode ser necessário, consiste em realizar, inferiormente ao leito de assentamento, uma laje de betão ligeiramente armado,

com espessura pelo menos de 0.15m, devidamente assente no solo compactado ou, eventualmente, em estacas.

➤ **Solo de consistência média**

Se o solo apresentar consistência média, poderá ele próprio constituir o leito de camada de areia onde assentam os tubos.

➤ **Diferença de consistência do terreno**

No caso de se verificar diferença de consistência do terreno na largura da vala, a qual possa comprometer a conservação da tubagem por desigual assentamento, deverá substituir-se o troço do terreno inadequado de modo a assegurar as mesmas condições da fundação em toda a largura da vala ou proceder-se ao ensoleiramento com betão, se isso for indispensável. De forma idêntica deverá proceder-se quando a consistência do terreno varia de maneira inconveniente ao longo da diretriz.

➤ **Superfície do leito de assentamento**

A superfície do leito de assentamento deve ser regularizada e nela devem praticar-se cavidades para acomodação das juntas da tubagem, se estas forem salientes, com dimensões adequadas ao tipo de junta e de modo a permitirem ao operário executar a vedação respetiva, com argamassa de cimento em boas condições.

➤ **Assentamento de coletores**

O assentamento dos coletores só poderá ser iniciado após a aprovação da vala pela Fiscalização. Antes de se iniciar o assentamento da tubagem proceder-se-á à verificação dos mesmos, sendo rejeitados os que se encontram partidos ou fendidos. A tubagem deverá ser assente sobre uma camada de areia devidamente regularizada com uma espessura mínima de 0.20m.

➤ **Assentamento e alinhamento dos tubos**

O assentamento dos tubos é efetuado de jusante para montante, devendo o Adjudicatário garantir o alinhamento perfeito da tubagem, tanto na horizontal, como no plano vertical. Para se verificar o alinhamento da tubagem entre duas câmaras de visita, utilizam-se um fio esticado e disposto superior e lateralmente, encostado à superfície dos tubos.

➤ **Juntas**

As juntas dos coletores devem ser executadas de forma a assegurar estanquidade a líquidos e gases e a manter as tubagens devidamente centradas.

Uma vez executadas deve verificar-se se os materiais com que foram construídas não escorreram para o interior dos coletores, fazendo-se então desaparecer quaisquer obstáculos que ali existam e que possam dificultar o normal escoamento.

Nos troços que, temporariamente, trabalham sob pressão, incluindo as situações em que os coletores permaneçam abaixo do nível freático, devem ser usadas juntas adequadas à natureza do serviço a que foram destinadas.

A argamassa de cimento e areia fina será de traço 1:2 em volume de cimento e de areia fina e deve ser bem apertada à colher.

➤ **Verificação da rede de coletores**

Todos os coletores e ramais de ligação, após assentamento e com as juntas a descoberto, devem ser sujeitos a ensaios de estanquidade, linearidade e desobstrução, sendo o primeiro destes igualmente aplicados às câmaras de visita, sem prejuízo dos ensaios finais.

➤ **Aterro e compactação da vala**

O aterro das valas só poderá iniciar-se na presença da Fiscalização ou com a sua expressa autorização. Quaisquer trabalhos a executar sobre o aterro só poderá ser iniciado depois do Dono de Obra ter procedido à vistoria e aprovação dos mesmos.

Depois da conduta montada e ensaiada, colocam-se camadas de aterro em areia ou outro material granular fino similar, realizando assim o envolvimento e o recobrimento da tubagem ate cerca de 30 cm 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 a 30 cm de espessura, que serão sucessivamente regadas e compactadas.

A consolidação 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-seção inferior.

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

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 Normal, 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.

Em caso algum se devem efetuar aterros sobre terrenos enlameados ou sobre vegetação de qualquer tipo.

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 cm 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.

➤ **Verificação da estanquidade**

Antes do aterro, com as tubagens e as juntas a descoberto, deve verificar-se a estanquidade dos tubos. No caso de haver motivos que façam rezear a perda de estanquidade da tubagem deve fazer-se nova verificação, após o aterro, sem prejuízo dos ensaios finais.

Método construtivo de construção de caixas de visita

➤ **Soleira**

A soleira é uma laje executada em betão de 300kg de cimento por metro cúbico, com 0.20m de espessura destinada também a servir de fundação das paredes da câmara de visita. Deverá possuir uma espessura tal que, na zona mais profunda da canelura, o seu valor não seja inferior a 0.20m. A inclinação das caneluras deverá satisfazer os mesmos condicionamentos dos coletores.

Para evitar a retenção de esgotos, todas as superfícies da soleira devem ter inclinação mínima de 10% e máxima de 20%, para o interior das caneluras e as linhas de crista devem ser ligeiramente boleadas.

Em zonas em que o nível freático, de forma contínua ou sazonal se situe acima da soleira da câmara de visita, deve garantir-se a estanquidade a infiltração das suas paredes e fundo. Para quedas superiores a 1m, a soleira deve ser protegida de forma a evitar a erosão.

➤ **Corpo**

O corpo da câmara de visita será constituído, na parte inferior, por blocos curvos maciços de betão com 0.15m de espessura, ate uma altura equivalente à zona mais alta das

caneluras, e na parte superior, por anéis de betão armado pré-fabricado, com diâmetro inferior igual ao diâmetro definido para câmara de visita.

As dimensões mínimas do corpo das câmaras de visita são função da sua altura e do diâmetro dos coletores que as atravessam, de o acordo com o quadro seguinte:

FORMA	DIÂMETRO DO COLETOR			ALTURA DA CÂMARA DE VISITA		
	$400 \leq \phi \leq 500 \text{mm}$	$500 \leq \phi \leq 800 \text{mm}$	$\phi \geq 800 \text{mm}$	$P \leq 2.50 \text{m}$	$P = 2.51 \text{a} 5.0 \text{m}$	$P \geq 5.0 \text{m}$
CIRCULAR	1.00m	1.20m	-	1.00m	1.20m	1.5m
QUADRADA	1.00x1.00	1.20x1.20	-	1.00x1.00	1.20x1.20	1.50x1.50
RETANGULAR	0.80x1.00	1.20x1.50	$0.20 + \phi + 0.20$	0.80x1.00	1.20x1.50	1.50x1.80

➤ Cobertura

A cobertura das câmaras de visita são lajes em betão armado, A400 e B25 com 0.20m de espessura, possuindo a forma e as características construtivas indicadas nas peças escritas e desenhadas do projeto. A cobertura possui uma abertura circular com gola cilíndrica, para assentamento do aro da tampa.

➤ Acabamento

As câmaras de visita serão rebocadas interiormente, paredes e fundo, com argamassa de cimento e areia fina ao traço 1:3 em volume, com espessura não superior a 0.02m, queimada à colher.

Na zona do corpo das câmaras de visita correspondentes aos elementos pré-fabricado com exceção das zonas das juntas, este reboco é indispensável desde que as faces interiores respetivas se apresentem lisas e sem defeitos.

➤ Tampa e Aro

As características da tampa e aro respetivo dependerão do local onde irão ser aplicadas, nos passeios ou nas faixas de rodagem. As primeiras são designadas por tampas tipo “passeio” e as segundas por tampas tipo “rua”. Devem ser munidas de dispositivos de fecho resistentes e que impeçam, quando necessário, a passagem de gases para a atmosfera.

➤ Tampas Tipo “rua”

As tampas tipo “rua”, são tampas circulares hidráulicas que poderão ser em aço ou em aço nodular, dúctil, conforme a NP EN 124, classe D400, respeitando todas as características indicadas nos pormenores respetivos.

➤ Indicações e Materiais

As tampas apresentarão na face superior as seguintes indicações: Câmara Municipal, Pluviais D400.

As tampas e os aros devem ser de aço nodular, apresentar uma estrutura mecanográfica homogénea, sem bolhas, com uma superfície regular, sem rachaduras nem inclusões. Não devem apresentar ainda irregularidades de forma nem defeitos de erosão. Não se admitem peças soldadas.

Relativamente ao acabamento todas as peças devem ser isentas de areia, apresentar as faces internas do caixilho e externa da tampa rebarbada e devem proporcionar perfeito assentamento da tampa no caixilho.

➤ Degraus

Os degraus devem ser de ferro fundido, aço ou aço nodular ou material comprovado resistentemente ou adequadamente protegido contra a corrosão ao longo da vida útil da obra isentos de defeitos que comprometem a sua resistência.

São cravados nas paredes das câmaras de visita ate 0.08m de profundidade. Os furos para a cravação devem ser tão estreitos quanto possível e o seu enchimento é feito com argamassa de cimento ao traço 1:3 em volume.

Os degraus são dispostos alternadamente em duas colunas distanciadas 0.30m entre si e assentes no local da câmara de visita por onde for mais fácil o acesso.

➤ **Ligação dos ramais de descarga**

A ligação dos ramais de descarga deve ser feita:

- Aos coletores prediais por meio de caixas de areia ou câmaras de inspeção.

O Técnico
