

**CLAUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS RELATIVAS Á DE REDE PREDIAL DE ESGOTOS
(DOMÉSTICOS E PLUVIAIS)**

I – MOVIMENTO DE TERRAS PARA ASSENTAMENTO DE CANALIZAÇÕES

1 – ABERTURA E TAPAMENTO DE VALAS

1.1 – Largura das valas

A largura útil das valas, para profundidades inferiores a 3m, não deverá ser inferior ao diâmetro exterior do tubo acrescido de 0.50m, ou igual ao diâmetro exterior acrescidos de 0.70m para diâmetro de tubos superiores a 0.50m.

O adjudicatário executará, por sua conta todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que se manifestem necessários.

A profundidade das valas será a correspondente às cotas de assentamento da tubagem, ou ao valor destas adicionado da altura necessária à criação de um leito de assentamento para substituição do solo de fundo, quando tal se mostre aconselhável.

No caso de, por qualquer motivo não justificado, o Empreiteiro exceder a profundidade requerida, procederá à sua custa, ao enchimento das sobreelevações, o que será feito de acordo com as instruções da Fiscalização.

Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas, terá de proceder-se ao seu desembaraçamento por bombagem, devendo o adjudicatário dispor do equipamento necessário.

Após perfeita regularização do fundo da vala destinada à tubagem, espalhar-se-á uma camada de areia ou terra cirandada com a espessura indicada nos desenhos, a qual constituirá uma almofada para assentamento dos tubos.

Se se verificar que o terreno no fundo da vala não tem firmeza suficiente para assentamento dos tubos, a vala será afundada até se encontrar terreno firme preenchendo-se este aprofundamento com brita de diâmetro equivalente a 10cm, bem compactada.

Antes do preenchimento do fundo das valas estas devem ser aprovadas pela Fiscalização.

1.2 – Manuseamento dos tubos

Os tubos deverão ser carregados, descarregados e transportados, utilizando dispositivos e veículos apropriados.

Deverão ser manuseados com cintas correia ou garras apropriadas, suficientemente largas e protegidas, de maneira a serem evitados danos nos tubos.

O empilhamento dos tubos far-se-á de acordo com as instruções do fabricante.

Os tubos deverão ser inspeccionados antes de serem colocados em obra, sendo rejeitados todos os que apresentarem defeito.

Serão tomadas todas as precauções no sentido de se evitar que as terras ou quaisquer outras substâncias e corpos estranhos entrem nos tubos procurando-se que o interior se mantenha sempre limpo durante todo o tempo que durarem os trabalhos relativos ao transporte e manuseamento, colocação das valas e montagem.

Sempre que a sujidade interior dos tubos, não obstante todos os cuidados tomados de acordo com a que fica indicado, se mostrar, na opinião da Fiscalização, incapaz de ser removida por lavagem, o Empreiteiro mandará limpar os tubos antes de serem colocados nas valas.

1.3 – Assentamento de tubos

O assentamento dos tubos não pode ser iniciado antes da vala ser aprovada pela Fiscalização.

Todos os tubos serão analisados antes do assentamento para impossibilitar a utilização de tubos defeituosos. Os tubos serão assentes em linha recta, de forma que cada trainel fique com boa estabilidade, devendo ser respeitadas as inclinações, cotas do projecto e outras indicações regulamentares.

O assentamento será feito de jusante para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e garantir o seu perfeito alinhamento.

Os tubos serão assentes sobre uma almofada de material granular (com granulometria contínua entre 5 e 15mm) com espessura mínima, sob o tubo, de 0.15m. Esta camada será bem apertada contra o tubo e as paredes da vala.

No final de cada jornada de trabalho ou sempre que se verifiquem uma paragem no processo de assentamento de tubos e acessórios, deverão vedar-se, por processo apropriado e aprovado pela Fiscalização, todas as extremidades abertas dos tubos já assentes, de modo a impedir a entrada de animais, terras ou quaisquer corpos estranhos.

1.4 – Enchimento das valas

Antes do enchimento das valas os colectores têm que ser aprovados pela Fiscalização.

O enchimento será executado com camadas de 15 a 20cm bem compactadas uniformemente de ambos os lados do tubo.

No aterro das valas, até 0.30m acima do extradorso da tubagem, utilizar-se-á terra isenta de pedras, raízes, torrões, etc., com dimensões superiores a 2cm, sendo, se necessário, cirandada. A compactação desta camada será executada começando-se lateralmente e, só depois no centro, sendo para o efeito utilizados maços de madeira.

Após a execução da camada referida, usar-se-ão terras provenientes da escavação da própria vala após a eliminação das pedras com as dimensões superiores a 0.10m

Estas compactações serão efectuadas mecanicamente por camadas não superiores a 0.20m.

A compactação exigida é de 95% a 100% do ensaio “proctor modificado”.

Não é permitida a passagem de máquinas ou viaturas sobre os tubos antes do enchimento estar concluído.

A medição fornecida será referente à medição geométrica de abertura da vala, e incluirá transporte a vazadouro do produto sobrança da escavação e aterro.

1.5 – Entivação e escoramento

Sempre que necessário será utilizada entivação e escoramento adequado para garantia da segurança do pessoal e das condições exigidas para o trabalho.

As entivações e o escoramento a fazer deverão ser estudadas pelo Empreiteiro tendo em atenção o tipo de terreno encontrado e os impulsos das terras e outras cargas a que possam vir a estar submetidas.

II - DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

1 - Traçado das Condutas

O traçado das condutas define-se nos desenhos do projecto.

Esse poderá sofrer ajustamentos resultantes de condicionamentos resultantes da evolução da obra, impossíveis de prever na fase de projecto.

Os ajustamentos, que serão efectuados pelo Empreiteiro, estarão sujeitos à aprovação da Fiscalização.

2 - Atravessamento de Elementos Rígidos

O atravessamento de elementos rígidos da construção será feito de acordo com as indicações do projecto e de forma que seja salvaguardado o livre movimento da tubagem

Para o efeito, durante a betonagem deverão ser assegurados todos os orifícios necessários, cujas dimensões interiores serão superiores ao diâmetro exterior da tubagem a instalar.

O espaço envolvente da tubagem, dentro do orifício, deverá ser preenchido por um material deformável, como seja o poliuretano expandido, isolado por um mastique apropriado.

3 - Juntas de Dilatação

Quando os acidentes do traçado da tubagem não permitam a absorção das variações de comprimento das canalizações, por efeito térmico utilizar-se-ão liras ou compensadores em tubo flexível metálico.

III – TUBOS E ACESSÓRIOS

1 – CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO

1.1 – Inspeção Geral

Só poderão ser aplicados os tubos em obra desde que satisfaçam às condições de aspecto, comprimento, marcação e dimensões conforme se descreve:

Aspecto

Os tubos devem ter cor uniforme, as superfícies exterior e interior lisas e não devem apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua massa.

Comprimento

Salvo se de outro modo for estabelecido pelo Dono de Obra, os tubos devem ter 3 a 6 metros de comprimento.

As tolerâncias destas dimensões são: -0,5% e +1% do comprimento nominal.

Marcação

Cada tubo deve ter inscritos indelevelmente e de modo bem visível:

- a marca;
- a sigla PVC10;
- o tipo;
- o diâmetro exterior nominal;
- a classe de pressão

Dimensões

As dimensões dos tubos (diâmetro exterior e espessura) devem satisfazer ao definido no documento de homologação.

Para efeito de verificação de dimensões, em cada secção transversal o diâmetro exterior é a média dos dois diâmetros perpendiculares entre si; um dos extremos do primeiro diâmetro deve intersectar a parede do tubo num ponto de espessura mínima. A espessura deve ser verificada nos quatro extremos dos diâmetros considerados. Uma e outras determinações são feitas com a aproximação de 0,1mm.

Os tubos que não satisfaçam a quaisquer daquelas quatro condições são rejeitados, devendo o empreiteiro proceder à sua substituição.

1.2 – Ensaios

Colheita de amostras

A colheita de amostras é feita no local da entrega do fornecimento, e a ela deverá assistir um representante do Dono de Obra e outro do Empreiteiro.

De cada lote colhe-se uma amostra constituída por tubo inteiro com 3m 6m de comprimento.

Para a verificação da resistência ao choque a 0°C, a amostra deve ser constituída por dois tubos inteiros com 3m de comprimento ou por um tubo inteiro com comprimento de 6m.

Para o ensaio de uniões, colhe-se do fornecimento, por cada tipo, uma união do maior dos diâmetros escolhidos para ensaio dos tubos. Esta união deverá ser montada nas mesmas condições em que será utilizada, devendo cada um dos troços de tubo a ela ligados ter 0,30m de comprimento se o diâmetro exterior nominal for 40 e ter 0,60m para diâmetros superiores.

A amostra deve possuir a marcação em 1.1 c) e ser identificada em correspondência com o lote de onde foi colhida.

Ensaios de recepção

As características a verificar por ensaios em laboratório oficial são:

- Resistência à pressão interior dos tubos, por meio de ensaio de curta duração, a 20°C:
- Qualquer das características referentes à deformação longitudinal a quente, resistência ao choque a 0°C, resistência à acetona e resistência no ácido sulfúrico quando tal for expressamente exigido pela fiscalização.

No ensaio de resistência à pressão interior, de curta duração, os tubos devem resistir durante 1 hora a uma pressão interior igual a 4,2 vezes a classe de pressão dos tubos, sem perda de estanquidade.

As uniões destinadas a canalizações de drenagem, sem pressão, devem resistir, durante 30 minutos, a uma pressão interior de 0,20Mpa, sem perda de estanquidade.

A aceitação dos tubos implica que se dê a sua aceitação relativamente a todas as características verificadas na inspecção de carácter geral e por ensaios.

1.3 – Aplicação

Os tipos de uniões entre os tubos, ou entre os tubos e os acessórios serão efectuados preferencialmente por anilha de estanquidade.

As curvas e uniões deverão ser feitas por meio de peças acessórios de PVC, só sendo permitido trabalhar termicamente o material em estaleiro em situações pontuais devidamente autorizadas pela Fiscalização.

União por colagem

Utiliza-se nesta união adesivos constituídos por solventes fortes de PVC - solventes que o dissolvem completamente a frio. O teor de carga do adesivo não deve exceder 5%.

Na sua execução recomendam-se os seguintes cuidados:

As superfícies a colar devem ser previamente despoluídas, utilizando para isso lixa e evitando o emprego de limas e outras ferramentas metálicas, procede-se à chanfragem da ponta do elemento macho, no que pode ser utilizado uma lima.

A fim de se conhecer a extensão das superfícies a colar, introduz-se completamente o elemento macho, previamente chanfrado, na campânula do outro elemento; marca-se na sua superfície exterior, com um lápis (e não com qualquer outro elemento cortante), um traço de referência. Afastam-se os dois elementos, e procede-se à aplicação do adesivo.

Antes de se aplicar o adesivo tem interesse em geral limpar as superfícies já despoluídas com decapante que deve ser fornecido pelo fabricante. Após a sua secagem aplica-se o adesivo em camada fina, no que pode ser utilizado um pincel, sobre toda a superfície a colar do elemento macho

e à entrada da campânula. Em seguida adaptam-se os dois elementos, deslocando-os longitudinalmente, até que a extremidade da campânula se ajuste ao traço de referência previamente marcado. Retira-se o excesso de adesivo eventualmente presente na junta exterior. Deixa-se secar durante o tempo indicado nas instruções da sua utilização.

União por anilha de estanquidade

O coeficiente de dilatação térmica linear do PVC é elevado (cerca de 0,8mm por metro e por 10°C, ou seja 7 vezes o do aço), pelo que as canalizações de edifícios, estão sujeitas a sofrerem dilatações e contracções relativamente elevadas. Para permitir os deslocamentos livres do material devem montar-se nestas canalizações juntas de dilatação, isto é, juntas constituídas por uniões por anilhas de estanquidade.

Ao contrário do que sucede na união por colagem, neste tipo de união o elemento macho não deve ser introduzido completamente na campânula do outro elemento; o seu extremo deve distar do batente da campânula pelo menos de 1cm. Para isso é necessário, antes da montagem definitiva, referenciar-se, por meio dum traço a lápis, a extensão do elemento macho a ser introduzida na campânula, de modo a observar-se aquela distância.

1.4 – Fixação dos tubos

Os tubos devem ser suportados por braçadeiras fixas à construção que devem obedecer às seguintes condições:

- Suportar os tubos sem aperto, permitindo-lhes os livres deslocamentos que acompanham as suas elevadas dilatação e contracção térmicas; exceptuam-se os pontos onde a fixação é rígida, em geral um por cada junta de dilatação;
- Serem distanciadas entre si segundo o quadro seguinte:

Distâncias máximas entre suportes dos tubos em canalizações de edifícios

NATUREZA DAS CANALIZAÇÕES	DIÂMETRO EXTERIOR NOMINAL	DISTÂNCIAS MÁXIMAS ENTRE SUPORTES	
		NAS CANALIZAÇÕES HORIZONTAIS	NAS CANALIZAÇÕES VERTICAIS
	mm	m	m
Canalizações de drenagem	32 a 63	0,50	1,00
	75 a 125	0,80	
	140	1,00	1,50
	160 a 200	1,20	
Tubos de queda	40 e 50	0,70	1,00
	63 e 75	0,80	1,50
	90 e 110	1,00	
	125 e 160	1,20	2,50
Canalizações de água sob pressão	32	0,65	
	40 e 50	1,00	
	63 e 75	1,30	
	90 e 125	2,00	

1.5 – Localização das juntas de dilatação

Devido a que o coeficiente de dilatação térmica linear do PVC é relativamente elevado, nas canalizações de drenagem de edifícios devem ser montadas juntas de dilatação, constituídas, como se disse, por uniões por anilha de estanquidade, em geral uma por cada fixação rígida dos tubos. Devem ser localizadas do modo que se indica em seguida:

Canalizações verticais

Nos tubos a suportar por braçadeiras, uma junta por cada braçadeira apertada; nos tubos a instalar através de pavimentos deve-se montar uma junta por cada pavimento, no caso contrário, uma junta em cada 4 metros de tubo pelo menos, se não existirem inserções, uma junta por cada uma delas feita na parte superior da peça acessória que efectua a inserção.

Canalizações horizontais

Devem-se instalar uma junta em cada 6 metros de tubo, pelo menos, se existirem nele uma ou mais inserções de ramais; se não existirem inserções, uma por cada 8 metros, pelo menos.

Nas canalizações horizontais montadas através de divisórias ou paredes devem igualmente ser permitidos os deslocamentos dos tubos devidos a dilatação e contracção térmicas. Para isso não deve existir nelas mais do que um ponto fixo, isto é, uma fixação rígida à divisória ou à parede; as restantes fixações devem ser feitas por meio de mangas de apoio do tubo, permitindo-lhe livre movimento. Se por razões particulares, por exemplo, se prever a ocorrência de vibrações importantes, e se pretender o aperto do tubo, no espaço entre ele e cada manga pode interpor-se um anel de borracha, ou plástico flexível.

2 – DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS

É o preço por ml. de tubo aplicado nas condições definidas em projecto, incluindo todos os trabalhos acessórios de ligação e fixação.

3 – MARCA DE REFERÊNCIA

Os tubos referidos em projecto serão devidamente homologados pelo LNEC e deverão ser aprovados pela fiscalização, sendo a aprovação dependente de ensaios a realizar em laboratório oficial, segundo as condições de recepção prescritas nos documentos de homologação.

4 – SIFÕES DE PAVIMENTO

Os sifões de caixa previstos são em latão cromado, com saída horizontal.

Deverão estes apresentar superfícies interiores lisas, sem arestas vivas e que permitam fáceis operações de limpeza. Devem, também, ter diâmetros iguais aos dos respectivos ramais de descarga. O fecho hídrico será de 75mm. A abertura do mesmo deve ser estanque e de fácil manuseamento.

Os sifões de caixa terão como finalidade impedir a passagem de gases para o interior das edificações. Os mesmos serão instalados em todas as banheiras, quando estas não sejam sifonadas através de sifões colectivos, devendo respeitar-se sempre a proibição a dupla sifonagem.

Os mesmos são instalados verticalmente, de modo a poder manter-se o seu fecho hídrico, e colocados em locais acessíveis para facilitar operações de limpeza e manutenção.

Os sifões de caixa não podem apresentar falhas no cromado, nem amolgaduras, e serem estanques.

É o preço por cada sifão de caixa, instalada nas condições definidas no projecto.

5 – SIFÕES DE GARRAFA

Os sifões de garrafa previstos são em latão cromado, com saída horizontal.

Deverão estes apresentar superfícies interiores lisas, sem arestas vivas e que permitam fáceis operações de limpeza.

Devem, também, ter diâmetros iguais ou inferiores aos dos respectivos ramais de descarga. O fecho hídrico não deve ser inferior a 50mm, nem superior a 75 mm.

A abertura para limpeza dos mesmos deve ser estanque e de fácil manuseamento.

Os sifões de garrafa terão como finalidade impedir a passagem de gases para o interior das edificações. Serão por este facto instalados em todos os lavatórios, lava louças (mas com cesto retentor de gorduras) quando estes não sejam sifonados através de sifões colectivos, devendo respeitar-se sempre a proibição da dupla sifonagem.

Estes sifões devem ser instalados verticalmente, de modo a poder manter-se o seu fecho hídrico e colocados em locais acessíveis para facilitar operações de limpeza e manutenção.

Os sifões de garrafa não podem apresentar falhas no cromado, nem amolgaduras, e serem estanques.

É o preço por cada sifão de garrafa, instalada nas condições definidas no projecto.

IV - OUTROS

1 – CAIXAS DE VISITA

As caixas de visita apresentam as seguintes características:

As caixas de visita respeitarão os tipos e as dimensões definidas no projecto.

Na execução do corpo destas caixas, a fiscalização poderá autorizar a utilização dos materiais que a seguir se indicam e a espessura mínima exigível para cada um desses materiais:

Alvenaria de blocos - 20cm

Betão armado - 12cm

Pré-fabricados - 10cm

As tampas serão em betão armado, estanques e com acabamento superficial igual ao do pavimento onde serão inseridas.

A inserção de um ou mais colectores noutra, bem como as mudanças de direcção, de calibre e declive de um colector, far-se-ão por meio de caleiras em U, construídas de forma a facilitar o escoamento das águas residuais e evitar perturbações na veia líquida. Para isso, as inserções serão feitas no sentido de escoamento, de forma a assegurar a tangencia da veia tributária à veia principal.

Nas soleiras implantadas em alinhamentos rectos, estabelecer-se-à também caleiras em U, para ligação dos dois troços do colector.

As soleiras terão um declive transversal mínimo de 20%no sentido das caleiras.

A camada de acabamento das soleiras e paredes será executada com argamassa Hidráulica ao troço 1:2 (600 kg de cimento por m³ de areia), afagada à colher, com espessura mínima de 2 cm.

Nas caixas de visita afectas à rede de drenagem pluvial deverá ser montada uma rede à saída da mesma para o troço a jusante, de modo a reter impurezas que possam entupir o colector.

É o preço por unidade executada nas condições de projecto, incluindo todos os trabalhos de escavação e aterro necessários à sua instalação.

2 – CONSTRUÇÃO CIVIL

Incluem-se todos os trabalhos de construção civil inerentes ao presente fornecimento e montagem, e que não se encontram descritos no fornecimento da empreitada Geral de Construção Civil, nomeadamente:

Fixação de tubagens e equipamento

Abertura e tapamento de roços ou valas

Furações de pavimentos, tectos e paredes para passagem de tubagens

Reposição dos acabamentos dos tectos, paredes ou pavimentos onde se tenham fixado tubagens e aberto roços ou valas

Maciços para equipamento

Andaimes e escadas

Pinturas gerais de todos os materiais metálicos ou não, que disso careçam

Limpezas gerais

Construção de caixas de visita, etc.

Estes trabalhos deverão ser efectuados em coordenação com a empreitada geral de construção civil.

O adjudicatário procederá à marcação dos traçados de tubagem de acordo com o projecto, assinalado convenientemente os locais das linhas e das prumadas.

Depois da marcação dos traçados estar aprovada o adjudicatário poderá dar início à abertura dos roços, furos, etc.

O tapamento dos roços, furos, etc., só poderá ser feito depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem a eles referentes.

A abertura dos roços, furos, etc., só poderá ser feita depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem a eles referentes.

Na abertura de roços e furos, nas paredes, pavimentos e tectos, o adjudicatário contará com a reposição de massames, betonilhas, mosaicos, azulejos, mármore, etc., que tenha de levantar. Chama-se a atenção do adjudicatário de que é expressamente vedada a mutilação, roços ou furações em vigas, pilares de betão armado excepto quando autorizados por escrito pela Fiscalização.

Os negativos serão constituídos por uma manga de zinco com diâmetro comercialmente acima do tubo a que correspondem.

Os passa -muros serão em ferro fundido dúctil, com os diâmetros indicados nas Peças Desenhadas.

3 - ENSAIOS DE RECEPÇÃO DA REDE DE ESGOTOS

É da responsabilidade do adjudicatário, a realização obrigatória de ensaios de estanqueidade e de eficiência, com a finalidade de assegurar o correcto funcionamento das redes de drenagem de águas residuais.

Os ensaios de estanqueidade com ar ou fumo, nas Redes de Águas Residuais Domésticas serão processado como se segue:

O sistema é submetido a uma injeção de ar ou fumo à pressão de 400 Pa, cerca de 40 mm de coluna de água, através de uma extremidade, obturando-se as restantes ou colocando nelas sifões com o fecho hídrico regulamentar.

O manómetro inserido no equipamento de prova não deve acusar qualquer variação, durante pelo menos 15 minutos, depois de ter iniciado o ensaio.

Caso se recorra ao ensaio de estanqueidade com ar, deve adicionar-se produto de cheiro activo, como por exemplo a Hortelã, de modo a facilitar a localização de fugas.

Os ensaios de estanqueidade nas Redes de Águas Residuais Domésticas incidem:

- a) Sobre os colectores prediais da edificação, submetendo-os a carga igual resultante de eventual obturação.
- b) Tamponando-se os colectores, cada tubo de queda é cheio de água até à cota correspondente à descarga do menos elevado dos aparelhos que neles descarregam.
- c) Nos colectores prediais enterrados, um manómetro ligado à extremidade inferior tamponada, não deve acusar abaixamento da pressão, pelo menos durante 15 minutos.

Os ensaios de eficiência, a realizar pelo Adjudicatário, correspondem à observação do comportamento dos sifões, quanto ao fenómeno de auto-sifonagem induzida.

1. Dimensionamento da Rede de Drenagem de Águas Residuais Pluviais

$I = 1,75 \text{ l/min.m}^2$

$Q = C.I.A$

$Q = 1,75.A$; Q- caudal de cálculo (l/min)

C- coeficiente de escoamento

I -intensidade de precipitação (l/min.m²)

Área de influência – a drenar em projecção horizontal

2. Dimensionamento dos Tubos de Queda e dos Orifícios de Descarga

$A = 57,59 \text{ m}^2$ – área de influência máxima de cobertura

$Q = 100,78 \text{ l/min}$ – tubo de queda com diâmetro de 75 mm; 3 m de comprimento mínimo dos tubos de queda; 30 mm de altura de lâmina líquida;

Devido ao facto da configuração da cobertura não possibilitar a existência de descarregadores de superfície, normalmente previstos de forma a que numa eventualidade em que os caudais de precipitação sejam superiores aos previstos no cálculo, o transbordo se faça para o exterior do edifício, prevêem-se orifícios de descarga, à média de um por tubo de queda, cuja secção é igual à do correspondente tubo.

3. Dimensionamento do Colector Predial

Área impermeável = $358,22 \text{ m}^2$

$Q = 626,88 \text{ l/min}$ - colector com diâmetro de 110 mm e inclinação de 2% - correspondente ao diâmetro da ligação
