

<i>Infra-estrutura</i>	<i>2</i>
<i>Redes de Esgotos</i>	<i>2.07</i>
Assentamento de Tubo de Concreto para Redes de Esgotos Sanitários	2.07.08

01. DEFINIÇÃO

Consiste no assentamento de tubos de concreto armado com junta elástica específicos para redes urbanas de esgotos sanitários, obedecendo rigorosamente às coordenadas de projeto e às especificações, padrões de execução normatizados ou recomendados pelo fabricante, para garantir a declividade e a estanqueidade do sistema necessárias ao fluxo dos líquidos de acordo com os requisitos estabelecidos.

02. MÉTODO EXECUTIVO

Condições gerais

As obras de execução de rede coletora de esgotos devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes de Projeto elaborado segundo a NB 567, às recomendações específicas dos fabricantes dos materiais a serem empregados e aos demais elementos que a Fiscalização venha a fornecer.

Eventuais modificações no projeto devem ser efetuadas ou aprovadas pelo projetista.

Em casos de divergências entre elementos do projeto, serão seguidos os seguintes critérios:

- Divergências entre as cotas assinaladas e as suas dimensões medidas em escala, prevalecerão as primeiras;
- Divergências entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala;
- Divergências entre elementos não incluídos nos dois casos anteriores, prevalecerão o critério e a interpretação da Fiscalização, para cada caso.

Todos os aspectos particulares do projeto, os omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto serão, em ocasião oportuna, especificados e detalhados pela Fiscalização.

Execução

A construção deve ser acompanhada por uma equipe de Fiscalização designada pela Administração Contratante e chefiada por profissional legalmente habilitado.

O construtor deve manter à frente dos trabalhos um profissional legalmente habilitado que será seu preposto na execução do contrato firmado com a Administração Contratante.

Os materiais a serem fornecidos pelo construtor devem obedecer às normas da ABNT.

A demarcação e o acompanhamento dos serviços a executar devem ser efetuados por equipe de topografia.

O construtor não poderá executar qualquer serviço que não seja projetado, especificado, orçado e autorizado pela Fiscalização, salvo os eventuais de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma.

O construtor deverá manter no escritório da obra as plantas, perfis e especificações de projeto para consulta de seu preposto e da Fiscalização.

As frentes de trabalho devem ser programadas de comum acordo com a entidade a quem cabe a autorização para a abertura de valas e remanejamento de tráfego.

Condições da vala para assentamento dos tubos

A largura da vala para assentamento dos tubos de concreto para redes de esgotos urbanos, objeto desta especificação, deve obedecer às larguras máximas estabelecidas nas tabelas apresentadas nas respectivas especificações, de acordo com a profundidade da vala, o escoramento utilizado e o diâmetro da tubulação.

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala original. Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, lodo ou qualquer outro tipo de solo sem condições mecânicas mínimas para suportar o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação com substituição do solo por material importado e/ou execução de lastros conforme especificação "Lastros, Lajes e Berços".

Escoramento e rebaixamento do lençol freático

A necessidade de escoramento e rebaixamento de lençol freático para assentamento da tubulação deverá ser criteriosamente avaliada de comum

<i>Infra-estrutura</i>	<i>2</i>
<i>Redes de Esgotos</i>	<i>2.07</i>
Assentamento de Tubo de Concreto para Redes de Esgotos Sanitários	2.07.08

acordo com a Fiscalização, observando-se as normas de segurança no trabalho existentes, para que o processo de assentamento se efetue sem a interferência de elementos ou fatores nocivos à boa execução dos serviços, como desmoronamento de solos ou alagamento de valas.

Assentamento da tubulação

As dimensões da vala deverão favorecer a facilidade de acesso de pessoal e equipamentos usados na compactação do fundo e no assentamento dos tubos. A vala deverá ser estável e o leito de apoio dos tubos deverá ser uniforme. Nos pontos de acoplamento entre dois tubos, deverão ser executados nichos no terreno para o alojamento das bolsas.

O assentamento da tubulação e conexões deverá seguir paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, com as bolsas voltadas para montante, com acompanhamento rigoroso das coordenadas de implantação com o uso de gabaritos, linhas e réguas, feito por uma equipe reconhecidamente experiente nessa atividade e com o acompanhamento constante da Fiscalização.

A descida dos tubos e conexões na vala deverá ser feita cuidadosamente, manualmente ou com o auxílio de equipamentos mecânicos, a depender do diâmetro dos mesmos. Não deve ser permitido o arrasto dos tubos e conexões pelo chão, para que não ocorram danos às extremidades dos mesmos que inviabilizem a sua utilização. Os tubos e conexões deverão estar limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidados especiais também deverão ser tomados com as extremidades das conexões (ponta, bolsa etc.) contra possíveis danos na utilização de cabos quando do seu manuseio.

O greide do coletor poderá ser obtido por meio de réguas niveladas com a declividade do projeto (visores) que devem ser colocadas nos pontos de locação do centro dos PV's e em pontos intermediários do trecho, distanciados de acordo com o método de assentamento a empregar, ou seja:

- De cruzeta - máximo de 30m;
- De gabarito - máximo de 10m

Alinhando-se entre duas réguas consecutivas a cruzeta ou o gabarito, respectivamente por visada a olho ou por meio de fio de náilon ou arame recozido

fortemente estirado, obtém-se as cotas intermediárias para o assentamento da tubulação.

O alinhamento do coletor será dado por fio de náilon estirado entre dois visores consecutivos, a fio de prumo.

As réguas, cruzetas e gabaritos devem ser de madeira de boa qualidade e devem apresentar perfurações a fim de resguardar de empenos, devidos à influência do tempo.

As réguas e a cabeça da cruzeta ou do gabarito devem ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste uma com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha de visada.

Quando a declividade for inferior a 0,001 m/m, ou quando se desejar maior precisão no assentamento, o greide deve ser determinado por meio de instrumento topográfico ou aparelho emissor de raio laser, desde que o levantamento topográfico inicial tenha sido feito com precisão igual ou maior.

O assentamento com a utilização do raio laser também é indicado para travessias subterrâneas de ruas de tráfego intenso, ferrovias e rodovias, casos em que os serviços não podem ser feitos a céu aberto, exigindo o emprego de métodos não destrutivos, tais como tubos cravados, mini-túnel (mini-shield) etc.

Disposições gerais

Sempre que houver necessidade da interrupção dos trabalhos de assentamento, para evitar o acesso de elementos estranhos ao sistema, deverá ser feito o tamponamento provisório dos tubos e/ou conexões, além do fechamento da vala através de reaterro provisório ou de travessias e passadiços devidamente sinalizados.

Procedimentos básicos para o assentamento

As juntas e as bolsas a serem acopladas deverão ser limpas utilizando-se escovas e ferramentas leves. Deve-se verificar se a ponta e a bolsa dos tubos sofreram algum dano que possa afetar a estanqueidade da rede.

No assentamento dos tubos serão utilizados dois tipos de equipamentos, sendo um de içamento e outro de tração, do tipo tirfor ou talha manual. O equipamento de içamento deslocará o tubo até sua posição e auxiliará no acoplamento.

<i>Infra-estrutura</i>	2
<i>Redes de Esgotos</i>	2.07
Assentamento de Tubo de Concreto para Redes de Esgotos Sanitários	2.07.08

Para a montagem, deve-se sempre deixar a bolsa fixa, movimentando-se apenas a ponta para o interior da mesma.

O equipamento de içamento deverá manter a ponta do tubo a ser acoplado suspensa na altura exata do encaixe.

O alinhamento lateral deverá ser efetuado através de alavancas.

Os anéis de borracha deverão ser colocados de acordo com as seguintes orientações:

- Procurar esticar o anel na circunferência da bolsa de forma que haja uniformidade de tensões em todo o seu contorno (figura 1)

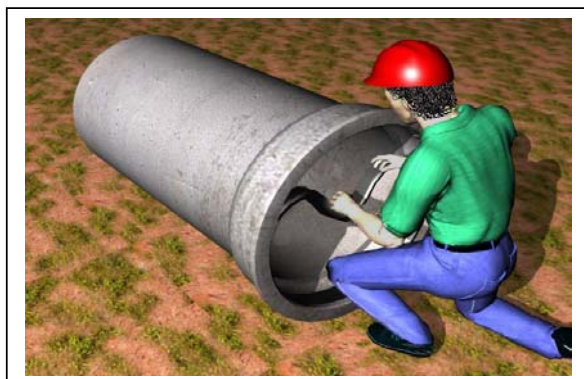


Figura 1 - Colocação do anel de borracha

- Os anéis redondos (rodantes) alojam-se na ponta do tubo, não devendo ser aplicado qualquer tipo de lubrificante.
- As juntas em forma de cunha deverão estar em seu alinhamento final antes do acoplamento, sendo necessário lubrificar o anel para facilitar a introdução da ponta (figura 2).



Figura 2 - Lubrificação do anel de borracha

Para o acoplamento, os tubos deverão ser suspensos em através de cabos de aço ou cintas apropriadas para içamento de cargas (figura 4), cuidando-se do seu alinhamento e do contato entre os extremos a acoplar. Durante esta operação, o tubo a ser acoplado não deve estar apoiado no fundo da vala, e sim suspenso (figura 3).



Figura 3 – Acoplamento de tubos de concreto

Coloca-se o anel de borracha na posição inicial do tubo a ser acoplado e inicia-se a operação de tracionamento.

Introduz-se a ponta do tubo a ser acoplado cerca de 15mm dentro da bolsa do tubo já assentado.

Antes do acoplamento definitivo, deve-se verificar se o anel está em contato com a bolsa do tubo em toda a sua circunferência, por igual, tomando-se cuidado para que não ocorra prensagem do mesmo contra o concreto de um lado e, consequentemente, folga no lado oposto.

Com o tubo suspenso, alinhado e centralizado, executar-se-á o encaixe do mesmo, utilizando-se tirfor ou talha de corrente em número necessário para que não existam esforços desiguais que possam desalinhá-lo.

Para garantir o alinhamento centralizado entre os tubos, pode-se utilizar provisoriamente cunhas, sacos de areia ou outros tipos de calços, que deverão ser retirados após o final do acoplamento, antes do reaterro da vala (figura 4).

Infra-estrutura	2
Redes de Esgotos	2.07
Assentamento de Tubo de Concreto para Redes de Esgotos Sanitários	2.07.08

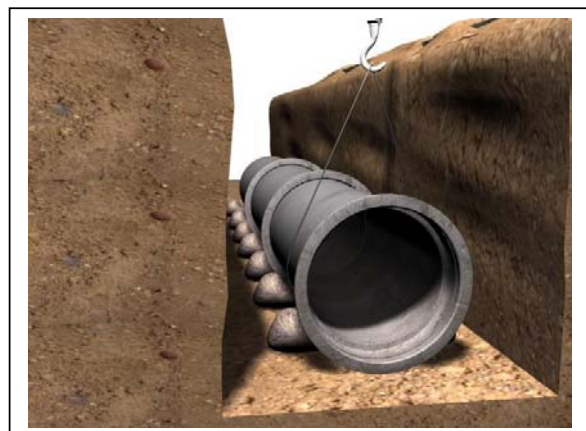


Figura 4 – Alinhamento dos tubos c/uso de calços

O ponto fixo para o tirfor poderá ser o início da rede ou o interior de um tubo anterior, usando-se uma cruzeta de madeira que garantirá o apoio necessário ao tracionamento. Quando o diâmetro do tubo for pequeno, deve-se usar sempre como ponto fixo o início do trecho (poço de visita), e quando o diâmetro for grande permitindo que se trabalhe dentro do tubo, pode-se usar a cruzeta em um tubo anterior. No primeiro caso, o macaco tirfor poderá estar em qualquer das duas extremidades que está sendo montada.

Coloca-se uma peça de madeira reforçada segurando o cabo de aço na bolsa do tubo a ser acoplado e inicia-se o tracionamento.

À medida que se vai efetuando o tracionamento, deve-se verificar constantemente o alinhamento do tubo e a posição do anel de neoprene. O tracionamento deve ser feito até que seja notada uma resistência que não permita mais o movimento, o que indica que os tubos já estão acoplados, pois já houve o contato entre a ponta e a bolsa dos dois tubos.

Para tubos com diâmetro inferior a 800 mm, uma única talha tirfor é suficiente para um perfeito acoplamento. A partir deste diâmetro até 1.200mm, duas talhas se fazem necessárias.

Reaterro das valas

Os cuidados com o reaterro das valas no que se refere a recobrimentos máximos e mínimos das tubulações deverão ser observados de acordo com as recomendações da Fiscalização e critérios definidos em projeto, sempre tendo em vista os requisitos estabelecidos na NBR 7367 Item 5- Condições Específicas.

03. CRITÉRIOS DE CONTROLE

Sobre a qualidade dos tubos de concreto

Os tubos de concreto deverão ser provenientes de indústrias qualificadas pela Fiscalização, cumprindo, como mínimo, as condições previstas nas normas NBR 9793 e NBR 9794, além de outras específicas.

Quando fabricados "in situ", a Contratada deverá dispor de instalações especialmente preparadas para garantir que os tubos ofereçam análogas garantias no relativo à qualidade e homogeneidade daqueles fabricados em indústrias especializadas.

A fabricação dos tubos poderá ser feita por vibração, vibrocentrifugação, vibrocomposição ou qualquer outro processo proposto pela Contratada. No entanto, a Fiscalização deverá ser informada sobre os processos a serem empregados e sobre as modificações que se pretendam introduzir no decorrer dos trabalhos.

A Fiscalização poderá recusar o processo de fabricação que, segundo julgue, não seja adequado para o cumprimento das condições que se exigem para os tubos, dentro das tolerâncias fixadas. Contudo, a aceitação do processo não isenta a Contratada da responsabilidade quanto aos resultados dos tubos fabricados.

Sobre as obras de assentamento da rede

A execução de serviços em redes urbanas de esgotos deverá atender os projetos e determinações da Fiscalização, recomendações dos fabricantes, normas da ABNT e da Segurança no Trânsito e no Trabalho, levando-se em conta o cumprimento do cronograma e programação do trabalho preestabelecidos.

Visto que a maioria desses serviços será executada em áreas públicas, caberá à Fiscalização fazer com que sejam observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes, veículos, equipamentos e operários, através do uso de sinalização e tapumes adequados, acessos provisórios alternativos para os moradores da área etc.

Além desses fatores, deverá ser feito um rigoroso acompanhamento topográfico das obras de assentamento de tubos, peças, conexões e outros elementos pertinentes como caixas de passagem e poços de visita, bem como fiscalizar a observância por parte da Contratada das normas, critérios e

<i>Infra-estrutura</i>	2
<i>Redes de Esgotos</i>	2.07
Assentamento de Tubo de Concreto para Redes de Esgotos Sanitários	2.07.08

recomendações para os movimentos de terra e serviços acessórios como retirada e reposição de pavimentação, execução de fundações, escoramento de estruturas adjacentes, além dos requisitos básicos funcionais como a declividade e a estanqueidade do sistema.

O pagamento pelos serviços de assentamento de tubos de concreto para esgotos sanitários será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

Nos preços propostos pela Contratada deverão estar incluídas todas as despesas com materiais, máquinas e equipamentos, tributos e tarifas, mão de obra e encargos sociais.

Os serviços de escavação, reaterro, retirada e reposição de pavimentação, regularização do fundo da vala etc. serão remunerados separadamente, de acordo com os respectivos itens da planilha orçamentária da obra.

04. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O assentamento de tubos de concreto com junta elástica para esgotos sanitários será medido por metro linear de rede assentada, aprovada pela Fiscalização.

05. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 567	
ABNT	NBR 9793	Tubo de concreto simples de seção circular para águas pluviais
ABNT	NBR 9794	Tubo de concreto armado de seção circular para águas pluviais
SABESP		Especificação Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição
AESBE		Manual para Orçamentação de Obras de Saneamento