

SETEMBRO 03	abpe/P003
Sistemas Coletores de Esgotos – Instalação de tubos corrugados de dupla parede em polietileno e seus acessórios	
Procedimento	
Origem: NBR 9814 abpe - associação brasileira de tubos poliolefínicos e sistemas CTPE - Comissão Técnica de Polietileno abpe/P003 – Collecting Systems of Sewer - installation Descriptor: Installation Válida a partir de: 01/09/03	
Palavra Chave: Instalação	9 páginas

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Recebimento

1 OBJETIVO

Este Procedimento fixa as condições mínimas exigíveis para instalação de tubos corrugados de dupla parede em polietileno e seus acessórios, para uso em redes coletoras e ramais prediais, enterrados, não pressurizados, para condução de esgotos sanitários, despejos industriais e águas pluviais, cuja temperatura do fluido não exceda 40°C.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta norma é necessário consultar:

abpe/E009:2003	Sistemas coletores de esgotos – Tubos corrugados de dupla parede em polietileno;
abpe/E010:2003	Sistemas coletores de esgotos – Acessórios;
NBR 9814:1987	Execução de rede coletora de esgoto sanitário;

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 acessórios: Componentes utilizados para acoplamento e formação da junta elástica em tubulações e sistemas para condução de esgoto;

3.2 administração contratante: Entidade responsável pelos serviços de coleta de esgotos de uma localidade, a quem cabe, entre outras atribuições contratar e administrar a execução de redes coletoras de esgotos.

3.3 berço: Camada de solo situada entre o fundo da vala e a geratriz inferior da tubulação.

3.4 caixa de inspeção (CI): Dispositivo visitável quando em pequena profundidade, e que permite inspeção e introdução de equipamentos de limpeza.

3.5 coletor predial: Canalização que conduz o esgoto sanitário dos edifícios até a rede de esgoto.

3.6 coletor público: Tubulação pertencente ao sistema público de esgoto sanitário e destinada a receber e conduzir os efluentes dos coletores prediais.

3.7 diâmetro nominal (DM): Simples número que serve como designação para classificar, em dimensões, os elementos de tubulações (tubos e acessórios) e que corresponde, aproximadamente, ao diâmetro interno em milímetros.

NOTA: O diâmetro nominal (DM) não deve ser objeto de medição nem ser utilizado para fins de cálculo.

3.8 junta elástica (JE): Junta constituída pela ponta de um tubo, uma conexão com bolsa ou uma luva e um anel de vedação, alojado entre duas nervuras, montados de forma deslizante.

3.9 ligação predial: Trecho da tubulação do coletor predial compreendido entre a caixa de inspeção e o coletor público de esgoto sanitário.

3.10 poço de visita (PV): Câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior destinada à reunião de dois ou mais trechos de coletor e à execução de trabalhos de manutenção.

3.11 reaterro final: Camada do aterro compreendida entre o aterro superior e o nível do terreno.

3.12 reaterro lateral: Camadas do aterro situada de cada lado da tubulação, limitado inferiormente pelo berço e superiormente pelo plano tangente à geratriz superior da tubulação.

3.13 reaterro superior: Camada de aterro situado acima do plano tangente à geratriz superior da tubulação, e outro plano paralelo a este, com profundidade de 0,3 m.

3.14 taxa de infiltração: Coeficiente com o qual se calcula a quantidade de água de subsolo por Km ou por órgão acessório (tais como PV ou CI) que penetra na tubulação de esgoto.

3.15 tubo flexível: Tubo que, quando submetido à compressão diametral, pode sofrer deformações superiores a 3% no diâmetro, medidas no sentido de aplicação da carga, sem que apresente fissuras prejudiciais; como por exemplo tubo de PVC rígido, tubo de polietileno de alta densidade, e outros que atendam às condições acima.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Execução

4.1.1 A construção deve ser acompanhada por uma equipe de fiscalização designada pela administração contratante e monitorada por profissional legalmente habilitado.

4.1.2 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.

4.1.3 Os materiais a serem fornecidos pelo construtor devem atender às normas abpe/E009 e abpe/E010.

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

4.1.5 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 envolvido na obra.

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

4.1.7 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 do tráfego.

4.2 Segurança

4.2.1 O construtor deve observar a legislação no Ministério do Trabalho que determina obrigações no campo de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

4.2.2 O construtor será responsável quanto ao uso obrigatório e correto, pelos operários, dos equipamentos de proteção individual de acordo com as normas de Serviço de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

4.2.3 O construtor deve manter, durante o prazo de execução das obras, livre acesso aos hidrantes e registros de seccionamento da rede distribuidora de água que porventura estiverem dentro do canteiro de serviço. Da mesma forma, sempre que possível, deve deixar livre uma faixa da rua ou do logradouro, para permitir a passagem de veículos de socorro e emergência.

4.2.4 O uso de explosivos, mesmo de baixa velocidade, na escavação em áreas urbanas, deve ser consentido previamente pelas autoridades competentes, cabendo ao construtor todas as providências para eliminar a possibilidade de danos físicos e materiais.

4.3 Manuseio - Descarregamento

4.3.1 O descarregamento deve ser feito adotando-se todos os cuidados necessários de modo a evitar danos aos tubos e acessórios, devendo-se considerar as recomendações previstas nesta norma.

4.3.2 O construtor deve providenciar os dispositivos e equipamentos eventualmente necessários para a descarga nos locais escolhidos, bem como para o empilhamento dos tubos e estocagem dos acessórios.

4.3.3 O descarregamento dos tubos deve ser realizado pelas laterais do caminhão, não devendo ser arrastados, a fim de não danificar suas extremidades (Figura 1).

4.3.4 No caso de se utilizar meios mecânicos (empilhadeiras) para o descarregamento dos produtos palletizados, deve-se tomar os devidos cuidados para que não ocorram danos ao material (Figura 1).

4.3.5 Os anéis de borracha devem ser descarregados em suas embalagens originais.

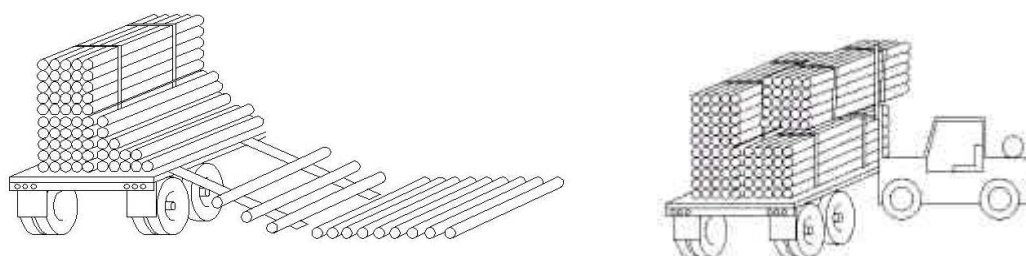


Figura 1

4.4 Estocagem

4.4.1 Os tubos podem ser estocados por um período de, no máximo, seis (6) meses, a partir da data de sua fabricação, quando estiverem sob a exposição de raios solares e/ou intempéries. Para períodos maiores de armazenamento recomenda-se que os mesmos sejam guardados sob a proteção dos raios solares ou intempéries.

4.4.2 Os anéis de borracha devem ser armazenados, mantidos em suas embalagens originais, de forma adequada, e abrigados do calor e/ou de intempéries.

4.4.3 As conexões devem ser armazenadas, de forma adequada sem empilhamentos excessivos, preferencialmente abrigadas do calor e/ou intempéries.

4.4.4 A fiscalização deve designar local plano apropriado para a estocagem dos tubos, com declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes com arestas vivas.

4.4.5 A primeira camada de tubos deve ser colocada sobre tábuas contínuas ou pranchões de madeira de 0,10 m de largura espaçados de 0,20 m no máximo, colocados no sentido transversal dos tubos.

4.4.6 Devem ser providenciadas estroncas verticais, espaçadas no máximo a cada 2 metros para apoio lateral das camadas de tubos (Figura 2).

4.4.7 As demais camadas de tubos deverão ser dispostas umas sobre as outras de modo que suas bolsas fiquem alternadamente de cada lado.

4.4.8 Recomenda-se não fazer pilhas com mais de 2,0 m de altura a fim de facilitar a colocação e posterior retirada dos tubos da última camada.

4.4.9 O armazenamento dos tubos palletizados deverá ser feito com no máximo 02 unidades por camada, de forma que os mesmos fiquem sobrepostos, para que não haja danos nos tubos da camada inferior (Figura 3).

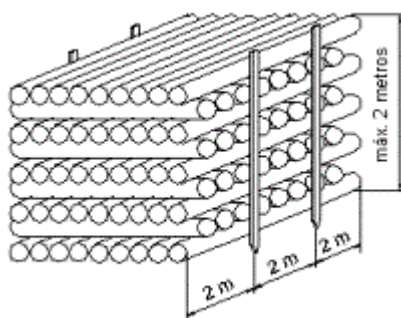


Figura 2

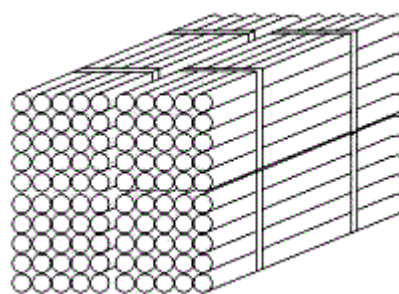


Figura 3

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Serviços de levantamento de pavimentação

5.1.1 No início da escavação da vala, quer por processo manual ou mecânico, é necessário afastar o entulho resultante da quebra do pavimento ou eventual base de revestimento do solo, para longe da borda da vala, evitando-se com isso seu uso indevido no envolvimento dos tubos.

5.2 Escavação da vala

5.2.1 A vala só deverá ser aberta quando forem confirmadas as posições de outras obras subterrâneas interferentes e, também, quando todos os materiais para execução da rede estiverem disponíveis no local da obra.

5.2.2 As valas devem ser abertas no sentido de jusante para montante, a partir dos pontos de lançamento ou de pontos onde seja viável o uso de galerias pluviais para o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra a presença de água durante a escavação.

5.2.3 A escavação poderá ser feita manualmente ou com equipamento apropriado, e a sua largura deve ser fixada em função das características do solo e da tubulação empregada, da profundidade e do tipo de escoramento.

5.2.4 A largura livre de trabalho na vala deve ser, no mínimo, igual ao diâmetro do coletor mais 0,60 m, para profundidades até 2,0 m, devendo ser acrescida de 0,10 m para cada metro ou fração que exceder 2,0 m de profundidade.

5.2.5 A largura da vala no nível de assentamento do tubo deve obedecer às recomendações do projeto, tendo em vista algumas passagens notáveis, em função de cargas externas, e deve-se ater ao memorial descritivo do tipo de base e envolvimento a ser utilizado para o tubo nesses pontos.

5.2.6 As escavações em rocha decomposta, pedras soltas e rocha viva, devem ser feitas até abaixo do nível inferior da tubulação, para que seja possível a execução de um berço de material granular de no mínimo 15 cm sob os tubos.

5.2.7 O material escavado será depositado, sempre que possível, de um só lado da vala, afastado 1,0 m da borda da escavação.

5.3 Fundo da vala

5.3.1 O fundo da vala deve ser regular e uniforme obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências, materiais pontiagudos e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.

5.3.2 Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação como por exemplo: camada de brita ou cascalho, ou de concreto convenientemente estaqueado e outras. A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada sobre berço de material adequado.

5.4 Escoramento

5.4.1 Na execução do escoramento podem ser utilizados perfis de madeiras, metais ou de outros materiais que garantam a estabilidade geral do maciço.

5.4.2 O escoramento não deve ser retirado antes do preenchimento atingir 0,60 m acima do coletor ou 1,50 m abaixo da superfície natural do terreno, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário, o escoramento somente deve ser retirado quando a vala estiver totalmente preenchida.

5.4.3 Quando utilizados o escoramento pontaleamento, descontinuo, contínuo ou especial estes devem constituir-se de materiais conforme 5.4.1 dispostos verticalmente, contidos por longarinas colocadas horizontalmente e travadas por estroncas. As dimensões e distanciamento dos perfis utilizados devem estar adequados à natureza do solo e assegurar a estabilidade geral do maciço.

Nota: As técnicas utilizadas para a realização do escoramento e os detalhes para sua execução devem obedecer às especificações da administração contratante.

5.5 Instalação do Sistema

5.5.1 Os tubos e acessórios devem ser transportados até a vala com os mesmos cuidados observados no item 4.3.

5.5.2 Os tubos e acessórios deverão ser examinados visualmente, não devendo ser assentadas as peças que eventualmente estiverem amassadas, trincadas ou quebradas.

5.5.3 Os tubos devem ser colocados com sua geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

5.5.4 As juntas elásticas devem ser montadas realizando-se primeiramente a limpeza da ponta do tubo, do anel de borracha e da bolsa da conexão. O anel deve ser encaixado na terceira corrugação à partir da extremidade do tubo. Tanto a parte aparente do anel de borracha quanto a bolsa da conexão devem ser untadas com pasta lubrificante, recomendada pelo fabricante do tubo, para facilitar seu encaixe que ocorre empurrando-se manualmente a conexão contra o tubo, conforme figura 4.

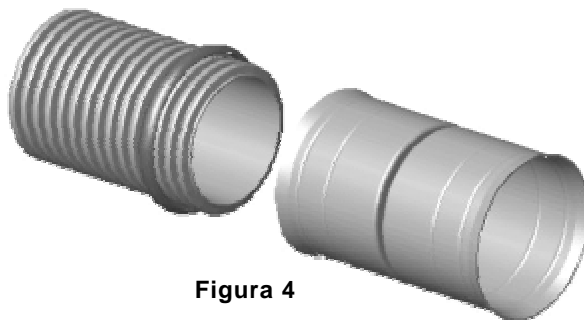


Figura 4

5.5.5 Para assegurar o alinhamento da tubulação poderão ser utilizados piquetes cravados ou calços laterais.

5.5.6 O nivelamento da tubulação deve ser feito conforme disposto na NBR 9814.

5.5.7 Após a execução das juntas os tubos devem ser envolvidos conforme recomendações do projetista. As juntas elásticas devem ser mantidas visíveis sempre que possível para verificação da fiscalização.

5.5.8 As conexões devem ser convenientemente envolvidas ou ancoradas conforme requisitos estabelecidos no projeto. Nos casos de declividades acentuadas (superiores a 20%), deve-se prever ancoragem para o sistema de uma forma geral.

5.5.9 O reaterro lateral da tubulação deve ser executado utilizando o solo especificado no projeto e assegurando que a tubulação fique continuamente apoiada no fundo da vala e com um berço bem executado. Se houver escoramento na vala, este deve ser retirado progressivamente, procurando-se preencher os vazios.

5.5.10 O reaterro superior deve ser executado utilizando material selecionado, isento de pedras e outros corpos estranhos, provenientes da escavação ou importado. A compactação é executada de cada lado, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada, a fim de evitar deformações dos tubos.

5.5.11 Para o reaterro final a camada de 0,30 m imediatamente acima do coletor deve ser levemente apiloada (manualmente). Para o restante da vala, até atingir o nível da base do pavimento ou então o leito da rua ou do logradouro deve ser executado o reaterro com material de boa qualidade em camadas de 0,20 m de espessura, compactadas mecanicamente, de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

5.5.12 A critério da fiscalização, a altura da camada compactada mecanicamente poderá ser restringida a 1,0 m abaixo da base do pavimento, como também, em ruas de terra, o recobrimento da vala poderá ser feito em camadas apiloadas manualmente.

5.5.13 Na reposição da pavimentação do logradouro devem ser obedecidas as recomendações de projeto, bem como, as exigências municipais.

5.5.14 Após a reposição da pavimentação, toda a área afetada pela execução da obra deve ser limpa e varrida, removendo-se da via pública toda a terra solta, entulho e demais materiais não utilizados, deixados ao longo das ruas e logradouros onde foram assentados coletores de esgotos.

5.6 Ensaio de estanqueidade

5.6.1 Assentada a tubulação e completado o envolvimento lateral, antes do reaterro da vala, deve ser providenciado o ensaio de estanqueidade das juntas, mediante teste hidrostático.

5.6.2 As verificações de estanqueidade devem ser feitas de preferência entre dois poços de visita consecutivos.

5.6.3 Os testes são executados com água após o fechamento da extremidade dos ramais de ligação dos prédios. Enche-se o coletor através do PV de montante, procurando-se eliminar todo o ar da tubulação e eleva-se a água até a borda superior do PV.

5.6.4 As juntas que apresentarem vazamento devem ser refeitas.

5.7 Ramais prediais

5.7.1 Sempre que possível, ao mesmo tempo em que for executada a rede coletora de esgotos, já devem ser efetuadas as ligações dos prédios existentes e para esses casos recomenda-se a utilização de Tês e junções, conforme abpe/E010, que dispensam o uso de adaptadores.

5.7.2 Os ramais prediais estendidos a partir das derivações intercaladas na tubulação da rede coletora devem ser no mínimo de DN 100.

5.7.3 Na execução dos ramais prediais, os tubos e acessórios devem atender às normas abpe/E009 e abpe/E010 e, na sua instalação devem ser tomadas todas as precauções e exigências no que se refere à escavação, escoramento, esgotamento, assentamento, envolvimento e reaterro da vala.

5.7.4 Para realizar a montagem do ramal predial utilizando o selim com trava, deve-se encaixar o anel de vedação nas corrugações do tubo coletor e envolver o mesmo com o selim, como demonstrado na Figura 5. Após colocação do selim, perfurar o tubo coletor utilizando-se a serra copo de diâmetro 100 mm.

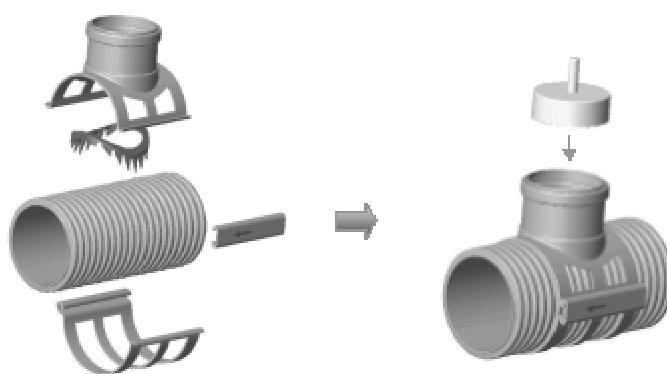


Figura 5

5.7.5 Na bolsa do selim já montado no tubo coletor, conectar a ponta do adaptador ou da curva com a bolsa do selim, utilizando o anel de vedação toroidal, e na bolsa do adaptador ou da curva encaixar o tubo ramal DN 100, como na Figura 6 abaixo ou para alguns casos onde o selim está posicionado em ângulo, conectar diretamente o ramal DN100. Quando for utilizada a curva deve-se ajustá-la para uma inclinação mínima de 5° em relação à entrada na rede coletora.

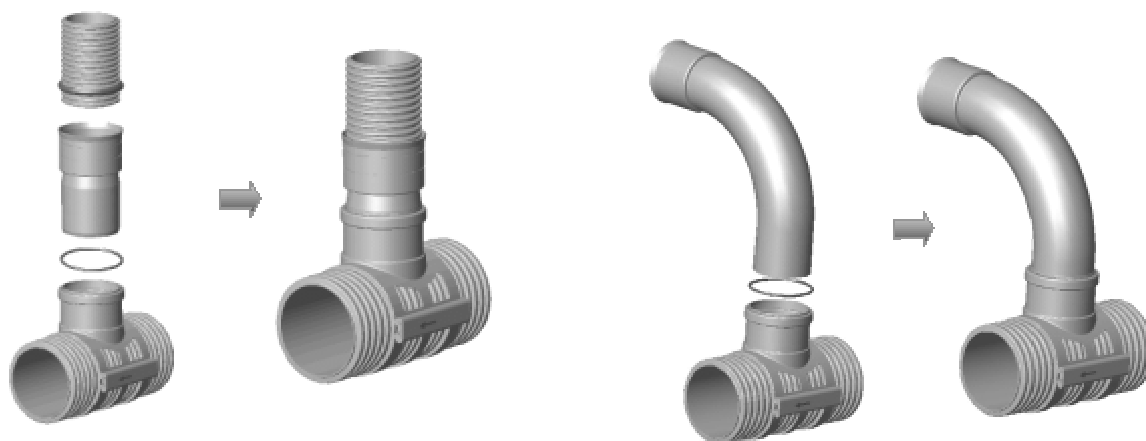


Figura 6

5.8 Método de reparo do tubo

5.8.1 Devem ser providenciadas as diversas reposições, reconstruções e reparos, de qualquer natureza, de modo a tornar o executado melhor, ou no mínimo igual ao que foi removido, demolido ou rompido.

5.8.2 Para danos pontuais e leves como amassamento da camada corrugada e/ou desgaste na parede externa não há necessidade de reparo, uma vez que não compromete a sua utilização, excetuado os casos

em que ocorrer o amassamento em regiões em que serão montados os anéis de vedação, prejudicando a instalação da junta; neste caso, remover a parte amassada ou danificada.

5.8.3 Para danos médios e graves, como perfuração ou rompimento da tubulação, proceder as seguintes operações conforme 5.8.3.1 e 5.8.3.2.

5.8.3.1 Cortar o tubo retirando o segmento danificado, de modo que a própria corrugação sirva de referência para a realização de um corte retilíneo, formando um ângulo de 90 ° em relação a seu eixo longitudinal.

5.8.3.2 Em cada extremidade obtida, inclusive no segmento utilizado para o reparo, colocar o anel de vedação para formação da junta elástica com as luvas, obedecendo ao item 5.5.4 desta norma, conforme figura 7.

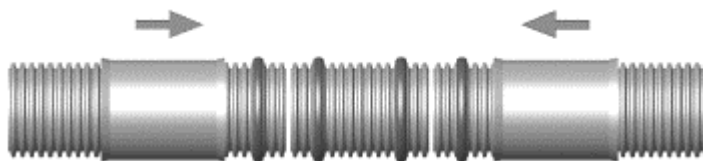


Figura 7

5.9 Dimensionamento hidráulico

5.9.1 A taxa de contribuição para infiltração (TI), admissível para sistemas de esgoto que utilizem exclusivamente tubos e acessórios conforme esta norma, é zero, tendo em vista o desempenho da junta elástica utilizada.

5.9.2 No caso do sistema de esgoto conter poços de visita (PVs) e caixas de inspeção (CIs) construídas com outros materiais que não permitam a formação da junta elástica conforme abpe/E010, a taxa de contribuição de infiltração deve ser determinada para cada uma destas unidades. O valor adotado deve ser justificado e depende das condições locais, tais como: nível do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade da execução dos acessórios (PV e CI) e tipo de impermeabilização empregada.

5.9.3 O coeficiente de Manning a ser utilizado nos cálculos hidráulicos de sistemas de esgoto conforme esta norma abpe/E009 é $n=0,010$.

5.10 Inspeção

5.10.1 Compete à fiscalização inspecionar a execução dos trabalhos nas diversas fases durante a obra.

5.10.2 Durante o assentamento de todo sistema, a fiscalização deve verificar se as juntas elásticas estão sendo executadas corretamente, utilizando-se os anéis de borracha adequados e processos de montagem conforme estabelece esta norma.

5.10.3 O acompanhamento rigoroso na execução das juntas elásticas pela fiscalização, pode substituir a verificação da estanqueidade conforme item 5.6 desta norma. Neste caso, deve haver a liberação formal do ensaio de estanqueidade pela fiscalização.

5.10.4 Nos casos onde a execução não tenha sido acompanhada pela fiscalização, deve-se proceder ao ensaio de estanqueidade para se assegurar a infiltração e vazamentos na rede.

5.10.5 No caso de assentamento da tubulação de montante para jusante, a cada novo trecho assentado, a tubulação deve permanecer sem infiltrações mesmo quando executada abaixo do lençol freático.

5.10.6 Após o assentamento de cada trecho o sistema deve ter suas extremidades rigorosamente fechadas com plug ou tampão.

5.10.7 A fiscalização deve estabelecer os locais onde será verificada a máxima deformação diametral relativa que ocorre após o reaterro da tubulação. Esta verificação deverá ser feita em trechos onde a altura de recobrimento for superior a 2,5 m, onde se exige para o solo de envolvimento lateral um grau de compactação Proctor superior a 85%, onde se executam técnicas especiais de assentamento ou quando o

trecho estiver abaixo do lençol freático. Nestes casos, deve-se passar um gabarito com dispositivo retrátil, capaz de registrar o menor diâmetro interno no sentido vertical do trecho.

5.10.8 Os trechos onde ocorrer deformação diametral relativa maior que 7,5%, devem ser refeitos pelo construtor e submetidos à nova verificação.

5.10.9 Evidenciada a correta execução da instalação conforme esta norma, os tubos e sistemas deverão ser liberados pela fiscalização.

ABPEP003