

# **PREFEITURA MUNICIPAL DE QUELUZITO**



## **SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO LOCALIDADE DE CAMPO BELO - QUELUZITO /MG Memorial Descritivo e Especificação Técnica**

**Maio /2022**

## **SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>2</b>
2.1	DEFINIÇÕES.....	2
2.2	NORMAS ADOTADAS.....	2
<b>3</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>3</b>
3.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	3
3.2	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	4
3.3	REDE COLETORA E LIGAÇÕES PREDIAIS .....	6
<b>4</b>	<b>ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS .....</b>	<b>30</b>
5.1	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.....	30
<b>6</b>	<b>GARANTIAS, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>RELAÇÕES ENTRE CONTRATADA E FISCALIZAÇÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>CONTROLE TECNOLÓGICO .....</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>TRANSPORTE.....</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO .....</b>	<b>31</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A presente especificação técnica contém as descrições dos serviços para execução do objeto contratual orientando, descrevendo e disciplinando todos os procedimentos e critérios que estabelecerão o relacionamento técnico entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE.

É objeto contratual a execução dos SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA LOCALIDADE DE CAMPO BELO, QUELUZITO/MG. OS SERVIÇOS INCLUEM REDE COLETORA E SISTEMA DE TRATAMENTO DO TIPO FOSSA - FILTRO.

## **2 GENERALIDADES**

### **2.1 DEFINIÇÕES**

Para os efeitos desta Especificação Técnica são adotadas as definições:

<b>CONTRATANTE</b>	PREFEITURA MUNICIPAL DE QUELUZITO
<b>FISCALIZAÇÃO</b>	PREFEITURA MUNICIPAL DE QUELUZITO
<b>CONTRATADA</b>	PESSOA JURÍDICA CONTRATADA PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA.

### **2.2 NORMAS ADOTADAS**

Além do que estiver explicitamente indicado neste Termo de Referência, para fins de execução do serviço, serão obedecidas as normas do DNIT, ABNT descritas a seguir e correlatas:

- Norma Regulamentadora NR 18 - Condições e Meio Ambiente de trabalho na Indústria da Construção;
- NBR 7.182 - Solo - Ensaio de compactação;
- NBR 12.266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- NBR 9.061 - Segurança de escavação a céu aberto;
- NBR 9.649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- NBR 9.814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- NBR 7.185 - Determinação de massa específica aparente “in situ” com emprego de frasco de areia;
- NBR 8.890 - Tubo de concreto simples ou armado, de seção circular, para esgoto sanitário - Determinação do índice de absorção de água;
- NBR 7.362 - Tubo de PVC Rígido com Junta Elástica, Coletor de Esgoto;

- NBR 7.367 - Projeto e Assentamento de Tubulações de PVC Rígido para Sistemas de Esgoto Sanitário;
- NBR 7.369 - Junta Elástica de Tubos de PVC Rígido Coletores de Esgoto - Verificação do Desempenho;
- NBR 9.051 - Anel de Borracha para Tubulações de PVC Rígido, Coletores de Esgoto Sanitário;
- NBR 10.569 - Conexões de PVC Rígido com Junta Elástica para Coletor de Esgoto Sanitário - Tipos e Dimensões;
- NBR 10.570 - Tubos e Conexões de PVC Rígido com Junta Elástica para Coletor Predial e Sistema Condominial de Esgoto Sanitário - Tipos e Dimensões;
- NBR 9.824 - Tubo de PVC rígido conforme NBR 5647 - Comprimento de montagem;

As informações contidas neste texto prevalecem, em caso de interpretações dúbias, sobre quaisquer outras normas ou especificações.

### **3 MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS**

Têm por objetivo direcionar a execução dos SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA LOCALIDADE DE CAMPO BELO, QUELUZITO/MG. OS SERVIÇOS INCLUEM REDE COLETORA E SISTEMA DE TRATAMENTO DO TIPO FOSSA - FILTRO.

#### **3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

- Na Proposta para a execução dos serviços, a CONTRATADA deverá apresentar composições de Custos Unitários para todos os serviços, bem como a composição da parcela referente aos Benefícios e Despesas Indiretas BDI.
- Nos custos unitários finais deverão estar incluídas todas as despesas diretas e indiretas, tais como: aquisição de materiais, emprego de equipamentos, mão-de-obra, encargos sociais, seguros, controles tecnológicos e topográficos, etc.
- O BOTA-FORA de materiais inservíveis é de responsabilidade e ônus da CONTRATADA.
- Todos os ensaios seguirão as Normas da ABNT, salvo indicações em contrário direcionadas pelas Especificações Técnicas.
- Todos os desenhos seguirão as Normas da ABNT, salvo indicações em contrário.
- Todos os desenhos e demais elementos do projeto a serem fornecidos à CONTRATADA serão entregues sob reserva de qualquer ocasional imperfeição que porventura contenham, que não servirão de argumento para que a mesma se exclua da responsabilidade da perfeita execução dos serviços.

- Todos os serviços poderão ser executados em qualquer período do dia: noturno, diurno, sábados e/ou domingos, dependendo exclusivamente das necessidades de cumprimento do prazo do serviço, e cumprimento das etapas mensais estipuladas no cronograma físico-financeiro integrante do contrato.
- As obras deverão ocorrer sem comprometer o trânsito local da área de entorno da mesma.
- A CONTRATANTE nada pagará a contratada por hora de equipamento e mão de obra que por algum motivo fiquem parados, a disposição.

### **3.2 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **3.2.1 PLACA DE OBRA**

Na obra, em local visível, será obrigatória a colocação de placa de obra conforme modelo a ser fornecido pela CONTRATANTE.

No caso da CONTRATADA para execução da obra e de seu responsável técnico, os registros ou vistos deverão ser do CREA/MG.

As placas serão confeccionadas de acordo com o modelo a ser fornecido pela CONTRATANTE e serão aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

#### **3.2.2 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPE**

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências necessárias à mobilização, imediatamente após a assinatura do CONTRATO e a correspondente ORDEM DE SERVIÇOS de maneira a poder dar início efetivo aos trabalhos e concluí-los conforme CRONOGRAMA adotado e dentro do PRAZO contratual. Depois de encerrados os trabalhos de campo, ao final do CONTRATO, a CONTRATADA deverá remover todas as instalações dos acampamentos e canteiros de serviços, equipamentos e restos de materiais de obras, a fim de entregar todas as áreas utilizadas totalmente limpas. Os serviços de MOBILIZAÇÃO DE EQUIPE incluem, mas sem a eles se limitar, as despesas relativas:

- a) Ao transporte de todos os equipamentos de construção quer sejam de propriedade da CONTRATADA, quer sublocados e a sua posterior retirada;
- b) Relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à CONTRATADA ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem;
- c) Com equipamentos de segurança e fardamento dos empregados, sejam eles da CONTRATADA e/ou de SUBCONTRATADAS; relativas às viagens realizadas por qualquer pessoa ligada à CONTRATADA, independente de sua duração ou natureza.

#### **3.2.3 BARRACAO DE OBRA EM TABUAS DE MADEIRA COM BANHEIRO, COBERTURA EM FIBRO CIMENTO 4 MM, INCLUSO INSTALACOES HIDRO-SANITARIAS E ELETRICAS**

O barracão de obra será construído a partir do projeto preparado pela CONTRATADA, desde que aprovado pela CONTRATANTE. Este deverá ser construído em tábuas de madeira e cobertura com telhas de fibro-cimento (e=4mm).

O local para implantação do barracão de obra será aprovado pela CONTRATANTE.

Serão construídas pela CONTRATADA as instalações, com os acessórios pertinentes, aqui discriminados:

- escritório para a CONTRATADA;
- depósito de materiais;
- almoxarifado para a guarda de equipamentos miúdos, utensílios, peças, ferramentas, etc.;
- instalações sanitárias para todo o pessoal da obra, conforme NR-18;
- recintos ou áreas para os trabalhos dos carpinteiros e armadores, com as respectivas bancadas;
- instalações necessárias ao adequado abastecimento, acumulação e distribuição de água potável;
- instalações necessárias ao adequado fornecimento, medição, transformação e condução da energia elétrica (luz e força);
- outras construções ou instalações necessárias, a critério da CONTRATADA, tais como pequena cozinha, refeitório, alojamento, etc.;
- execução de drenagens em torno do canteiro;
- outras instalações, se necessárias.

No canteiro de obras, serão colocadas placas ou tabuletas da CONTRATADA ou de eventuais SUBCONTRATADAS ou FIRMAS FORNECEDORAS, conforme exigência das autoridades competentes, como: Municipalidade, CREA, Concessionárias, etc.

Todo e qualquer ônus, decorrente direta ou indiretamente das ligações de água, luz e força e dos respectivos consumos, serão da inteira responsabilidade da CONTRATADA.

Não poderá ser invocado, pela CONTRATADA, sob qualquer motivo ou pretexto, falta ou insuficiência de água ou energia elétrica, pois cabe àquela estar adequada e suficientemente aparelhada para o seu fornecimento.

A CONTRATADA será responsável, até o final da obra, pela adequada manutenção e boa apresentação do canteiro de trabalho e das instalações, inclusive deverá dispensar especiais cuidados higiênicos com os compartimentos sanitários de pessoal, primando pela conservação e limpeza de toda a área utilizada.

Na instalação do canteiro de obras, a CONTRATADA deverá considerar ainda, sem se limitar aos mesmos, os seguintes serviços principais:

- mobilização, instalação e posterior desmobilização de equipamentos para o canteiro de obras;
- limpeza geral da área;
- interligação com a rede dos sistemas de água potável, energia elétrica, esgoto e comunicação, se possível.

No final da obra ou quando determinado pela CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá remover todas as instalações do canteiro de sua propriedade, equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, bem como providenciar a recuperação das áreas afetadas por estas instalações e a restauração das áreas de empréstimo de solos, inclusive em áreas de terceiros.

### **3.2.4 ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

#### **3.2.4.1 Engenheiro Civil**

A orientação dos serviços será exercida de maneira efetiva pelo engenheiro civil. O não atendimento a esta determinação implicará na paralisação dos serviços por parte da CONTRATANTE e a CONTRATADA será notificada do descumprimento contratual.

Será devidamente comprovada, pela CONTRATADA, a experiência profissional do seu engenheiro residente, adquirida na supervisão de obras de características semelhantes à contratada.

A CONTRATANTE poderá exigir da CONTRATADA a substituição do engenheiro civil desde que verifique falhas que comprometam a estabilidade e a qualidade do empreendimento, inobservância dos respectivos projetos e das especificações constantes do Caderno de Encargos, bem como atrasos parciais do cronograma físico que impliquem prorrogação do prazo final da obra.

Todo o contato entre a FISCALIZAÇÃO e a CONTRATADA será, de preferência, procedido através do engenheiro residente.

#### **3.2.4.2 Auxiliar Técnico**

A condução em campo dos serviços será exercida de maneira efetiva e em tempo integral pelo auxiliar técnico. O não atendimento a esta determinação implicará na paralisação dos serviços por parte da CONTRATANTE e a CONTRATADA será notificada do descumprimento contratual.

Será devidamente comprovada, pela CONTRATADA, a experiência profissional do seu técnico, adquirida na supervisão de obras de características semelhantes à contratada.

A CONTRATANTE poderá exigir da CONTRATADA a substituição do técnico, desde que verifique falhas que comprometam a estabilidade e a qualidade do empreendimento, inobservância dos respectivos projetos e das especificações constantes do Caderno de Encargos, bem como atrasos parciais do cronograma físico que impliquem prorrogação do prazo final da obra.

### **3.3 REDE COLETORA E LIGAÇÕES PREDIAIS**

### 3.3.1 SINALIZAÇÃO

A execução dos serviços deverá ser plenamente protegida contra riscos de acidentes com o próprio pessoal da obra e com terceiros. Com este fim, serão utilizadas placas de sinalização obedecendo às exigências do Código de Trânsito e às normas locais porventura existentes. Também deverá ser isolado o local de trabalho por meio de telas-tapumes, de modo a sinalizar e evitar a queda de pessoas ou veículos nas valas e cavas abertas.

Os elementos de sinalização deverão ser mantidos permanentemente com bom aspecto e deverão ser pintados sempre que necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO.

À noite, deverão ser instalados e mantidos acesos lâmpadas e outros avisos luminosos, em cada ângulo ou extremidade de cerca protetora, em cada cavalete de aviso e ao longo do canteiro de trabalho.

Quando necessário, a CONTRATADA fornecerá sinalizadores, solicitados pela FISCALIZAÇÃO, a fim de permitir o fluxo do tráfego sob controle.

#### 3.3.1.1 Sinalização com tela-tapume

Será feita através de pedestais fabricados com barras de aço diâmetro de 1/2", chumbados em bases de concreto simples de 30 x 30 x 20 cm, removíveis, e com telas tapumes em PVC, fixadas nos pedestais, conforme padrões da CONTRATADA, sendo o seu uso obrigatório nas vias de tráfego intenso, constantemente ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

Serão colocadas luminárias de sinalização, espaçadas convenientemente conforme indicação da FISCALIZAÇÃO.

A sinalização compreende também a colocação de placas de orientação e alerta para o trânsito ao longo do logradouro onde as obras estão sendo realizadas, bem como placas de interdição de ruas, todas de acordo com o Código de Trânsito em vigor.

#### 3.3.1.2 Passadiços e travessias

Deverão ser construídas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas e pontes de acesso para veículos defronte de estacionamentos e garagens. Nas saídas e entradas de veículos em áreas de empréstimo, bota-fora ou frentes de serviço deverá ser providenciada sinalização adequada, diuturna, especialmente nos casos de eventuais inversões de tráfego.

Os passadiços para pedestres e as travessias para veículos serão de madeira.

Os passadiços de madeira para pedestres deverão ser executados com pranchões de madeira de lei seção 6,0 x 16,0 cm, com guarda-corpo também em madeira de lei.

As travessias de madeira serão executadas com pranchas de madeira de lei, seção 6,0 x 16,0 cm, contraventadas com pranchões dotados de peças de madeira de seção 2,5 x 30,0 cm em suas extremidades, para funcionarem como guias.

A CONTRATADA deverá observar a estabilidade destas estruturas garantindo, desta forma, a segurança na travessia dos pedestres e/ou veículos.

### 3.3.2 TOPOGRAFIA



Esta Especificação é complementada pela norma para Execução de Levantamento Topográfico, NBR 13133 – ABNT.

Durante a execução da obra, a CONTRATADA realizará todos os serviços topográficos relativos à locação da rede coletora e linha de recalque e “as-built” da obra.

Os serviços de locação e “as-built” de qualquer alteração de Projeto ocorrida na obra, não serão medidos, já devendo estar embutidos nas despesas indiretas da obra, que deverá prever o dimensionamento de uma equipe permanente, composta por topógrafos, niveladores, ajudantes, desenhistas, cadistas e outros profissionais que sejam necessários, para atender às necessidades do projeto, do início ao fim do empreendimento.

Para a execução dos serviços, deverão ser utilizados equipamentos de precisão tais como:

- teodolitos;
- distanciômetros;
- GPS;
- estações totais;
- níveis;
- prismas;
- trenas de aço;
- demais equipamentos auxiliares.

#### 3.3.2.1 Locação da Rede Coletora de Esgoto

Compreende todos os serviços a partir da vala escavada e até o momento imediatamente anterior à montagem propriamente dita dos tubos, e tem por finalidade determinar o "grade" de assentamento da tubulação com base nas condições determinadas pelo projeto.

Inicia-se com o nivelamento do trecho a ser construído, promovendo-se piqueteamento a cada vinte metros ou fração, onde cada piquete determinará a cota do terreno de acordo com o fornecido pelo projeto.

Instalar-se-á a cada 10,00m no máximo, uma régua perfeitamente nivelada, transversal ao eixo da linha de tubulação e no mesmo plano vertical que afixada a dois pontaletes verticais cravados no solo, um de cada lado da vala. Esta régua será confeccionada com madeira de lei aparelhada e conterá furos para evitar empenos, sendo os pontaletes também em madeira de lei.

Se possível, o gabarito deverá ter integrado ao corpo um nível de bolha que permita durante o assentamento conservá-lo na posição vertical.

Montadas duas réguas consecutivas, será fixado o fio de nylon nº 150, que deverá estar contido no plano horizontal das superfícies superiores das réguas, bem esticado e sem emendas, o qual será paralelo ao eixo da canalização.

A seguir serão descritos em ordem de prioridade, passo a passo, a locação de tubos, utilizando-se o processo de gabaritos:

- a) verificar e providenciar a implantação das réguas, no mínimo de quatro, a distâncias entre si iguais a 10,00m ou fração, e perfurá-las afim de resguardá-las contra empenos;
- b) verificar, antes do início do assentamento, se as alturas das réguas estão corretas;
- c) esticar pelos pontos das réguas que nos dá uma reta paralela ao eixo da tubulação, um fio de nylon sem emendas e bem retesado;
- d) tomar o tubo a assentar, que deverá estar no interior da vala, e colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo e no lado da bolsa, fazendo-se coincidir a marca do gabarito definido no formulário “Ordem de Execução de Serviços - O.E.S.” para este ponto, com o fio de nylon.

A coincidência ou não da marcação com o fio de nylon, indicará se o tubo está ou não na posição correta de assentamento.

O primeiro tubo a assentar, em um determinado trecho, deverá ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

O comprimento do gabarito será tal, que, de acordo com os cálculos executados no formulário “Ordem de Execução de Serviço”, ele possa se prestar para toda a obra. O seu preenchimento será obrigação da CONTRATADA, sendo que previamente ao início do assentamento da tubulação será apresentado à FISCALIZAÇÃO para aprovação e autorização dos serviços. O assentamento de nenhum tubo de determinado trecho poderá ser iniciado antes que a FISCALIZAÇÃO dê sua autorização.

### 3.3.3 MOVIMENTO DE TERRA

#### 3.3.3.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA

A escavação da vala somente será iniciada depois de realizadas a locação da rede coletora e linha de recalque e a demolição do pavimento asfáltico.

A escavação para as valas serão executadas segundo cotas, linhas e taludes necessários para poder alojar corretamente as tubulações, tal como é indicado nos desenhos correspondentes ou como for sugerido pela FISCALIZAÇÃO.

Para execução do serviço e segundo a natureza dos materiais que encontre, a CONTRATADA poderá efetuar o serviço de forma manual, mecânica ou usando, quando necessário, explosivos. Neste caso, entretanto, será necessário, obter prévia aprovação do plano de fogo pela FISCALIZAÇÃO, e não se permitirá que o uso de explosivos venha a produzir alterações no terreno adjacente. A Contratada deverá apresentar um projeto de escavação para solos moles onde exija escoramento especial, ou um plano específico de escavação para garantir a segurança da execução dos serviços.

A largura da vala deverá ser mantida constante, em toda sua extensão, de modo a obter-se uma superfície uniforme em projeção horizontal.

Para evitar a ruptura lateral do maciço escavado, as paredes da vala devem apresentar as superfícies regulares (razoavelmente planas), de modo que a diferença entre a saliência e a reentrância mais acentuada, seja inferior a 10 cm.

A largura da vala deverá obedecer aos limites estabelecidos na tabela abaixo, exceto nos casos em que as condições físicas do terreno não o permitirem e com autorização da FISCALIZAÇÃO.

Tabela 1 - Largura da Vala

Diâmetro (mm)	Profundidade de escavação (m)	Largura da vala (m)	
		Sem escoramento, pontalete ou escoramento descontínuo	Escoramento contínuo
150	Até 2,0	0,65	0,75
	2,1 até 4,0	0,65	1,95
	4,1 até 4,5	0,75	1,15

Na hipótese de novos processos construtivos que permitam a redução da largura da vala, sem comprometimento do grau de compactação do reaterro da vala, esta solução poderá ser adotada mediante estudo e com a aprovação prévia do processo pela FISCALIZAÇÃO.

Quanto à profundidade das valas, esta será a necessária para permitir a colocação da tubulação na situação e cota indicadas no projeto. Se apresentar escavação em rocha a um nível maior que o fundo projetado, a escavação será feita até uma profundidade de 10 cm abaixo do nível do fundo projetado, para permitir a construção do leito de areia ou concreto.

O material resultante da escavação, que não puder ser reaproveitado, será transportado até os locais de bota-fora aprovados pela FISCALIZAÇÃO, devendo ser disposto de preferência lateralmente e cercado em montes. O material passível de reaproveitamento será depositado, provisoriamente, de um só lado da vala, a uma distância no mínimo igual à profundidade, de modo a não perturbar os serviços, não comprometer a estabilidade dos taludes e não permitir a invasão da vala pelas águas das chuvas.

Para evitar o acúmulo de material e facilitar o tráfego de veículos e pedestres, as atividades de escavação, assentamento da tubulação e reaterro, deverão ser subseqüentes.

O escoramento será executado logo após a abertura da vala, conforme item específico desta especificação.

### 3.3.3.2 NIVELAMENTO DO FUNDO DE VALA

Após se ter atingido a cota de assentamento da tubulação se procederão os serviços de regularização da camada onde serão assentados os tubos. Essas operações se destinam a conformar o leito da vala, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

Nas regiões onde o terreno estiver abaixo do NA máximo, antes de se iniciar a regularização da vala, deverá ser feito um aterro, no mínimo 50 cm acima da referida cota, com material predominantemente argiloso, quando se tratar de aterro convencional. Este aterro, a juízo da FISCALIZAÇÃO, poderá ser compactado sem controle tecnológico.

Quando a escavação em terreno de boa qualidade tiver atingido a cota indicada no projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala. Caso ocorra a presença de água, a escavação deverá ser ampliada para conter o lastro de pedra, sobre o qual se assentará a tubulação.

Essas operações só poderão ser executadas com a vala seca ou com a água do lençol freático totalmente deslocada para drenos laterais, construídos em uma faixa de 40 cm de largura, junto ao escoramento.

Quando o greide final da escavação estiver situado dentro do terreno cuja pressão admissível não for suficiente para servir como fundação direta, a escavação deve continuar até a profundidade apta a comportar o lastro de pedra, ou outro material granular, sobre o qual se assentará determinada estrutura ou tubulação. Neste caso, deverá ser evitada a transição brusca (em escada) do fundo da vala. Para tanto, uma vez estabelecidos os perfis de super-escavação, estes serão ajustados com transições suaves.

Eventualmente, dependendo da espessura do lastro e a critério da FISCALIZAÇÃO, o enchimento da super-escavação poderá ser feito com areia compactada.

A regularização das valas será processada de modo a oferecer condições de segurança à tubulação e bom acabamento da superfície.

O material de regularização será proveniente da própria escavação. No caso do material proveniente da escavação não se prestar para execução da regularização, deverá ser utilizado material adequado, importado de empréstimo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

De qualquer forma, os serviços de regularização só poderão ser iniciados após autorização e de acordo com indicação da FISCALIZAÇÃO.

### 3.3.3.3 REATERRO E COMPACTAÇÃO DE VALA

Na execução do reaterro, deverão ser consideradas as condições do lençol freático, a qualidade do material da escavação, a disponibilidade de jazidas próximas ao local da obra e a proteção inicial da tubulação.

Na execução do reaterro, será utilizado preferencialmente o próprio material da escavação. Neste caso, deverão ser removidos:

- os entulhos provenientes de vegetais e de animais;
- os elementos grosseiros (minerais ou não), com dimensões superiores a 3,00 cm;
- os solos turfosos (grande porcentagem de partículas fibrosas);
- os solos excessivamente orgânicos;
- as argilas muito gordas (untuosas ao tato);
- os siltes muito expansivos.

Caso seja necessário utilizar jazidas, os materiais para o reaterro devem apresentar as seguintes características:

- ausência de pedras, de vegetação e de corpos com diâmetro superior a 3,00 cm;
- baixa compressibilidade (pequena diminuição de volume dos solos sob a ação de cargas);
- baixa sensibilidade à ação da água;
- boa capacidade de suporte.

No caso de utilização de jazidas deverá ser feita uma pesquisa na região onde as obras se desenvolvam, tendo em vista evitar que o orçamento global fique onerado com o transporte de material a longa distância, desde que o material satisfaça às especificações do projeto.

Excepcionalmente, serão aceitos materiais granulares (não coesivos), a critério da FISCALIZAÇÃO, tais como:

- pedregulho natural arenoso;
- areia;

- brita de boa qualidade;
- restolho de pedreira;
- escórias siderúrgicas de granulação adequada;
- finos de minério de ferro, etc.

O reconhecimento e a coleta de amostras destes materiais serão feitos de acordo com as normas NBR 6.490 e NBR 6.491 da ABNT.

Para o preenchimento de valas, deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- a) iniciar o aterro logo que possível, com o cuidado necessário para não haver deslocamento lateral da tubulação;
- b) colocar o material, alternadamente, nos lados da tubulação, em camadas que podem variar de 5,00cm até o máximo de 10,00cm;
- c) até 20cm acima da geratriz superior da tubulação, deve ser usado equipamento manual, em camadas sucessivas de até 10,00cm de altura;
- d) usar um pequeno soquete para a compactação do aterro, de modo a não atingir a tubulação e não permitir o tráfego de pessoas sobre a tubulação antes de completar-se uma altura de 20,00cm de aterro acima da geratriz superior do tubo;
- e) tomar todas as precauções para não danificar as juntas e as tubulações.

Os materiais indicados nas especificações podem ser misturados, fazendo-se sua homogeneização com o auxílio de ferramentas manuais (ancinho, enxada, pá, etc.) até haver um grau de uniformização adequado (que pode ser observado na prática, pela coloração uniforme do material a ser empregado no reaterro).

O reaterro será executado em camadas sucessivas, de altura máxima igual àquela que o equipamento utilizado possa compactar, não podendo exceder a 20,00cm. A reconstituição do corpo do reaterro atingirá a cota da base do pavimento a reconstruir.

Para o adensamento, permite-se o uso da água para a consolidação de reaterros somente no caso de material granulado. A primeira aguada será aplicada até a saturação do material, depois de concluídos os 60cm de reaterro sobre a geratriz superior do tubo. A segunda aguada será aplicada depois do subsequente enchimento da vala. A quantidade de água será a suficiente para preencher os vazios do solo, evitando-se que a água em excesso venha a escorrer, a fim de impedir a alteração das condições de suporte do solo subjacente aos tubos, bem como deverá também ser evitado o excesso de pressão sobre os mesmos. Opcionalmente, poderão ser utilizados equipamentos vibratórios, complementarmente ao procedimento de reaterro.

A compactação mecânica a 95% do Proctor Normal deverá ser executada com equipamentos apropriados, conforme autorização da FISCALIZAÇÃO.

A compactação manual é realizada com o soquete manual (maço) que, conforme seu peso, pode ser utilizado por um ou por dois homens.

No aterro a partir de 20,00cm acima da geratriz superior do tubo, é obrigatória a compactação mecânica, que pode ser feita por pressão ou por impacto.

A compactação mecânica deve ser iniciada no centro da vala e em direção às laterais, a fim de que o material seja comprimido contra o talude da vala (local de mais difícil compactação).

A aparelhagem para a compactação mecânica do aterro será constituída de equipamentos vibratórios ou de equipamentos de ação dinâmica. Os equipamentos vibratórios são recomendados para solos granulares pouco coesivos, tais como: areia, pedra britada, escória, minério pouco plástico, cascalho arenoso, saibro áspero, etc. Os equipamentos de ação dinâmica são recomendados para solos finos mais coesivos (ex: silte), ou para solos granulares com matriz coesiva (cascalhos silto-argilosos, minérios plásticos, etc).

A CONTRATADA deverá providenciar ensaios para determinação do grau de compactação e desvio de umidade.

Os controles e ensaios de compactação serão feitos baseando-se nos critérios estabelecidos pelo método descrito na NBR-7.182 da ABNT, e conforme determinações da FISCALIZAÇÃO. Métodos expeditos poderão ser usados para o controle de umidade no campo, permitindo o avanço da obra. Entre os métodos expeditos a serem usados, indicam-se: frigideiras, álcool e “speedy”. A aceitação desses métodos ficará na dependência da confirmação por laboratório, sendo o serviço recusado no caso em que se verifiquem discrepâncias maiores do que 2%.

Caso o resultado dos ensaios venha a apresentar valores inferiores aos especificados, os serviços deverão ser refeitos, sem ônus para a CONTRATANTE.

#### 3.3.3.4 TRANSPORTE DE MATERIAL - BOTA-FORA, D.M.T.= 6,0 KM

O material a ser transportado para o bota-fora será somente o inservível e será de responsabilidade da CONTRATADA. Sendo que o local deverá ser indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Tratando-se de transporte em área urbana, estradas, ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba deverá ser completamente tampada com lona apropriada, ainda no local de carga, evitando-se assim, poeira e queda de material nas vias.

#### 3.3.3.5 ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA-FORA

O espalhamento do material inservível em bota-fora deverá ser feito de modo a não introduzir formas singulares à paisagem dominante.

#### 3.3.4 CONTENÇÃO E ESCORAMENTO

O escoramento constitui-se em serviço obrigatório para valas de profundidade igual ou superior a 1,25 m, conforme a NR 18, do Ministério do Trabalho, independentemente da exigência do engenheiro fiscal da obra.

Onde não for necessário realizar a escavação adotando as angulações de corte e aterro (1/1 e 1/1,5 respectivamente) se faz necessário o escoramento de valas, esse escoramento deve ser projetado em conformidade com a normatização vigente.

A largura das valas para obras de esgoto será conforme as tabelas 1 e 2 da Norma NBR 12.266, ou mesmo outro valor mais adequado para o caso, a critério da FISCALIZAÇÃO. Contudo, será considerado o valor mínimo de 0,80m de largura, se houver necessidade de escoramento da vala.

Em profundidades inferiores a 1,25 m será necessário o escoramento da vala, quando as características do terreno se apresentarem instáveis ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

Nas valas com profundidades compreendidas entre 1,25 m e 4,00 m o escoramento deve ser objeto de estudo específico, podendo ser adotados os tipos de escoramento previstos na Norma, conforme o caso. Em valas com profundidades superiores a 4,00 m o escoramento deve ser objeto de estudo específico, atendendo à Norma NBR 12.266, e em particular ao seu item 4, adotando-se um Escoramento especial.

Para evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deve ser colocado a uma distância mínima de 1 m da borda ou conforme determinado em projeto baseado na norma NBR 12.266.

Nesses serviços não são, em geral, necessários equipamentos especiais, sendo de encargo da CONTRATADA definir os equipamentos e ferramentas para apoio e execução dos trabalhos.

Os tipos de escoramento utilizados serão os especificados no Projeto e, na falta destes, serão os determinados pela FISCALIZAÇÃO. As peças serão dimensionadas conforme as condições do local e do tipo de obra.

Observa-se que as alterações de concepção dos sistemas de escoramento, porventura feitas na obra pela CONTRATADA ou pela FISCALIZAÇÃO, serão medidas e pagas conforme o preço unitário e os critérios de medição estabelecidos na PLANILHA DE SERVIÇOS E PREÇOS DE OBRAS para os escoramentos padronizados.

Quando a estrutura do escoramento for utilizada como suporte das plataformas, para colocação de terra escavada, devem-se tomar cuidados especiais para evitar desabamentos, em virtude do peso adicional.

Todos os materiais utilizados na execução dos serviços serão de propriedade da CONTRATADA, ao término dos trabalhos. Os materiais a serem utilizados dependem do tipo de escoramento. São apresentados nesta Especificação tipos padronizados de escoramento, mas são possíveis, e muitas vezes necessários projetos de escoramentos diferentes.

Os materiais utilizados nos tipos de escoramentos são:

- tábuas de peroba;
- estroncas de eucalipto;
- longarinas de peroba.



Poderão ser utilizadas outras madeiras duras como canafístula, sucupira etc.

A FISCALIZAÇÃO deverá rejeitar peças do escoramento que possam comprometer a estabilidade das paredes laterais.

As dimensões das peças dependerão do tipo de solo local e das cargas laterais atuantes, sendo, portanto, objeto de projeto específico.

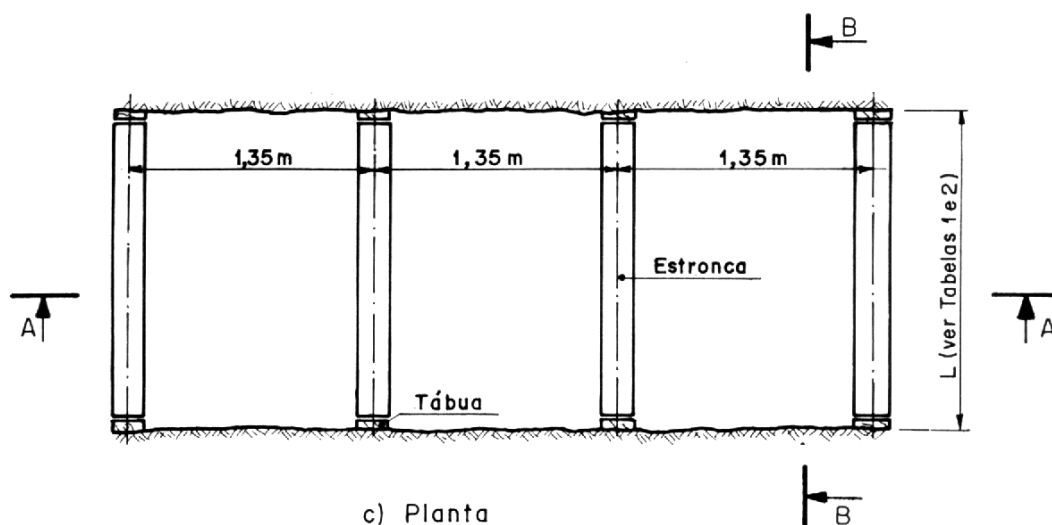
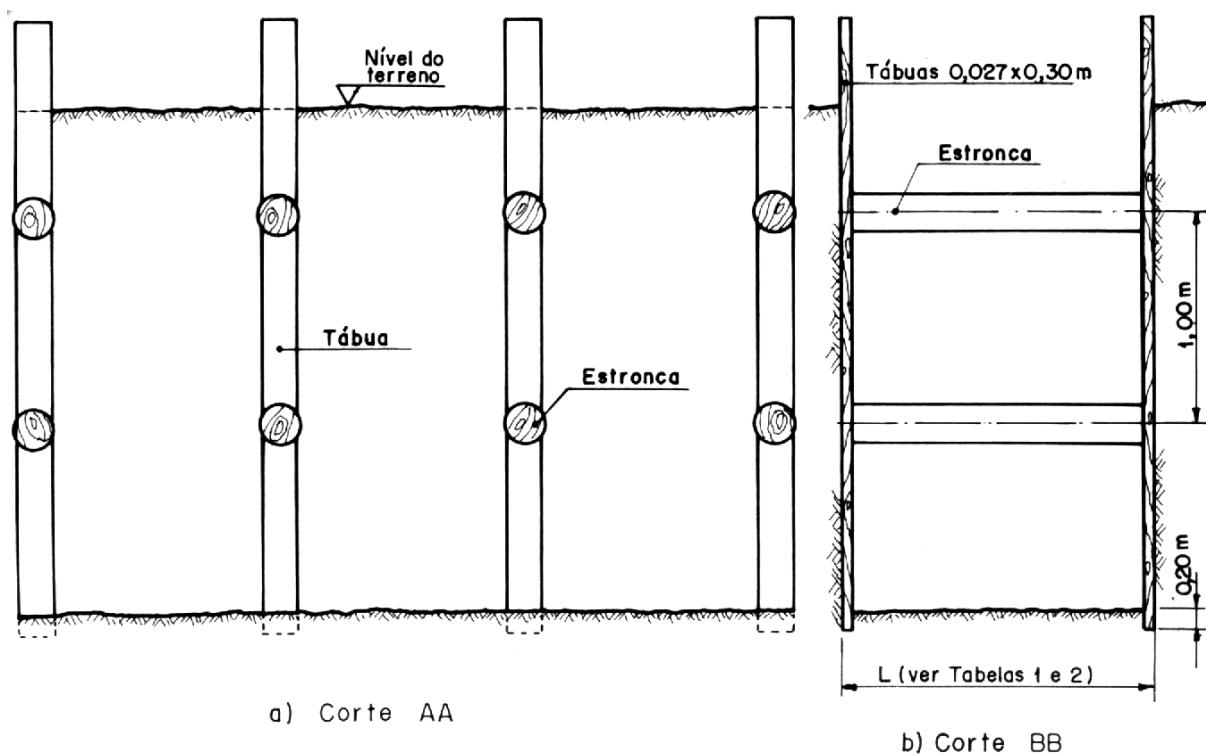
Os tipos padronizados de escoramento são descritos a seguir:

#### 3.3.4.1 Tipos de Escoramento

Em função das características do solo escavado deverá ser adotado um tipo de escoramento com os espaçamentos máximos usuais conforme apresentado a seguir:

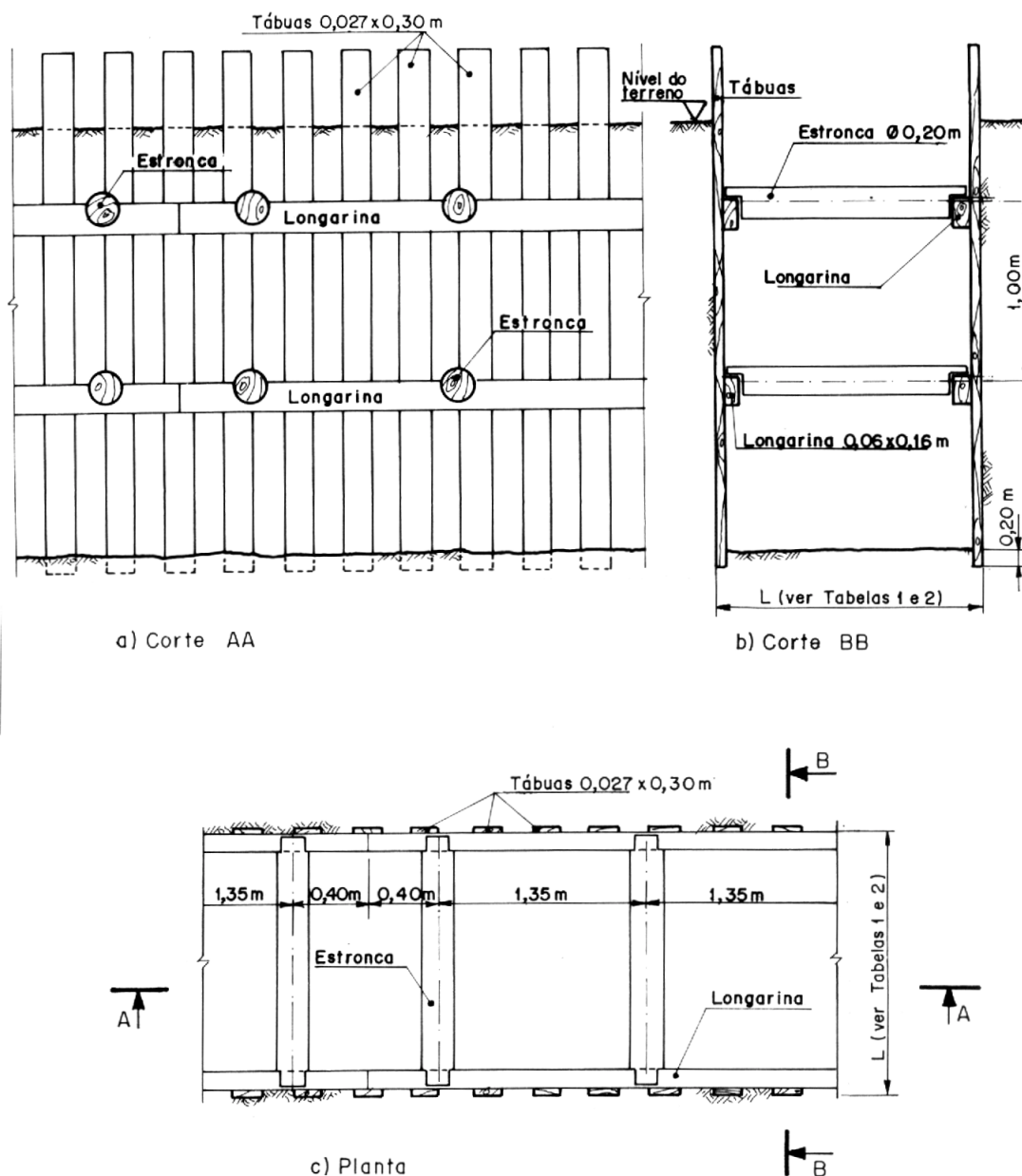
##### 3.3.4.1.1. Pontaleteamento

Constituído de um par de tábuas de 0,027 m x 0,30 m dispostas verticalmente, espaçado de 1,35 m. Estas tábuas são travadas horizontalmente por estroncas distanciadas verticalmente de 1m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno ou pavimentação.



#### 3.3.4.1.2. Descontínuo

Constituído de um par de tábuas de 0,027 m x 0,30 m dispostas verticalmente, espaçado de 0,30 m dispostas na vertical, contidas por longarinas de 0,06 m x 0,16 m, colocadas horizontalmente e travadas por estroncas distanciadas verticalmente de 1,35 m, a menos das extremidades de onde as estroncas ficam a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1 m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno ou pavimentação.



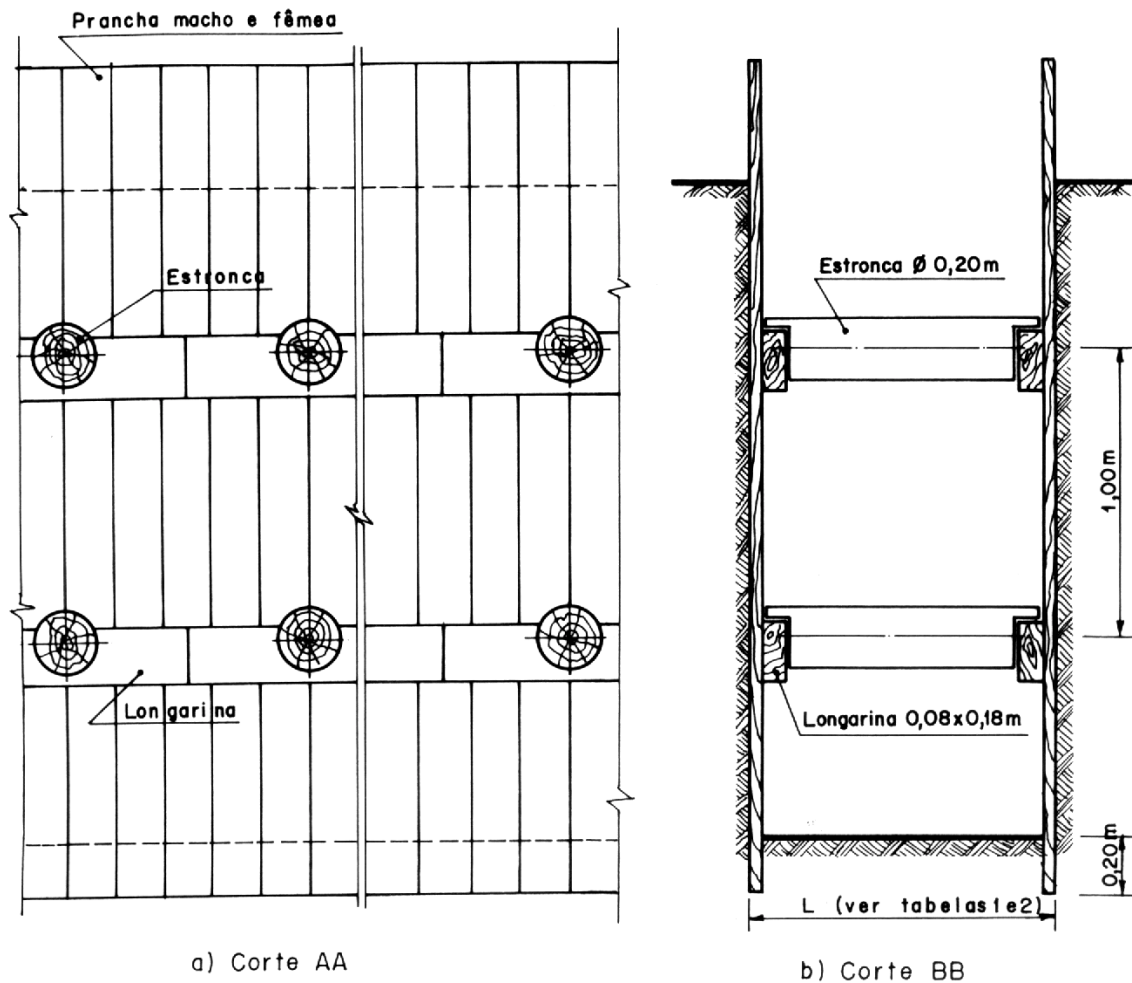
#### 3.3.4.1.3. Contínuo

Constituído de um par de tábuas de 0,027 m x 0,30 m, colocadas verticalmente de modo a cobrir toda a parede da vala, contidas por longarinas de 0,06 m x 0,16 m, dispostas horizontalmente e travadas por estroncas distanciadas verticalmente de 1,35 m, a menos das extremidades de onde as estroncas ficam a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1 m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno ou pavimentação.

#### 3.3.4.1.4. Especial

Constituído de um par de tábuas de 0,05 m x 0,16 m, do tipo macho e fêmea, colocadas verticalmente de modo a cobrir toda a parede da vala, contidas por longarinas de 0,08 m x 0,18 m, dispostas horizontalmente e travadas por estroncas distanciadas verticalmente de 1,35 m, a menos das extremidades de onde as estroncas ficam a 0,40 m. As longarinas

devem ser espaçadas verticalmente de 1 m, devendo a mais profunda situar-se cerca de 0,50 m do fundo da vala e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno ou pavimentação.



Nota: No escoramento, devem ser empregadas madeiras duras, resistentes à umidade (peroba, maçaranduba, angelim, canafistula etc.). As estroncas podem ser de eucalipto.

O plano de retirada das peças deverá ser objeto de programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A remoção da cortina de madeira deverá ser executada à medida que avance o aterro e compactação, com a retirada progressiva das cunhas. Atingindo o nível inferior da última camada de estroncas, serão afrouxadas e removidas as peças de contraventamento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, consolos e travamentos; da mesma forma e sucessivamente, serão retiradas as demais camadas de contraventamento.

Os furos deixados no terreno, pela retirada de montantes ou pontaletes, deverão ser preenchidos com areia e compactados por vibração ou por percolação de água.

Se por algum motivo o escoramento tiver de ser deixado definitivamente na vala, deverá ser retirado da cortina de escoramento numa faixa de aproximadamente 0,90 m abaixo do nível do pavimento, ou da superfície existente.

A reutilização do escoramento e o reaproveitamento de peças serão considerados na composição do preço unitário do serviço de escoramento. A CONTRATADA será inteiramente responsável por qualquer dano causado pelo uso indevido de peças reutilizadas.

#### 3.3.4.1.5. Considerações adicionais

As estacas-pranchas e tábuas podem ser cravadas por bate-estacas apropriado ou por marreta. O topo da peça a cravar deve ser protegido para evitar o lascamento.

Para evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deve ser colocado a uma distância mínima de 1,00 m da borda.

Caso o solo adjacente à vala estiver saturado, as fendas entre as tábuas e pranchas do escoramento devem ser calafetadas, a fim de impedir que o material do solo seja carregado para dentro da vala.

#### 3.3.5 POÇOS DE VISITA

A norma NBR 9.649 da ABNT, estabelece os critérios a serem adotados no projeto e implantação de poços de visitas (PV), tubos de inspeção e limpeza (TIL), terminais de limpeza (TL).

As cavas para os poços de visita terão dimensão interna livre, no mínimo, igual à medida externa da câmara de trabalho ou balão, acrescida de 0,60 m. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deve ser preenchido com material granular fino, compactado.

Os taludes das escavações de profundidade superior a 1,25 m devem ser escorados com peças de madeira ou perfis metálicos, assegurando estabilidade de acordo com a natureza do solo.

As distâncias entre PV's ou poços de inspeção e limpeza são definidas no projeto. As profundidades dos PV's deverão obedecer as profundidades estabelecidas no projeto, porém ocorrerão adicionais em sua profundidade e estas deverão obedecer aos critérios construtivos dos tipos de PV's especificados.

Sobre a laje ou a aduela de fundo deverão ser colocadas formas ou gabaritos para as canaletas, em concordância com os coletores de entrada e de saída e obedecendo as indicações de projeto para cada PV. Quando os coletores convergentes em um mesmo poço de visita forem de diâmetros diferentes, as canaletas para a transição de um coletor para o outro terão sempre formas arredondadas sem cantos ou saliências. O ângulo mínimo entre os eixos dos coletores de entrada e de saída será de 90°.

Concluída a confecção das formas ou a colocação dos gabaritos, será lançado concreto magro,  $f_{ck}=8,0$  MPa, formando a banqueteta lateral, até a altura correspondente a 3/4 do diâmetro da tubulação efluente do PV. As banquetetas deverão apresentar uma inclinação de 10% no sentido da canaleta principal.

Quando a tubulação de chegada e a saída apresentarem desnível superior a 0,75 m, a chegada ao PV deve ser feita em poço ou tubo de queda.

O conjunto de canaletas e banqueteta será revestido com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (cimento e areia), alisada e queimada a colher. A superfície das canaletas e banqueteta, em contato com o esgoto, deverá ser lisa.

Atingida a altura pré-estabelecida para o balão ou câmara de trabalho, será assentada uma laje de transição, com argamassa traço 1:3 (cimento e areia), devendo a junta com as paredes ser respaldada internamente com um cordão da mesma argamassa, com 10cm, a 45°. A laje será em concreto armado, pré-moldada ou moldada no local. Quanto à localização da abertura na laje de transição, deverão ser evitadas as posições coincidentes com os pontos de ligação de tubos afluentes ao PV, principalmente quando estes não se encontrarem próximos ao fundo. Como regra geral, a posição mais conveniente é a que corresponde ao tubo efluente do PV.

A chaminé ou "pescoço" do PV será executada com anéis pré-moldados de concreto, existindo somente quando a cota da cava estiver a uma profundidade igual ou superior a 1,20m, em relação ao greide da via. Para profundidades menores, o poço de visita se resumirá à câmara de trabalho, ficando o tampão diretamente apoiado sobre os anéis pré-moldados ou sobre o complemento de alvenaria.

Quando houver a chaminé, seu diâmetro interno será de 0,60m e sua altura variável, podendo atingir o máximo de 1,00m. Deverá ser executada de maneira a alcançar o nível do logradouro com desconto para a colocação do tampão de ferro fundido.

O primeiro anel será envolvido externamente, na base de contato com a laje excêntrica, por um cordão de argamassa de 10cm, que deverá ter um acabamento a 45°.

As juntas entre tubos serão executadas com argamassa traço 1:3 (cimento e areia).

A chaminé poderá, também, ser executada em alvenaria com blocos de concreto com espessura de 15,0 cm ou com tijolos cerâmicos maciços 1 vez (17,0 cm).

O tampão será assentado com a base do caixilho diretamente sobre a laje excêntrica ou o sobre o anel pré-moldado. Caso necessário, serão feitos ajustes com argamassa ou com uma fiada de tijolos cerâmicos maciços, a fim de nivelar o tampão com o greide da rua.

Algumas particularidades deverão ser observadas na execução de PV's com anéis pré-moldados de concreto. Atingida a cota correspondente à geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (profundidade nominal do PV), o terreno será, ainda, cuidadosamente escavado em mais 0,28m.

Os materiais usados em poços de visita para execução com anéis de concreto armado, além de atenderem o disposto nos condicionantes e parâmetros adotados no projeto devem atender às normas pertinentes da ABNT. Os anéis ou aduelas que constituirão a parede circular do poço de visita deverão ser isentos de fraturas, trincas largas ou profundas e falhas. Poderão ser admitidos reparos, a critério de FISCALIZAÇÃO, desde que efetuadas de forma a repor a peça em concordância com as características desejadas. Os planos extremos dos anéis serão perpendiculares ao eixo, tolerando-se desvios entre seus centros, a prumo, não superiores a 1% da altura do anel. Os anéis para composição da câmara serão em concreto armado, junta tipo macho e fêmea, podendo eventualmente, ser admitido o tipo ponta e bolsa para junta rígida. A altura de anel mais comumente utilizada é de 30 cm (classe CA-1, neles serão impressos ou pintados o nº. do PV, o nome do fabricante e a data de fabricação). Serão exigidos ensaios de absorção em cilindros "Standard", em número igual a 2% dos anéis encomendados e, no mínimo, 80% deverão satisfazer à NBR 8.890.

Escolhidos os anéis a serem utilizados, os mesmos serão assentados a partir da aduela de fundo. Na execução das juntas, deverá ser utilizada argamassa traço 1:3 (cimento e areia), bem plástica. A verticalidade dos anéis deverá ser rigorosamente mantida. Os anéis rompidos para receber uma tubulação terão sua armadura recomposta em torno do tubo, com ferros do mesmo diâmetro, soldados com superposição. A chumbeação dos tubos no PV será feita com argamassa também no traço 1:3 (cimento e areia). Estes poços poderão ser pré-moldados em módulos e montados posteriormente ou concretados no local.

Na parede das câmaras de trabalho e acesso, deverá ser fixados degraus de ferro fundido ou aço chato galvanizado com espessura de 1 cm, distanciados entre si de 0,40 m.

### 3.3.6 ASSENTAMENTOS

Deverão ser considerados toda a mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários para os serviços de assentamento de tubos.

Os equipamentos a serem utilizados no assentamento de tubulações de PVC rígido, ponta e bolsa, com junta elástica para funcionamento como rede de coleta de esgotos sanitários são:

- caminhão para o transporte dos tubos até a vala;
- alavanca, tirfor de capacidade de 1.600 kgf, dotado de cabo de aço com ganchos revestidos de borracha;
- equipamento para corte e preparo de chanfro.

Os tubos devem ser armazenados em local com superfície regular e sobre berços de madeira. O empilhamento deve ser feito de maneira a alternar as pontas e as bolsas.

Os tubos devem ser manuseados e ou içados de preferência sempre apoiando os tubos ou feixes de tubos em dois pontos, com cinta de nylon ou cordas. Os tubos não podem sofrer impactos e arranhões.

Os tubos devem ser transportados até a vala, manualmente ou em caminhões. Quando transportados em caminhões, os mesmos deverão estar bem amarrados à carroceria e apoiados sobre sarrafos, com as bolsas livres.

O manuseio, carregamento e descarregamento dos tubos deverão ser feitos com muito cuidado para que não seja danificada a superfície do material, a sua bolsa e a sua ponta.

O empilhamento dos tubos sobre a carroceria do caminhão deve ser feito dos limites abaixo:

- tubos DN 100 mm, empilhar até cerca de 20 barras;
- tubo DN 150 mm, empilhar até cerca de 15 barras.

Para descarregar os tubos, não se pode jogá-los ao chão. Os tubos deverão descer do caminhão um a um, de forma manual ou com auxílio de equipamento mecânico.

Os tubos devem ser alinhados ou desfilados ao longo da vala, com as bolsas livres, voltadas para montante, utilizando-se para sua deposição a lateral da vala que seja oposta à do lançamento da terra escavada, sobre local livre de pedras ou objetos salientes. Devem permanecer neste local o menor tempo possível a fim de evitar acidentes e deformações.

A quantidade de tubos a ser desfilada não pode ultrapassar aquela que corresponde à capacidade diária de assentamento de tubulação da instaladora, com a exceção que poderá ser feita quando não haja riscos de desvio ou depredação ou dano por pessoas estranhas às obras, por haver vigilância permanente. No caso da exceção, os tubos deverão ser calçados para evitar rolamentos.

Antes da descida dos tubos para a vala, ela deve ser inspecionada para a verificação do seu estado no que diz respeito a:

- largura;
- profundidade;
- escoramento;
- drenagem;
- uniformidade do fundo;
- base de assentamento.

A descida dos tubos na vala deve ser manualmente, sem arrasto. Os tubos devem ser colocados com a sua geratriz inferior coincidindo com o eixo da vala e berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

Após a liberação de um trecho pela CONTRATANTE, que se dará pela aprovação da Ordem de Serviços para Execução – O.S.E., ou das informações contidas em impresso próprio,



quando o processo de locação não for através de gabarito ou cruzeta. Ficarà a cargo da CONTRATADA a preparação dos elementos necessários à locação. Estes elementos serão verificados pela Contratante para fins de autorização.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o processo das cruzetas deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar perfeitamente as réguas que deverão ser pintadas em cores de bom contraste para permitir melhor visada do assentador. As réguas deverão estar distantes entre si no máximo 10m;
- colocar o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo, junto à bolsa. O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um bom nível esférico junto à cruzeta para conseguir a sua verticalidade;
- o encarregado da turma fará visita procurando com o seu raio visual tangenciar as duas réguas instaladas e a cruzeta que está sobre um dos tubos. A tangência ou não do raio visual sobre os três pontos indicará se o tubo está na posição correta ou não. O primeiro tubo a assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o processo dos gabaritos deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10m, com o objetivo de diminuir a catenária;
- pelos pontos das réguas que dão o eixo da canalização, esticar uma linha de náilon, sem emenda, bem tencionada;
- colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de náilon indicará se o tubo está na posição correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento das tubulações, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa;
- aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica, glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela Fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral ou graxa;
- introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa com a ajuda de alavanca ou tirfor; fazer uma marca no tubo e depois recuar 10 mm;
- montar a tubulação com as bolsas dos tubos voltados para montante, para serem acoplados às pontas dos tubos subseqüentes;

- sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar entrada de elemento estranho na tubulação.

Para o controle de qualidade da execução do assentamento das tubulações devem ser executados os seguintes ensaios:

- teste de alinhamento;
- teste de vazamento com fumaça;
- teste de infiltração;
- teste de ovalização.

#### a) Teste de Alinhamento

Este teste será realizado com auxílio de um espelho que caiba em uma manilha e uma lanterna com boa luminosidade. Consiste em se acender a luz em uma das pontas do trecho em teste, e na outra, com auxílio do espelho, visualizar o fecho de luz que só poderá ser observado se o trecho estiver alinhado e desentupido.

Pela facilidade e simplicidade deste teste, deverá ser executado ao final de cada trecho de mesmo alinhamento e declividade, ou critério da FISCALIZAÇÃO.

#### b) Teste de Vazamento Com Fumaça

Realizado um trecho entre duas inspeções e com a vala aberta. Deve-se ter o cuidado de reaterrar parcialmente a vala, cobrindo-se a parte central do tubo e deixando-se as juntas a descoberto.

A seqüência de execução é a seguinte:

- vedar as bocas de montante e de jusante da tubulação;
- insuflar fumaça para o interior da tubulação por meio de uma ventoinha e máquina de fazer fumaça, ou qualquer outro dispositivo;
- verificar se há escapamento pelas juntas.

#### c) Teste de Vazamento Com Água

A seção de linha preparada para o teste deverá ser tamponada, tanto na parte superior quanto inferior, a montante dos PVs. Em linhas de pouca declividade, dois ou mais trechos entre PVs podem ser testados simultaneamente. Em lugares de forte declividade, de onde possam resultar cargas superiores às do ensaio, ou em que o desnível ocasione transbordamento do PV inferior, devem ser instalados pontos intermediários. Estes pontos devem permitir testar vários trechos com desnível não superior à carga de ensaio (no máximo 10 m de coluna d'água para as linhas submetidas à pressão atmosférica e 1,5 vezes a pressão de serviço para as de recalque).

Basicamente, a seqüência de execução do ensaio é a seguinte:

- quatro horas antes do período oficial de testes, enche-se com água o trecho em estudo para permitir que tanto a junta quanto o tubo fiquem saturados;
- enche-se o PV de montante com água, numa altura  $h$
- mede-se cuidadosamente a profundidade da água no PV a partir de um ponto de sua borda;
- após o período de 1 hora, mede-se a profundidade do nível da água a partir do ponto assinalado na borda do PV;
- mede-se e calcula-se a perda de água durante o período de teste;
- para tubos de grandes diâmetros que permitam a entrada de um homem, as juntas poderão ser ensaiadas individualmente, com dispositivos especiais de vedação.

O vazamento permissível na seção em teste será função das condições locais. Como orientação inicial, poderá ser adotado o valor de dois litros por hora a cada cem metros por centímetro de diâmetro para altura de 0,60 m no PV de montante. Para alturas maiores, é admissível um adicional de 10% na vazão para cada acréscimo de 0,60 m no nível da água no interior do PV.

#### d) Teste de Infiltração

O teste de infiltração é sempre realizado com vala fechada. O trecho a ensaiar poderá ter qualquer declividade e deverá sempre estar entre dois PVs consecutivos, a menos que se tenha certeza da impermeabilidade dos PVs intermediários.

A seqüência de execução do teste é a seguinte:

- tamponar a boca de cima do coletor, a jusante do PV;
- colocar, na boca de baixo, um reservatório para coletar a água que se infiltra na rede, no trecho em estudo;
- após o período de uma hora, medir o volume de água recolhido.

Com as mesmas ressalvas mencionadas para o teste de vazamento, poderá ser adotado o valor de infiltração limite o de dois litros por hora, a cada metros por centímetro de diâmetro.

#### e) Teste de Ovalização

O teste de ovalização tem a finalidade de comprovar o comportamento das tubulações de PV a PV, após a compactação.

Para a realização do teste, basta introduzir um mandril por todo interior do coletor, observando-se a sua ovalização, que não poderá ser superior a 5%. Se ocorrer ovalização, todo o trecho deverá ser recompactado.

### 3.3.7 MATERIAIS

Os materiais fornecidos pela Contratada deverão obedecer às seguintes disposições:

a) Especificações:

Todos os materiais a serem empregado em obras e reposições ou reparos, deverão satisfazer às especificações das normas da ABNT e ao Projeto, e ainda serem de qualidade, modelo, marca e tipo aprovados pela FISCALIZAÇÃO, através de inspeção pela área de controle de qualidade da CONTRATANTE. Os materiais que por qualquer motivo forem recusados pela FISCALIZAÇÃO deverão ser retirados e substituídos pela CONTRATADA, sem nenhum ônus adicional para a CONTRATANTE, dentro de 72 (setenta e duas) horas.

b) Fornecedores:

Quando o material fornecido não for de fabricação própria a CONTRATADA deverá entregar à CONTRATANTE a lista de fornecedores dos materiais, além de mantê-la permanentemente atualizada. O Fornecedor deverá entregar o material conforme estas especificações devendo, ainda, informar ao fabricante que todas as fases do processo de compra e fabricação estarão obrigatoriamente sujeitas às normas de diligenciamento, inspeção e controle de qualidade da CONTRATANTE.

c) Marcas e Patentes:

A CONTRATADA será inteira e exclusivamente responsável pelo uso e emprego de materiais, dispositivos, métodos e processos eventualmente patenteados empregados ou incorporados à obra, cabendo-lhe pagar os royalties devidos e a obtenção prévia das permissões ou licenças de utilização.

d) Armazenamento:

Todas as providências para o perfeito armazenamento e respectivo acondicionamento dos materiais serão tomadas pela CONTRATADA de modo a preservar a sua natureza evitando a mistura com elementos estranhos e danos provocados pela intempérie, por manuseio inadequado ou por atos fortuitos. No que se refere ao armazenamento dos materiais necessários à confecção do concreto, a CONTRATADA deverá obedecer ao previsto nos artigos da NBR-5.732 da ABNT.

e) Campo de Aplicação:

As diretrizes e condições aqui estabelecidas devem ser aplicadas ao fornecimento de materiais e execução da rede coletora e linha de recalque de esgotos sanitários, respeitando sempre as dimensões e especificações estabelecidas em projeto, as determinações das normas da ABNT e a FISCALIZAÇÃO.

Estas especificações prevalecerão sobre quaisquer documentos aqui mencionados nos itens onde as características desejadas forem explicitamente indicadas. Todavia, o Fornecedor dos materiais poderá sugerir especificação e ou normas similares de outras entidades desde que justifique com clareza as diferenças existentes e anexe cópia das mesmas em língua portuguesa, ficando a critério da Contratante sua aceitação ou não. A fabricação e o fornecimento de materiais devem obedecer às normas técnicas brasileiras, da ABNT e às citadas neste texto, prevalecendo, em caso de divergências, as determinações da Contratante e as últimas edições dessas normas.

Todos os tubos e conexões deverão estar isentos de qualquer defeito de fabricação, trincas, avarias, rebarbas, sujeiras, emendas; e não poderão possuir qualquer tortuosidade ou ovalização.

Os materiais deverão estar acompanhados de uma cópia do “Certificado de Conformidade/Liberação”.

O local de entrega dos materiais deverá ser no canteiro da obra.

O Fornecedor ou Fabricante deverá apresentar um “Termo de Garantia”, emitido exclusivamente pelo fabricante que os materiais ofertados pela licitante atendem as normas da ABNT e as normas de aquisição da CONTRATANTE, além dos termos gerais e usuais de garantia destacando-se o prazo e as condições de validade da garantia.

A CONTRATANTE reserva o direito de inspecionar as instalações de produção e controle de qualidade do fabricante e compromete-se em manter inspetor qualificado para a realização das inspeções e ensaios, ou solicitar inspeção por parte de órgão público competente e/ou empresa privada especializada.

As custas decorrentes da inspeção de recebimento dos materiais como: laboratório, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, materiais etc., correrão por conta do FORNECEDOR ou CONTRATADA. O FORNECEDOR ou CONTRATADA deverá proporcionar todas as facilidades para a realização das inspeções dos materiais, inclusive o traslado do inspetor dentro da região em que a inspeção se localizar.

O FORNECEDOR deverá seguir às condições previstas nas Normas da Série ISO- 9000. Complementam esta norma as disposições constantes das normas e regulamentos gerais de aquisição e recebimento de materiais da CONTRATANTE.

### 3.3.8 TUBOS DE PVC RÍGIDO E CONEXÕES

Os tubos e conexões de PVC obedecerão às prescrições da última revisão das seguintes normas:

- ABNT NBR-7.362;
- ABNT NBR-10.569;
- ABNT NBR-10.570;
- ABNT NBR-9.051.

As conexões de PVC incluem: curvas, tês, adaptadores, luvas, reduções, selim, tampões, caixas de inspeção e caixas de passagem.

Os tubos e conexões de PVC deverão ser aplicados ao sistema de esgoto totalmente enterrados com profundidades mínima de 0,80 (oitenta centímetros) para leitos e passagens em vias e deverão ter as seguintes características:

- Tipo: ponta e bolsa;
- Comprimento: 6,00 m (seis metros);

- Diâmetro: conforme descrito em Projeto;
- Junta: elástica com anel de borracha;
- Dimensões: conforme ABNT NBR-7.362, NBR-10.569 e NBR10.570.

O Fornecedor dos tubos e das conexões deverá fornecer também os anéis de borracha adequados à junta especificada.

A Junta Elástica para tubos e conexões PVC Rígido deverá assegurar perfeita estanqueidade da tubulação. A taxa de infiltração admissível para o sistema de esgotamento sanitário deverá estar de acordo com a Norma NBR-7.367 da ABNT.

Os ensaios deverão ser de acordo com o preconizado pela NBR-7.369 da ABNT; ou seja:

- Vácuo Parcial Interno de 0,03 MPa, com achatamento de 5% (cinco por cento) do diâmetro do tubo na região da junta elástica, durante 15 (quinze) minutos e a variação do vácuo não deverá ser superior a 10% (dez por cento);
- Pressão Hidrostática Interna de 0,05 MPa a 23°C com achatamento de 5% (cinco por cento) do diâmetro externo do tubo na região da junta elástica, durante 5 (cinco) minutos e não deverão ocorrer vazamentos;
- Pressão Hidrostática Interna de 0,20 MPa 23°C com achatamento de 5% (cinco por cento) do diâmetro do tubo na região da junta elástica, durante 10 (dez) minutos e não deverão ocorrer vazamentos.

O recebimento de cada trecho de coletor deverá ser efetuado seguindo-se as orientações das Normas NBR-9.814 e NBR-7.367 da ABNT.

O teste para verificação poderá ser efetuado através da passagem de um gabarito com diâmetro mínimo correspondente à deformação diametral relativa máxima admissível (7,5%).

Os Inspetores credenciados pela Contratante farão as inspeções e diligenciamentos, que atestarão sobre a qualidade dos materiais adquiridos, realizando os seguintes testes e ensaios:

- Dimensional do Tubo de PVC Rígido – Junta Elástica: conforme ABNT NBR-7.362;
- Dimensional das Conexões de PVC Rígido: conforme ABNT NBR-10.569;
- Dimensional de Tubos, Conexões e anel de borracha de Tubos de PVC Série Normal e Série Reforçada - Junta Elástica (destinados a sistema condominial de esgoto sanitário): conforme ABNT NBR-10.570;
- Dimensional do Anel de Borracha de Tubos de PVC Rígido: conforme ABNT NBR- 9.051;
- Desempenho de Junta Elástica de Tubos de PVC Rígido: conforme ABNT NBR- 7.369.

## **4 ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Para perfeita execução do completo acabamento dos serviços contratados, a CONTRATADA se obriga a prestar à CONTRATANTE toda a assistência técnica e administrativa necessária para assegurar andamento conveniente dos trabalhos.

## **5 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS**

Os equipamentos e ferramentas necessárias à execução dos trabalhos deverão ser providenciados pela CONTRATADA sob sua exclusiva responsabilidade.

A CONTRATADA deverá providenciar todos os equipamentos relacionados na sua proposta, devendo estar em perfeito funcionamento.

O número de equipamentos de cada categoria deverá ser sempre proporcional à quantidade de serviço a executar, de acordo com os prazos previstos.

A CONTRATADA deverá proporcionar todos os equipamentos de segurança individuais e coletivos, necessários ao bom desenvolvimento dos trabalhos, de modo a evitar acidentes de qualquer natureza.

### **5.1 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

Serão de uso obrigatório os seguintes equipamentos, obedecido o disposto na Norma Regulamentadora NR-18.

Equipamentos para proteção da cabeça:

- - capacetes de segurança
- - óculos de segurança contra impactos

Equipamentos para proteção dos pés e pernas:

- - calçados de couro

Equipamentos para proteção auditiva:

- - protetores auriculares,

## **6 GARANTIAS, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**

A CONTRATADA deverá garantir que a mão-de-obra empregada será de primeira qualidade, sendo as tolerâncias, ajustes e métodos de execução compatíveis com as melhores práticas modernas aplicáveis a cada caso.

A Fiscalização e o setor de Engenharia aceitará a execução do serviço como concluído e entregue, somente, se atendidas integralmente as condições estabelecidas nesta especificação.

## **7 RELAÇÕES ENTRE CONTRATADA E FISCALIZAÇÃO**

A CONTRATADA deverá fornecer, a qualquer momento, todas as informações de interesse, que a FISCALIZAÇÃO julgar necessário conhecer ou analisar.

Em todas as ocasiões em que for requisitada, a CONTRATADA, através de seu representante, deve apresentar-se às convocações da FISCALIZAÇÃO, em seus escritórios.

Caberá à FISCALIZAÇÃO, no ato da convocação, especificar os assuntos que serão tratados, cabendo à CONTRATADA os ônus ocasionados pelo não atendimento da convocação.

A FISCALIZAÇÃO terá, a qualquer tempo, livre acesso a todos os locais onde o trabalho estiver em andamento.

A programação da execução dos serviços deverá obedecer às orientações da FISCALIZAÇÃO.

## **8 CONTROLE TECNOLÓGICO**

Caberá à CONTRATADA a execução, em campo ou em laboratório, de todos os testes, provas e ensaios dos materiais e componentes a serem empregados, segundo as normas brasileiras e, na falta dessas, para determinados casos, segundo as normas previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA poderá instalar seu laboratório no Canteiro de obras ou contratar laboratório idôneo para proceder aos ensaios, testes ou provas necessários.

Fica entendido que a CONTRATADA incluirá os custos destes trabalhos nos custos apresentados em suas propostas.

## **9 TRANSPORTE**

Todo o transporte relacionado com a execução do objeto contratual será de responsabilidade da CONTRATADA, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

## **10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

O pagamento da placa de obra será por metro quadrado de placa executado, medidos pela superfície da placa;

Para a mobilização de equipe o valor orçado será pago mensalmente. O pagamento será realizado conforme item específico no cronograma físico-financeiro, que contempla todas as etapas de serviços, sem a elas se limitar;

Os serviços, materiais e equipamentos necessários às instalações do barracão de obras, inclusive projeto, construção, operação e manutenção de escritórios, moradias e alojamentos, demolição e limpeza de áreas após a conclusão dos serviços, serão remunerados pelo preço Barracão de Obra, da PLANILHA DE SERVIÇOS E PREÇOS DE OBRAS. O pagamento será realizado conforme item específico no cronograma físico-financeiro, que contempla todas as etapas de serviços, sem a elas se limitar;



O pagamento da administração local será feito mensalmente. O pagamento será realizado conforme item específico no cronograma físico-financeiro, que contempla todas as etapas de serviços, sem a elas se limitar;

A locação da rede coletora e linha de recalque será medida e paga pela extensão, em metro linear (m), de rede efetivamente locada;

A demolição de pavimento será medida e paga pela área, em metro quadrado (m<sup>2</sup>), de pavimento demolido;

As escavações de valas serão medidas por volume de material escavado, em metro cúbico (m<sup>3</sup>), e aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Nessa medição será usado o método da Média das Áreas, entre estações de 20 m ou outras que sejam necessárias, segundo a configuração do terreno, tomadas antes e depois da execução do trabalho. O pagamento será realizado conforme item específico no cronograma físico-financeiro;

O nivelamento do fundo de vala será medido por área regularizada, expressa em metros quadrados (m<sup>2</sup>), e não serão levados em conta os serviços que a CONTRATADA efetuar fora das solicitações indicadas pela FISCALIZAÇÃO. Este serviço será pago pelo preço unitário constante da PLANILHA DE SERVIÇOS E PREÇOS DE OBRAS;

O trabalho de reaterro e compactação de vala será medido e pago por volume, em metro cúbico (m<sup>3</sup>), de material utilizado no preenchimento da vala, desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Não serão aceitos serviços que a CONTRATADA efetuar fora das solicitações indicadas pela FISCALIZAÇÃO;

O serviço de transporte de material para bota-fora será medido levando em consideração o volume geométrico do material extraído, medido em metros cúbicos (m<sup>3</sup>). Para determinação do volume de bota-fora será utilizado o método da Média das Áreas, entre estações de 20 m ou outras que sejam necessárias, a critério da FISCALIZAÇÃO. Todo o material transportado para a área de bota-fora será medido no local da escavação. O pagamento será efetuado segundo o preço unitário, correspondente a todas as operações, conforme PLANILHA DE SERVIÇOS E PREÇOS DE OBRAS;

O serviço de espalhamento de material em bota-fora será medido e pago levando em consideração o volume geométrico do material extraído, medido em metros cúbicos (m<sup>3</sup>). Este volume será o mesmo levantado no item TRANSPORTE DE MATERIAL PARA BOTA-FORA;

A medição do serviço de contenção e escoramento será feita por área, em metro quadrado (m<sup>2</sup>), de superfície escorada, ou seja, toda a área das paredes da vala, onde foi cravado o escoramento, incluindo tanto a área coberta por este, quanto os intervalos entre as tábuas. Qualquer avaria em construções vizinhas, decorrente de deficiência no projeto de escoramento, da execução do escoramento ou da reutilização de peças, deverá ser reparada pela CONTRATADA, sem ônus para a CONTRATANTE. O pagamento será efetuado segundo o preço unitário, correspondente a todas as operações, conforme PLANILHA DE SERVIÇOS E PREÇOS DE OBRAS;

A medição do serviço de poços de visita será feita por unidade executada, pronta, testada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, classificada por tipo de PV, de acordo com sua profundidade nominal e com as dimensões do balão. O pagamento será feito de acordo com

os respectivos itens da PLANILHA DE SERVIÇOS E PREÇOS DE OBRAS, conforme o tipo e a profundidade do poço de visitas;

A recomposição de pavimento será medida e paga pela área, em metro quadrado (m<sup>2</sup>), de pavimento recuperado;

A medição e pagamento do assentamento serão feitos pela extensão, em metro linear (m), de tubulação assentada, aprovada pela FISCALIZAÇÃO;

A medição e pagamento do fornecimento de materiais se farão quando do recebimento e aceite na obra do material, de acordo com a PLANILHA DE SERVIÇOS E PREÇOS DE OBRAS;

  
Deneb Oliveir Bejar  
CREA 89511/D