

# MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES

## REDE COLETORA DE ESGOTOS

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento  
Endereço: Rua Eng. Heitor Amaro Barcelos s/nº

## **01 - OBJETIVO:**

O presente trabalho visa explicitar os materiais de construção, descrever os serviços, bem como, fornecer subsídios para a execução da Rede Coletora de Esgotos padronizando os procedimentos de caráter técnico.

## **02 - REDE PROJETADA:**

A rede de coletora de esgotos foi projetada em tubos e conexões de PVC ocre para esgoto, que deverão atender, respectivamente, a NBR 7362 e a NBR 10569.

O traçado da rede foi definido de forma a atender todas as economias e permitir um recobrimento mínimo de 0,70m para toda a tubulação assentada sob o passeio e 0,90m para a assentada sob o leito da via, conforme preconizam as normas NBR 9649 e NBR 14486.

Assim, empregamos tubulação e dispositivos de inspeção e limpeza do tipo TIL de cabeceira, TIL de passagem e TIL radial, todos assentados sob o passeio público de modo a reduzir as profundidades da rede e a possibilidade de contaminação do lençol freático, visto que, são materiais praticamente estanques. Apenas o último dispositivo a montante dos pontos de entroncamento com o SES projetado pela CORSAN serão do tipo visitável - PV de concreto, em virtude da angulação das redes nestes pontos.

Os dispositivos para manutenção e limpeza da rede do tipo visitável (PV's) e do tipo não visitável (TIL's) serão todos localizados sob o passeio, com distância máxima de 90,00m entre si para facilitar a execução futura destes serviços.

Os PV's serão pré-moldados em concreto padrão CORSAN tipo "N" conforme prancha HID 2d.

Os TIL's serão em PVC, ancorados ao solo por meio de uma camada de concreto magro e providos de tampão para inspeção protegidos por laje de concreto armado.

## **03 - NORMAS DE SERVIÇO:**

A execução das obras de implantação da Rede Coletora de Esgotos deverá obedecer, integral e rigorosamente, aos projetos, a este memorial, aos detalhes fornecidos e as normas, especificações e métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e relacionadas direta ou indiretamente com a obra.

A empresa executora, antes do início das obras, deverá solicitar todas as licenças e/ou autorizações necessárias para implantação das mesmas; pagará taxas, impostos e demais encargos junto aos Órgãos Públicos e demais Órgãos Competentes. A fiscalização da obra não autorizará o início das obras sem a devida documentação.

Ao concluir as obras a empresa executora deverá fazer uma limpeza geral nas áreas onde as mesmas se desenvolveram. Esta limpeza deverá ser aprovada pela fiscalização da obra e será condição indispensável para a liberação da verba de desmobilização e entrega provisória da obra.

Fica a empresa executora obrigada a manter, por conta e risco, as obras em perfeitas condições pelo período de noventa dias após a conclusão das mesmas e, somente após este prazo, será providenciado pela contratante o Termo de Recebimento Definitivo da Obra.

## **04 – SERVIÇOS PRELIMINARES:**

### **4.1 – Mobilização e Desmobilização:**

#### **4.1.1- Mobilização:**

Antes do início dos serviços, a empresa executora deverá reunir e organizar, no canteiro, todo o pessoal, os materiais, e os equipamentos, acessórios e ferramentas, necessários e suficientes para garantir a execução e continuidade da obra.

A empresa executora deverá executar os serviços marcação dos prédios dentro da área reservada para o canteiro, bem como as escavações e serviços necessários às fundações e redes de água e esgoto, e outros serviços, de acordo com a contratante.

Todos os serviços de carga, transporte e descarga de material, pessoal e equipamento, deverão ser executados pela empresa executora, obedecendo todas as normas de segurança, ficando a mesma responsável pelos custos, providências, liberações e consequências decorrentes.

#### **4.1.2 – Desmobilização:**

Quando da conclusão da obra, o local do canteiro deverá ser totalmente restaurado e limpo, removendo-se entulhos e detritos, executando os serviços de fechamento de fossas, poços de absorção e quaisquer outras instalações provisórias.

O local da obra deverá ser entregue em perfeito estado de conservação e limpeza, compreendendo serviços de varrição, remoção, lavagem de passeios e ruas, e outros, conforme orientação da contratante.

## **4.2 – Locação e Nivelamento de Obras:**

A execução de todos os serviços topográficos, necessários à locação das valas, de acordo com o projeto, será encargo da empresa executora, respeitadas as condições a seguir indicadas.

A empresa executora não dará início a qualquer serviço, sem que a devida locação tenha sido verificada pela fiscalização da obra. Entretanto, tal verificação não eximirá a empresa executora da responsabilidade da exata execução dos trabalhos.

A locação deverá ser executada com estação topográfica total, de leitura angular de 1", com precisão angular mínima de 6" e medição de distância com precisão mínima de 3mm + 3ppm. O nivelamento deverá ser executado com nível de medição eletrônica por barra de código de barras e precisão de 2mm por km de visada dupla.

A empresa executora deverá, antes do início das obras, relacionar os equipamentos e pessoal que pretenda utilizar, para realização dos trabalhos de topografia necessários à locação das obras, de acordo com o projeto.

A fiscalização da obra terá o direito de exigir a utilização de equipamentos de maior precisão, se os em uso se mostrarem deficientes.

Para a locação serão utilizadas as referências de nível do levantamento topográfico.

### **4.2.1 – Locação da Tubulação:**

Para a locação, será feito um piqueteamento, de 10 em 10 metros, em uma poligonal auxiliar, paralela ao eixo da rede, distante de 2,0 m do local de projeto.

Locada a linha de referência, o assentamento da tubulação obedecerá rigorosamente a posição e as cotas do projeto. Os processos para locação da tubulação na vala serão por gabarito.

A empresa executora disponibilizará à fiscalização da obra uma estação topográfica total e um nível com as mesmas especificações antes descritas para a devida conferência da locação executada.

Quando for constatado erro de locação e/ou de nivelamento, a empresa executora deverá providenciar a correção, devendo os serviços adicionais e/ou os danos aos materiais fornecidos pela contratante correrem por conta da empresa executora. As conseqüências decorrentes de erro da locação serão de exclusiva responsabilidade da empresa executora.

Os trabalhos de assentamento da tubulação só poderão ser iniciados após a fiscalização da obra conferir os dados da ORDEM DE SERVIÇO PARA GABARITO e autorizar o início dos mesmos.

#### **4.2.2 – Ordem de Serviço para Gabarito:**

A Ordem de Serviço para Gabarito conterá os elementos necessários à locação e o nivelamento da canalização a ser implantada e será preenchida pela empresa executora em duas (2) vias devendo ser entregues, no mínimo, 24 horas antes do início dos serviços do trecho.

A Ordem de Serviço para Gabarito conterá a numeração das estacas correspondentes ao trecho a ser executado e, para cada estaca, todos os elementos necessários à execução dos serviços, a saber:

CT = cota do terreno (piquete);

CP = cota do projeto (geratriz inferior interna do tubo);

I = declividade da canalização;

DN = diâmetro do tubo;

G = altura do gabarito;

P = profundidade do tubo (profundidade da geratriz interna inferior do tubo);

H = altura da régua (diferença de cota do bordo superior da régua e o piquete);

GI = geratriz inferior;

GS = geratriz superior.

#### **4.3 – Fornecimento de Tubos, Conexões e PV's:**

A empresa executora fornecerá todos os materiais (tubulações, conexões) relacionados no projeto, bem como, materiais que forem julgados necessários à perfeita execução e operação da rede coletora de fossa séptica.

A relação de materiais a serem adquiridos consta nas planilhas de quantitativos, de orçamento e nas plantas do projeto. A substituição do material especificado por outro com características diversas somente poderá ocorrer com autorização, por escrito, da contratante.

A fiscalização da obra não aceitará os materiais adquiridos em desacordo com as especificações, ficando esta isenta de quaisquer responsabilidades, cabendo à empresa executora arcar com o ônus e/ou prejuízos daí decorrentes.

Todos os materiais empregados deverão ser de primeira qualidade, satisfazendo as normas técnicas NBR 7362 e NBR 10569, assim como, as especificações técnicas constantes nos projetos e memoriais. Os materiais recusados pela fiscalização da obra deverão ser retirados da obra e substituídos em seguida por outros que satisfaçam as especificações. A reincidência em uso de materiais de qualidade inferior poderá determinar as penalidades previstas no contrato.

Os dispositivos de inspeção e limpeza do tipo TIL de cabeceira, TIL de passagem e TIL radial, serão em PVC conforme NBR 10569.

O último dispositivo a montante dos pontos de entroncamento com o SES projetado pela CORSAN será do tipo visitável – Poço de Visita serão pré-moldados em concreto padrão CORSAN tipo “N”.

#### **4.4 – Manuseio dos Tubos:**

Preferencialmente, deverão ser manuseados com uso de equipamentos apropriados, dotados de capacidade compatíveis com a carga dos materiais e o tipo do serviço a executar.

A carga e a descarga dos tubos, peças ou conexões poderão ser feitas de forma manual ou com o uso de dispositivos apropriados, em função do tipo de material, embalagem, volume e peso, sempre obedecendo às recomendações do fabricante.

As operações de carga, transporte e descarga dos tubos estarão a cargo da empresa executora, que deverá tomar todos os cuidados, durante o manuseio, para evitar choques que venham a afetar a integridade dos materiais.

Eventuais danos causados ao material durante as operações de carga, transporte e descarga serão de exclusiva responsabilidade da empresa executora, devendo esta repor qualquer material danificado, às suas expensas.

A descarga dos tubos e dos acessórios poderá ser feita junto ao local do assentamento, ou em áreas de estocagem para posterior remoção e utilização, com prévia aprovação da fiscalização da obra.

Quando colocados junto ao local de utilização, os tubos serão dispostos ao longo da vala, de preferência no lado oposto ao da terra escavada.

Na descarga, cada tubo será pousado suavemente sobre o solo, devidamente emparelhado, sem pedras ou outros elementos salientes que possam vir a danificá-lo.

Se necessário, e a critério da fiscalização da obra, os tubos serão calçados e protegidos por tapumes ou cercas.

Quando os materiais forem descarregados em áreas de estocagem, valem as mesmas recomendações acima, acrescentando-se que, preliminarmente, a área deverá ser adequadamente preparada.

Deverá ser evitada a formação de estoque provisório em lugares inadequados, sendo proibido deixá-los jogados ao longo das ruas abertas à circulação, ou mesmo em campo aberto.

Os tubos serão empilhados segundo as recomendações dos fabricantes e bem calçados para evitar desmoronamento de pilhas.

Os tubos, fornecidos pela empresa executora, serão considerados entregues à contratante somente quando do recebimento definitivo da obra.

## **5 – MOVIMENTO DE SOLO:**

O movimento de solos compreende os serviços de escavação, reaterro, compactação, carga, transporte, descarga, espalhamento e conformação do material.

Antes do início dos serviços, deverá a empresa executora submeter à fiscalização da obra um plano de trabalho indicando as etapas, as equipes e os equipamentos a serem utilizados, incluindo todas as operações a serem realizadas.

Os serviços somente poderão ser iniciados mediante autorização da fiscalização da obra e do Poder Público Municipal, quando for o caso.

Os serviços serão realizados com os equipamentos e/ou ferramentas necessários, adequados e suficientes a sua plena efetivação dentro dos prazos estabelecidos (mesmo que não estejam discriminados), utilizando-se a melhor técnica disponível, atendendo as dimensões, cotas e perfis especificados nos projetos.

Durante a execução dos serviços, a fiscalização da obra poderá exigir a remoção ou a substituição de qualquer equipamento que não corresponda às condições precedentemente referidas.

Os serviços serão executados de modo a atender às normas de segurança e sinalização pertinentes as apresentadas neste memorial.

Todo e qualquer dano causado a propriedades particulares, de uso público ou a terceiros, será de responsabilidade exclusiva da empresa executora, não cabendo à contratante nenhum tipo de culpa ou de indenização.

A utilização de meios manuais ou mecânicos para qualquer tipo de serviço levará em conta fatores como:

- Disponibilidade de mão-de-obra na região;
- Atendimento ao cronograma de obra;
- A relação custo/benefício do serviço;
- Condições de segurança a pessoas e propriedades;
- Condições de tráfego de pessoas e veículos;
- As dimensões das escavações, dos aterros e/ou reaterros.

## **5.1 – Escavação:**

Os serviços de escavação para assentamento de tubulações com escoamento por gravidade, somente poderão ser iniciados após emissão de ordem de serviço.

As valas serão escavadas segundo a linha do eixo das tubulações, respeitados seu alinhamento e as cotas indicadas em projeto e na ordem de serviço.

O projeto executivo define as cotas do terreno e do greide em cada trecho, ficando a cargo da empresa executora a marcação dos pontos intermediários constantes na ordem de serviço, para a correta implantação das tubulações, sob a aprovação da fiscalização da obra.

As cavas para TIL's de cabeceira e de passagem serão as mesmas para a implantação da tubulação, já as cavas para implantação de TIL radial e PV terão as dimensões indispensáveis para a execução da obra, com o acréscimo para a colocação do escoramento quando este for necessário, conforme orientação da fiscalização da obra.

Sempre que as escavações de valas, cavas ou poços, em virtude da natureza e condições do solo, possam provocar deslizamentos ou desmoronamentos de suas

paredes laterais, ou alteração da estabilidade do que estiver próximo da região dos serviços, serão providenciados escoramentos adequados ou a inclinação dos taludes escavados.

Independente do tipo de solo, toda e qualquer escavação com taludes verticais, e profundidade superior a 1,30m, deverá ser obrigatoriamente escorada, em conformidade com o item 18.6.41 da Portaria nº 17, de 07/07/83, do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, do Ministério do Trabalho.

A contratante reserva-se o direito de proceder alterações nos projetos de escoramentos, caso haja conveniência técnica e/ou econômica.

#### **5.1.1 – Abertura de Valas:**

A seguir estão apresentados os detalhes referentes à forma de execução das escavações e do escoramento, para assentamento das tubulações e execução dos dispositivos de inspeção e limpeza.

O desenvolvimento das atividades de abertura e contenção de valas para lançamento das tubulações de esgoto deverá ser norteado pela transitoriedade das atividades de implantação. Isto significa que as valas serão abertas em reduzida extensão em cada frente de trabalho, a fim de que as operações de abertura de vala, lançamento de tubos e fechamento de vala ocorram em um mesmo dia.

Assim, serão minimizados os riscos de acidente e desmoronamentos de valas.

Valas com até 1,30m de profundidade poderão ser abertas sem escoramento e a largura de escavação a adotar será 0,80m.

Caso o terreno não possua capacidade de suporte para evitar eventuais desmoronamentos, a escavação deverá ser executada com talude inclinado com rampa na proporção 1:1. Sempre que a profundidade da escavação for superior a 1,30m deverá ser adotada a mesma inclinação na escavação da parte superior da vala de forma a manter o talude vertical com a altura máxima permitida.

As escavações serão executadas até a cota da parte inferior da camada de concreto para a implantação dos TIL's radiais e da parte inferior da laje de fundo no caso dos PV's e com as dimensões em planta acrescidas de 20cm em raio de maneira a facilitar o assentamento das peças.

Os fundos de vala para assentamento das tubulações deverão ser abertos até a cota da geratriz externa inferior da tubulação, procedendo-se ao rastilhamento do fundo arenoso, a fim de remover eventuais agregados graúdos (pedras, conchas) existentes, que possam gerar pressão pontual no fundo da tubulação. Uma vez garantida a não existência de agregados graúdos no fundo da vala, deve-se nivelar e compactar o fundo da vala antes do lançamento dos tubos.

Uma vez lançados os mesmos, e verificada a cota da geratriz inferior interna (greide) com os valores declarados nas planilhas de projeto, iniciar-se-á o reaterro da vala. O fechamento de valas não deverá ser executado apenas ao final de cada jornada de trabalho. A empresa executora deverá providenciar o fechamento da vala logo após a conferência do nivelamento efetuada pela fiscalização da obra de forma a fixar a tubulação no solo.

A obra deverá desenvolver-se de modo a atender as exigências das normas NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto, e NBR 12266 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.

## **5.2 – Reaterro:**

São considerados reaterros, os serviços de reposição de materiais em escavações resultantes da execução de assentamento de tubulações, de TIL's e de poços de visita.

A área em que o serviço será executado deverá estar limpa e preparada.

O reaterro de valas para assentamento de tubulações de esgoto deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança e estabilidade às redes e bom acabamento da superfície.

Os solos utilizados para reaterros serão provenientes da própria escavação. No caso em que o material proveniente da escavação seja considerado, devido as suas características, impróprio para reaterro deverá ser utilizado material proveniente de empréstimo, conforme for determinado e aprovado pela fiscalização da obra.

Todo o material para uso no reaterro deverá ser uniforme, isento de raízes, pedaços de pavimentos, tocos de madeira, detritos e toda espécie de matéria orgânica, bem como de pedras ou blocos que possam danificar as tubulações assentadas.

Em geral os serviços de reaterro compreendem os seguintes procedimentos:

- Lançamento e espalhamento

- Homogeneização e regularização
- Compactação ou adensamento.

Para lançamento e espalhamento do material serão utilizados ferramentas manuais (como pás, enxadadas e rodos) ou equipamentos mecanizados (carregadeiras, tratores, motoniveladoras e caminhões basculantes), conforme o volume de material a ser utilizado e a presença ou não de estruturas ou outras interferências na área a ser aterrada.

A garantia de uniformidade do reaterro, em termos de granulometria, umidade e características geométricas, será obtida pela homogeneização do material e regularização da camada a ser compactada.

A compactação ou adensamento consiste na redução do número de vazios entre as partículas constituintes do material de reaterro por processo e equipamento adequados, que variam dependendo das características do material, ou das condições locais da área a ser compactada.

Entre os processos de adensamento mais comumente utilizados para redes de esgoto estão: a vibração (rolos, placas e réguas vibratórias); o impacto (soquetes, sapos pneumáticos); a irrigação; ou ainda, processos mistos como a irrigação com vibração (irrigação com vibrador de imersão). Não será permitida a compactação de valas com pneus de retro-escavadeiras, caminhões, etc.

A rotina dos serviços de compactação ou adensamento será fixada por instrução de campo, emitida oportunamente pela fiscalização da obra.

A escolha de um dos processos de adensamento, e das ferramentas e equipamentos a serem utilizados, será função dos esforços e impactos que possam ser transmitidos às tubulações assentadas e às existentes, bem como do acabamento e capacidade de suporte exigido para a superfície resultante.

A execução dos reaterros sofrerá controle geométrico e tecnológico nas fases de lançamento, homogeneização e compactação. Os controles na fase de lançamento e espalhamento serão de caráter geométrico (espessura da camada) e de qualidade do material (visual). Na fase de homogeneização e regularização será feito o controle da mistura (se houver) e da umidade do material, visando a obtenção da umidade próxima do teor ótimo de compactação.

O reaterro das valas será executado, salvo orientação expressa da fiscalização da obra em duas etapas:

Na primeira etapa, que corresponde ao espaço compreendido entre o fundo da vala e a cota da geratriz externa superior da tubulação, acrescida de no mínimo 0,30m, o lançamento e compactação do material será executado com o máximo cuidado para não deslocar e/ou danificar o tubo.

O lançamento do material deverá ser executado em camadas uniformes de, no máximo, 0,15m de espessura e compactado por apiloamento manual, utilizando-se soquetes de madeira, ferro fundido ou concreto, com peso aproximado de 10 kg e diâmetro de 0,15m; no caso de material granular, a critério da fiscalização da obra, poderá ser utilizado o processo de adensamento hidráulico (irrigação e vibração), em camadas de até 0,30m.

#### Segunda etapa

Nesta etapa, o adensamento será realizado por meio de irrigação e vibração (adensamento hidráulico), em camadas de até 0,30m.

Além dos materiais indicados para a utilização na primeira etapa de reaterro, poderão ser utilizados outros, de empréstimo ou reaproveitados da própria vala, desde que previamente aprovados pela fiscalização da obra.

### **5.3 – Carga, Descarga e Transporte:**

São os serviços de remoção de não reaproveitáveis no reaterro ou originados por demolições de estruturas, alvenarias ou pavimentos (entulhos).

Os materiais aproveitáveis serão armazenados em local apropriado, de modo a evitar a sua segregação.

Qualquer tipo de material remanescente será levado e espalhado, em local autorizado pela fiscalização da obra, ou transportado para bota-fora em local definido pela fiscalização da obra.

A empresa executora tomará todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-foras, não causem danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, deverá a empresa executora manter as áreas convenientemente limpas e bem drenadas.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, a critério da fiscalização da obra, estes depósitos serão tratados como bota-foras ou então serão as sobras levadas pela empresa executora e espalhadas nos bota-foras já existentes.

Suas superfícies finais deverão apresentar bom aspecto, estarem limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

A espera do caminhão, quando definido pela fiscalização da obra que o material proveniente da escavação deva ser imediatamente removido do local da mesma (concomitantemente com a escavação e não depositada ao lado para possível reaproveitamento com posterior remoção do excedente para bota-fora), bem como o tempo relativo à descarga deste material em bota-fora, serão considerados como serviço integrante da escavação de vala.

Os materiais provenientes de escavações que não forem aproveitados para execução de aterros e reaterros, ou ainda, aqueles materiais provenientes de demolições e reformas que não forem aproveitados (entulhos), quando lançados em bota-fora deverão ser convenientemente espalhados e conformados em camadas, de forma a não causarem problemas de escoamento e acesso.

As espessuras de cada camada espalhada será função das características dos materiais de bota-fora, dos equipamentos utilizados para espalhamento e conformação e, também do tipo e características do veículo transportador.

O espalhamento e a conformação serão executados por equipamento dotado de lâmina aplainadora (motoniveladora, tratores com lâmina) ou eventualmente carregadeiras frontais utilizando a caçamba como plaina.

## **6 – ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES:**

A execução de serviços para a rede coletora de esgotos deverá atender o projeto, as normas da ABNT, em especial a NBR 12266 e as determinações da fiscalização da obra, levando-se em conta o cumprimento do cronograma e programação do trabalho preestabelecido.

Sempre que os serviços de assentamento forem interrompidos, por atingir o local da execução do dispositivo de inspeção ou por término do turno de serviço, as extremidades do trecho já montado deverão ser fechadas, com um CAP, para evitar a entrada de materiais estranhos ou pequenos animais.

O Processo de assentamento das tubulações adotado será por gabarito de madeira e deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- Réguas perfeitamente instaladas, distantes entre si de, no máximo, 10 metros, com o objetivo de diminuir a catenária. As réguas e os montantes serão de madeira ou alternativamente poderão ser metálicos.
- Pelos pontos da régua, que fornece o eixo da canalização, estica-se uma linha de nylon, sem emenda, bem tracionada, de forma a se obter uma linearidade perfeita.
- Quando a montagem da canalização for executada de jusante para montante, coloca-se a parte inferior do pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo, fazendo-se coincidir a marca do gabarito (GI), com a linha esticada;
- Quando a montagem da canalização for executada de montante para jusante, coloca-se a parte superior do pé do gabarito sob a geratriz interna superior do tubo, fazendo-se coincidir a marca do gabarito (GS), com a linha esticada.

O alinhamento horizontal dos tubos para o processo de gabarito será verificado através de um prumo de centro, que transferirá o eixo determinado pela linha de nylon para o centro do tubo.

## **6.1 – Fixação dos Tubos:**

Os tubos serão assentados sob leito de areia previamente rastilhado para remover eventuais pedras e devidamente compactado.

No posicionamento do tubo deverá ser observado o perfeito encaixe com o anterior além do alinhamento horizontal e vertical. A seguir será executado o reaterro manual compactado das laterais da tubulação até 2/3 da seção.

Após a conferência do alinhamento horizontal e das cotas por parte da fiscalização da obra, ocorrendo a liberação do trecho da tubulação implantada, será executado o reaterro manual até no mínimo 30cm acima da geratriz externa superior da tubulação. Eventuais reaterros acima desta cota poderão ser mecânicos.

## 7 – DISPOSITIVOS DE INSPEÇÃO E LIMPEZA:

Os dispositivos de inspeção e limpeza não visitáveis do tipo TIL de cabeceira, TIL de passagem e TIL radial, em PVC, serão fixados ao solo por meio de uma camada de concreto magro. A chaminé terá o fechamento por meio de tampão para TIL em PVC preenchido com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, protegido por laje de concreto armado. Tudo conforme especificado em projeto.

Os dispositivos do tipo visitável – Poços de Visita terão com corpo e tampa pré-moldados em concreto, tampão de ferro fundido 600mm padrão CORSAN com aro fixado na tampa, e laje de fundo moldada no local conforme detalhes constantes na prancha HID-2d.

## 8 – LIGAÇÕES DOMICILIARES:

As ligações domiciliares serão do tipo “LP2” executadas por meio de Caixa de Calçada, que serão conectados à rede de passeio por meio de selim 90° soldável DN 150x100mm.

## 9 – ESGOTAMENTO DE VALAS:

Conforme laudo geológico, **anexo 01**, o nível do freático deverá estar abaixo das cotas de escavação, entretanto, o solo é arenoso situado em região litorânea e, portanto, sujeito a grande variação no nível do lençol.

Assim, sempre que ocorrer o aparecimento de água nas escavações, proveniente de chuvas, alteração do lençol freático, vazamentos em tubulações ou outras ocorrências, mediante autorização da fiscalização da obra, será executado o esgotamento das valas seguindo as especificações a seguir a fim de garantir a continuidade da obra e a estabilidade dos taludes da escavação.

### 9.1 – Normas de Serviço:

O sistema de esgotamento empregado será o rebaixamento do lençol com ponteiros filtrantes iniciado com antecedência mínima de uma hora do início da escavação e, quando necessário, auxiliado por bombeamento direto executado no interior da vala com bombas submersíveis.

Os equipamentos deverão ser dimensionados, operados e mantidos adequadamente pela empresa executora, de forma que promovam eficiente esgotamento. A fiscalização da obra poderá intervir no referido dimensionamento em qualquer fase da obra, solicitando aproximação de ponteiros, substituição de bombas ou qualquer outra medida para melhorar a eficiência do sistema.

A fiscalização da obra, sempre que considerar que a quantidade de água na vala está prejudicando o andamento dos trabalhos, seja por dificultar o assentamento da tubulação ou degradação do fundo da vala e da camada de suporte da tubulação, determinará a paralisação dos trabalhos até que a empresa executora tome as providências pertinentes à solução do problema.

A empresa executora deverá dispor de equipamentos em quantidade suficiente e com capacidade adequada, prevendo inclusive equipamentos de reserva e garantias para o fornecimento de energia, precavendo-se, desta forma, contra paralisações fortuitas da obra.

A água esgotada deverá ser conduzida para local adequado por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local do trabalho ou o retorno à vala ou cava.

No caso de valas abertas em vias públicas, a água esgotada deve ser encaminhada a bueiros e redes pluviais.

O bombeamento, para esgotamento de valas para assentamento de tubulações, se prolongará pelo menos até que os materiais que compõem as juntas atinjam o ponto de estabilização e sejam executados os testes de qualidade.

O mesmo procedimento deve ser adotado em esgotamentos de cavas, onde sejam executados serviços cuja qualidade possa ficar comprometida com a presença de água.

A empresa executora deverá prever e evitar irregularidades nas operações de esgotamento, protegendo, controlando e inspecionando o equipamento regularmente, com vistas a garantir o funcionamento contínuo do sistema.

A empresa executora é a única responsável pelas conseqüências decorrentes, direta ou indiretamente, dos serviços de esgotamento, mesmo que aprovados pela fiscalização da obra.

A empresa executora deverá responder pelas conseqüências dos danos à terceiros, das irregularidades ou anomalias ocorridas durante o rebaixamento, quaisquer que sejam as suas origens, sem ônus algum para a contratante.

Em caso de inundação de valas, os tubos já assentados deverão ser limpos internamente, sem nenhum ônus para a contratante.

Deverão ser observadas, no que couberem, as normas técnicas e prescrições da ABNT.

O funcionamento do sistema de rebaixamento só poderá ser desativado quando concluído o assentamento e garantido sua fixação através do reaterro, a fim de evitar o levantamento dos tubos.

A instalação da rede elétrica alimentadora, pontos de força, consumo de água para montagens, energia ou combustível, fornecimento de areia grossa para pré-filtro, tubulações para lançamento das águas de rebaixamento, bombas submersas para eventuais auxílio ao rebaixamento, manutenção, operação, mobilização na obra, vigilância, guarda e desmobilização dos equipamentos, serão de responsabilidade da empresa executora.

## **9.2 – Esgotamento com Sistema de Ponteiras Filtrantes:**

O sistema ou bateria de poços de ponteira é um conjunto de poços, poucos espaçados entre si, geralmente ligados por uma única tubulação a sistema de sucção.

A depressão do lençol freático, causado pelo bombeamento no sistema de ponteiras instalado nas adjacências da área a ser cravada, permitirá o trabalho a seco e eliminará também, o problema do desenvolvimento de erupções de areia no fundo da escavação.

O abaixamento do nível da água subterrânea envolve a formação de um cone composto de depressão, decorrente do bombeamento do sistema de ponteiras. Para a obtenção do cone de composto de depressão, os cones individuais devem se sobrepor. Isto implica na locação dos poços suficientemente próximos uns dos outros, de forma a haver a interferência e depressão do lençol em alguns metros no espaço intermediário entre os pares de poços.

A superposição das áreas de influência em volta de dois pequenos poços resulta em uma depressão composta do lençol aquífero. Enquanto perdurar o bombeamento, o lençol será mantido rebaixado segundo os níveis indicados. A água da

areia situada acima do lençol rebaixado será drenada por gravidade e esse solo pode ser escavado a seco, em qualquer ponto do cone de depressão, definido pelos níveis do lençol.

A formação do cone composto de depressão e o resultado da drenagem ou dessecação da areia, não ocorrerão logo que a bomba for posta em funcionamento. Diversas horas de bombeamento serão necessárias para o completo rebaixamento na areia saturada, nas adjacências de cada poço. Um tempo adicional é exigido para a drenagem vertical da água de saturação da zona a ser dessecada.

O máximo rebaixamento que poderá ser mantido na formação adjacente a cada poço, será a altura de vácuo ou de sucção proporcionada pelo equipamento de bombeamento, menos a distância do centro da bomba ao nível estático da água e menos as perdas de carga na tubulação e nas ponteiros

O serviço de rebaixamento não deverá acarretar o carreamento de partículas de solo, a fim de evitar a ocorrência de eventuais recalques de estruturas próximas à obra.

A profundidade e espaçamento entre ponteiros variarão em função do tipo de solo, da profundidade de fundo de vala, bem como da pluviometria.

### **9.3 – Especificações e Dimensionamento das Ponteiros:**

As ponteiros para rebaixamento do freático serão em PVC marrom para água fria, diâmetro 50mm, com o extremo inferior perfurado em uma extensão de 0,50m à 1,00m, envolto em geotextil. A extremidade inferior das ponteiros deverá ser colocada no mínimo 1,00m abaixo da cota de fundo da vala se a extremidade da ponteira for perfurada em uma extensão de 0,50m aumentando a mesma proporção da parte perfurada;

As ponteiros poderão ser instaladas: por injeção direta; individualmente cravadas a profundidade citada; enterradas por um ou mais métodos de jato de água ou implantadas em pré-furos. Neste último caso devem ser executados os pré-furos até as profundidades previstas, e instaladas as ponteiros com o preenchimento do furo ao redor da ponteira com areia de granulação média e grossa. Em qualquer dos casos, quando a ponteira estiver à profundidade desejada, deve ser procedida a limpeza.

Implantadas as ponteiros com o respectivo registro será executada a ligação ao barrilete com uso de mangotes transparentes. Estas medidas permitem identificar e controlar ponteiros com entrada de ar, garantindo maior eficiência do sistema. A seguir

proceder-se-á a acoplagem da extremidade do barrilete ao tubo coletor já instalado, através de mangueiras flexíveis, dotadas de um registro para controle de vácuo e de vazão. O tubo coletor será ligado à(s) bomba(s) de vácuo e de recalque.

Nestes conjuntos poderão ser instalados hidrômetros para controle da eficiência do processo de rebaixamento de lençol freático.

A distribuição das ponteiros será em duas linhas paralelas, uma a cada lado da vala.

O espaçamento entre ponteiros vizinhos será otimizado na fase inicial de desenvolvimento dos serviços. Inicialmente, é sugerido um espaçamento de 2,00m entre ponteiros. A partir deste valor, se chegará a um espaçamento ótimo para cabeceiras de rede, espaçamento este que poderá aumentar na medida que as valas se tornem menos profundas.

Antes de ativar o rebaixamento deve-se proceder a verificação e o teste do sistema, eliminando eventuais entradas falsas de ar e conseqüente perda de eficiência. Os vacuômetros devem ser permanentemente controlados, de modo a permitir a regulação do sistema.

#### **9.4 – Especificações das Bombas:**

As bombas para o rebaixamento deverão ser do tipo centrífuga, execução horizontal, bipartida radialmente. Corpo espiral fixado no suporte de mancais. Sucção e recalque DIN 2532, PN-10. O rotor deverá ser tipo radial fechado e fluxo único, execução em ferro fundido A48CL30. O eixo provido de luva protetora na região de vedação. A vedação será através de gaxeta de amianto grafitado. O acoplamento será com luva elástica E-112, com protetor em aço e o acionamento através de motor elétrico trifásico de 25CV – 1140RPM – 380/660 V. Sucção/Recalque: DIN 2532 PN 10. O conjunto será montado sobre base metálica única em chapa de aço estrutural soldado.

Será necessária uma bomba operativa com as características apresentadas abaixo. É conveniente que haja no canteiro de obras ou nas proximidades, outro conjunto de reserva, de forma que, a qualquer eventualidade o conjunto possa entrar em operação, não ocorrendo desta forma a paralisação dos serviços.

- Vazão: 150 l/s , 200 l/s = 540m³/h- 720m³/h
- A.M.T: 8mca
- Rotor: 290/190mm

A fiscalização da obra poderá exigir, em qualquer fase da obra, a substituição do equipamento ou emprego de mais unidades de bombeamento se esta, previamente selecionada, não estiver atendendo adequadamente a sua finalidade. A empresa executora, da mesma forma, poderá substituir o equipamento por outro que atenda de forma mais eficiente, desde que aprovado pela fiscalização da obra.

### **9.5 – Seqüência de Instalação do Sistema:**

- cravação do tubo piezométrico;
- após o equilíbrio do lençol verifica-se o nível do lençol no tubo piezométrico (indicador) e o nível do fundo da vala, verificando-se desta forma a necessidade de rebaixamento;
- cravação das ponteiros filtrantes através de jateamento de água sob pressão (caminhão pipa ou reservatório, bomba, mangueira flexível e tubo de cravação);
- instalação do coletor geral ou barrilete geral ao qual as ponteiros filtrantes são interligadas através de mangotes flexíveis e transparentes;
- instalação do conjunto de rebaixamento ao qual o barrilete é interligado;
- início de operação do sistema;
- verificação visual do eficiente funcionamento de todas as ponteiros.

Antonio Carlos Cardoso Elias  
Eng. Civil CREA-RS 55.941