PROJETO: Ampliação de redes de esgotamento sanitário – SES São Caetano
Rua Eugênio Nicoletti - Av. Doutor Assis Antônio Mariani – Rua José Casara – Estrada Municipal do Vinho - Bairro São Caetano, Caxias do Sul/RS

1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1. Considerações Gerais

O projeto trata de implantação de redes coletoras e de ligações prediais do tipo separador absoluto, SES São Caetano, abrangendo parte do Bairro São Caetano. A realização deste projeto teve como motivação o aproveitamento da implantação da rede de drenagem no local para implantação de redes e ligações prediais de esgotamento sanitário, visando atender ao PDES – Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Caxias do Sul.

As normas gerais que regerão a implantação das redes são as seguintes:

I. O traçado das redes de esgotamento sanitário seguirá o perfil das ruas abertas, ou do terreno natural, observando-se sempre as declividades mínimas e máximas exigidas, recobrimentos mínimos, bem como demais exigências de normas técnicas e indicações do projeto básico;
II. Serão projetadas redes apenas em locais onde for possível a execução por gravidade, isto é, sem o uso de estações de bombeamento;
III. Os diâmetros para cada trecho foram adotados como sendo no mínimo de 150mm;
IV. A tubulação adotada será PVC rígido JEI (junta elástica integrada), conforme NBR 7362 para esgoto sanitário;
V. As conexões, TILs e PVs serão de PVC rígido JE (junta elástica) ou JEI (junta elástica integrada), conforme NBR 10569, para esgoto sanitário;
VI. O recobrimento mínimo adotado é de 0,80 m para tubulações em passeio público, 1,00 m para tubulações assentadas sob o leito de vias públicas pavimentadas e 1,20 m para tubulações assentadas sob vias sem greide definido;
VII. A tubulação será envolta em pó de brita e o reaterro das valas deverá ser compactado com material isento de pedras, conforme especificações técnicas;
VIII. No início de trecho de tubulação de rede (ponta de rede), serão implantados curva longa 90° e tampão de ferro, para inspeção e limpeza das redes;
IX. Os poços de visita e limpeza, serão do tipo TIL de passagem, TIL de queda, TIL radial, do mesmo material das redes coletoras, ou ainda poços inspecionáveis em material plástico (PEAD, polietileno).

1.2. Dados da rede coletora

Todos os elementos necessários para o projeto das redes coletoras foram obtidos através da base de dados disponibilizada pelo levantamento aerofotogramétrico de 2014, levantamentos topográficos. Na execução das redes coletoras, as cotas previstas deverão ser observadas em sua totalidade, salvo a existência de interferências não cadastradas, onde poderão ocorrer ajustes dentro das normas técnicas.

1.3. Cálculo das Vazões de Projeto

Segue, detalhadamente, memória de cálculo conforme exigências das normas NBR 17015/2023, NBR 9649/1986 e NBR 14486/2000 da ABNT:

Vazões de infiltrações

A norma NBR 14486/2000 da ABNT, no que se refere à coeficiente de infiltração para tubulação de PVC, estabelece valor entre 0,01 a 1,0 L/(s.Km), devendo ser justificado. Utilizou-se uma taxa de contribuição de infiltração de 0,5 L/(s.Km) devido à ausência de lençol freático sub-superficial, uso de tubulações com junta elástica, garantindo estanqueidade, e permanente fiscalização da execução da obra. A vazão de infiltração para cada trecho foi calculada multiplicando a taxa de infiltração pelo comprimento do trecho.

$$Q_{\text{inf}} = L_t \times C_{\text{inf}}$$

Onde:

Q_{inf}: vazão de infiltração para cada trecho, em L/s;
L_t: comprimento do trecho da rede, em m;
C_{inf}: coeficiente de infiltração, adotado 0,0005 L/(s.m).

Vazões domésticas para início e fim de plano

Para o cálculo das vazões domésticas de contribuição, utilizam-se os coeficientes de variação de vazão recomendados pela NBR 9649/1986 e NBR 14486/2000. A população foi obtida considerando consumo atual micromedido e potencial de ampliação.

A equação para o cálculo da vazão de início de plano apresenta-se abaixo:

$$Q_i = \frac{K_2 \times P \times q \times C}{86400}$$

Onde:

Q_i: vazão doméstica para início de projeto, em L/s;
K_2: coeficiente de máxima vazão horária, adotado 1,5;
P: população para início de projeto, em hab;

q: consumo per capta, adotado 200 L/hab/d;
C: coeficiente de retorno água-esgoto, adotado 0,8.

Para o cálculo da vazão de fim de plano, adiciona-se o coeficiente de máxima vazão diária K_1:

$$Q_f = \frac{K_1 \times K_2 \times P \times q \times C}{86400}$$

Onde:

Q_f: vazão doméstica para fim de projeto, em L/s;
K_1: coeficiente de máxima vazão diária, adotado 1,2;
K_2: coeficiente de máxima vazão horária, adotado 1,5;
P: população para fim de projeto, em hab;
q: consumo per capta, adotado 200 L/hab/d;
C: coeficiente de retorno água-esgoto, adotado 0,8.

Vazões totais de esgoto sanitário

Os cálculos foram realizados considerando as contribuições domésticas lineares, de infiltração e concentradas de esgoto.
A vazão de esgoto sanitário é composta pelas seguintes parcelas:

$$Q = Q_d + Q_{\inf} + Q_c$$

Onde:

Q: vazão de esgoto sanitário, para início e fim de plano, em L/s;
Q_d: vazão doméstica, para início e fim de plano, em L/s;
Q_{inf}: vazão de infiltração, em L/s;
Q_c: vazão concentrada ou singular, em L/s.

Seguindo recomendações da NBR 9649/1986 e NBR 14486/2000 da ABNT admite-se que a mínima vazão de cálculo, para qualquer trecho, é de 1,5 L/s. Essa vazão corresponde ao pico instantâneo decorrente da descarga de vaso sanitário.

Dimensionamento Hidráulico das Redes Coletoras

Declividade mínima

Os coletores são projetados com a finalidade de permitir a sua autolimpeza, desde o início do plano de esgotamento sanitário.

A declividade a ser adotada deve proporcionar, para cada trecho da rede, uma tensão trativa média de valor mínimo 0,6 Pa para tubulação de PVC, calculada para vazão inicial.

A declividade mínima que satisfaz esta condição foi determinada através da expressão aproximada abaixo, considerando coeficiente de Manning *n* = 0,010:

$$I_{0\,min} = 0{,}0035\ x\ Q_i^{-0{,}47}$$

Onde:

$I_{0\,min}$: declividade mínima, em m/m;
Q_i: vazão de jusante do trecho no início do plano, em L/s.

Declividade da tubulação

Usada para cálculo do fator hidráulico, tensão trativa média e a velocidade final dos esgotos para cada trecho. A equação utilizada é:

$$I_o = \frac{C_m - C_j}{L_t}$$

Onde:

I_o: declividade da tubulação, em m/m;
C_m: cota do terreno a montante do trecho, em m;
C_j: cota do terreno a jusante do trecho, em m;
L_t: comprimento do trecho em m.

Fator hidráulico

Através do cálculo do fator hidráulico encontra-se o raio hidráulico e a altura da lâmina de água no tubo, para cada trecho. Estes valores encontram-se tabelados, e a expressão para encontrar o F_H segue abaixo:

$$F_H = \frac{Q \times n}{D^{8/3} \times I_o^{0,5}}$$

Onde:

F_H: fator hidráulico, para início e fim de plano, em m;
$Q_{i\text{-}f}$: vazão para início e fim de plano, em m³/s;
n: coeficiente de Manning, igual a 0,010 para tubo PVC;
D: diâmetro da tubulação no trecho, em m;
I_o: declividade, em m/m.

Raio hidráulico

O raio hidráulico, considerando a seção transversal do tubo, é a divisão da área molhada (A_m), pelo perímetro molhado (P_m).

$$R_H = \frac{A_m}{P_m}$$

O cálculo do R_H se faz necessário para encontrar a tensão trativa e as velocidades. Nas redes coletoras, as tubulações são projetadas para funcionar com lâmina de água igual ou inferior a 75% do diâmetro da tubulação, destinando-se a parte superior da tubulação à ventilação do sistema, às imprevisões e flutuações excepcionais de nível dos esgotos na rede coletora.

Tensão trativa

Os materiais sólidos encontrados em esgoto consistem em partículas orgânicas e inorgânicas. Devido ao efeito da gravidade, qualquer dessas partículas com densidade maior que a da água tenderá a depositar-se nas tubulações de esgoto.

As partículas sólidas normalmente ficam depositadas nas tubulações de esgoto nas horas de menor contribuição. A tensão trativa crítica é definida como uma tensão mínima necessária para o início do movimento das partículas depositadas nas tubulações de esgoto.

Segundo a NBR 14486/2000, a tensão trativa média deve ter valor mínimo de 0,6 Pa para tubulação de PVC para cada trecho da rede coletora. A equação abaixo calcula a tensão trativa média para cada trecho de rede:

$$\sigma = \gamma \times R_H \times I_o$$

Onde:

σ: tensão trativa média, em Pa;
γ: peso específico do líquido, adotado 10^4 N/m³;
R_H: raio hidráulico para início de plano, em m;
I_o: declividade da tubulação, em m/m.

Velocidade final

No cálculo desta velocidade usa-se o R_H para fim de plano, bem como a declividade da tubulação instalada. A velocidade do efluente para final de plano é calculada a seguir.

$$v_f = \frac{1}{n} \times R_H^{2/3} \times I_o^{0,5}$$

Onde:

v_f: velocidade final para fim de plano, em m/s;
n: coeficiente de Manning para PVC, adotado 0,010;
R_H: raio hidráulico para vazão de fim de plano, em m;
I_o: declividade da tubulação instalada, em m/m.

Velocidade crítica

Quando a velocidade final (v_f) for superior à velocidade crítica (v_c), a lâmina de água máxima deve ser reduzida para 50% do diâmetro do coletor, assegurando a ventilação do trecho.

A velocidade crítica é definida por:

$$v_c = 6 \times (g \times R_H)^{1/2}$$

Onde:

v_c: velocidade crítica para fim de plano, em m/s;
g: aceleração da gravidade, adotada 9,81 m/s²;
R_H: raio hidráulico para fim de plano, em m.

Resultados e verificações

As planilhas com os resultados estão apresentadas em anexo, com os cálculos realizados e verificações, para cada comprimento de trecho da rede coletora, atendendo as exigências da NBR 9649/86. Os cálculos das redes foram realizados com auxílio do software SANCAD, com a inserção manual dos devidos parâmetros.

2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

As Especificações Técnicas têm por objetivo definir os critérios para a execução de obras de Rede Coletora de Esgoto Sanitário, componente do Sistema de Esgoto Sanitário do Município de Caxias do Sul/RS.
Na execução dos serviços, além destas Especificações, deverão ser obedecidas:

I. Normas Técnicas da ABNT;
II. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, aplicáveis aos serviços;
III. Normas da Prefeitura Municipal local referente a serviços em vias públicas.

Em caso de divergência entre documentos, prevalecerá o indicado pela FISCALIZAÇÃO.
Qualquer alteração de projeto deverá ser feita de comum acordo com a Fiscalização e será devidamente documentada. A CONTRATADA deverá levar um diário de obra onde serão devidamente assentadas as ocorrências que sejam consideradas necessárias pela empreiteira ou pela FISCALIZAÇÃO, tais como consultas, modificações, esclarecimentos, estado de tempo, prazo decorrido, etc.

2.1 Ferramentas, Equipamentos e Máquinas

A CONTRATADA deverá fornecer ferramentas e equipamentos em quantidade, tipo e

capacidades que se façam necessários para, satisfatoriamente, executar os serviços. Todos os equipamentos e ferramentas usados deverão ser adequados de modo a atender às exigências dos mesmos. A FISCALIZAÇÃO poderá ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento não satisfatório.
As ferramentas, equipamentos e máquinas utilizadas na realização dos serviços deverão apresentar plenas condições de funcionamento e conservação, além de garantir a segurança do usuário, devendo ser substituídas em, no máximo, 48 (quarenta e oito) horas quando determinado pela FISCALIZAÇÃO, sem que isso venha a adiar prazos ou gerar ônus ao CONTRATANTE.

2.2 Materiais e Serviços

Com referência à qualidade dos materiais e dos serviços, serão respeitadas todas as recomendações da ABNT, mesmo que não aqui expressamente citadas.
De modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, ao transporte, à manipulação, ao emprego e à estocagem dos materiais a serem utilizados na obra.
Os materiais gerais necessários à implantação da rede de esgotamento sanitário serão fornecidos pela CONTRATADA. Os tubos, conexões, Til radial, til de passagens, poços de visita e tampas de ferro fundido serão fornecidos pelo SAMAE.

2.3 Rede Coletora

É considerado sistema de rede coletora do tipo “separador absoluto”, o sistema que consiste no recolhimento das águas residuárias (domésticas). Logo, tal sistema trabalha de forma independente do sistema de coleta das águas pluviais.
A concepção geral do sistema é determinada pelos critérios e parâmetros utilizados para os sistemas de esgotamento sanitário conforme definição baseada nas Normas Técnicas da ABNT e também pelas características topográficas, urbanísticas e a ocupação da região/bairro, bem como a disposição das vias de acesso a serem utilizadas, com o objetivo de simplificar a operação e otimizar os investimentos necessários.

2.3.1 Traçado da rede coletora

O traçado da rede coletora tem por base as condicionantes topográficas existentes, o posicionamento do sistema viário, a localização dos coletores troncos e interceptores, o local das ETEs e dos SLTEs.
A distância máxima entre poços de visita e/ou TILs é limitada apenas pelo alcance dos equipamentos disponíveis para desobstrução da rede, segundo a NBR 9649/86 “Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário”, desta forma, o espaçamento admissível adotado foi de 85 m entre os poços de visita e/ou TILs.

O traçado da rede coletora é desenvolvido a partir do lançamento do coletor principal, a fim de se obter uma configuração ótima da rede secundária, de maneira a alcançar sempre os diâmetros mínimos e as menores profundidades possíveis de escavação.

2.3.2 Características da rede coletora

A seguir, estão apresentadas as características que foram adotadas para o projeto da rede coletora de esgoto.

2.3.2.1 Diâmetro mínimo

O diâmetro da rede coletora adotado foi de DN 150 mm como o mínimo para os projetos, embora a NBR 9649/86 permita a utilização de DN 100 mm, o que facilita a manutenção das redes.

2.3.2.2 Diâmetro e material das tubulações

Os materiais das tubulações a serem utilizadas, são as de PVC para Redes de Esgotos Sanitários, normatizado pela NBR 7362-1/05, com o objetivo de facilitar o transporte, manuseio e rapidez de execução. Para as ligações prediais foi adotado o DN 100 mm.

2.3.2.3 Profundidade das canalizações

A rede coletora deve ser assentada a uma profundidade mínima de recobrimento de 1,0 m sobre a geratriz superior da tubulação, conforme as especificações da norma NBR 9649/86. A profundidade máxima adotada foi limitada às condicionantes físicas e executivas peculiares a cada trecho.

2.3.2.4 Inspeções, tubulações e poços de visita

As inspeções tubulares foram previstas ao longo do traçado e nas cabeceiras de rede, tanto nos passeios como no leito das ruas.

Os poços de visita (PVs) e/ou TILs foram previstos nas seguintes situações:

I. Trechos muito longos.
II. Mudanças de direção dos coletores.
III. Mudanças de diâmetro.
IV. Mudanças de declividade.
V. Confluência de dois ou mais trechos de rede de esgotos sanitários.

É importante salientar que os tubos podem ser assentados aproveitando a flexibilidade dos mesmos para pequenas mudanças de direção no plano horizontal ou no plano vertical. As curvaturas máximas admissíveis dos tubos em função do DN estão listadas na NBR 7367/88, calculadas para cada 12 m de rede coletora de PVC rígido. As juntas elásticas dos tubos devem ser mantidas retas.

2.3.2.5 Ligações prediais

As ligações prediais devem ser executadas com tubo de PVC (ocre) rígido para Rede de Esgotos Sanitários DN 100 mm, normatizado pela NBR 7362-1/05.

A ligação padrão adotada para fins de projeto, quantificação e orçamento foi de um tampão instalado no nível do passeio, um TIL de ligação predial, 3 metros de ramal predial, uma curva curta de 90º e um selim para conexão do ramal predial ao respectivo coletor público. O TIL de ligação servirá separadamente, a cada lote, e será executado segundo padrão adotado pelo SAMAE.

2.4 Materiais e Serviços

A seguir estão apresentadas as especificações técnicas básicas dos materiais e serviços para a execução do sistema de esgotamento sanitário projetado, quando aplicável.

2.4.1 Administração local

2.4.1.1 Administração local para execução de rede de esgoto com ligações prediais

A CONTRATADA deverá manter a supervisão e administração local da obra, disponibilizando equipe de gestão técnica compatível ao objeto do Contrato. O engenheiro civil será responsável pela execução do projeto, orientando o processo e todos os profissionais envolvidos, e pela elaboração da planilha de medição para análise da FISCALIZAÇÃO. Os encarregados atuarão sob orientação direta do engenheiro, organizando e controlando a logística de máquinas, equipamentos e mão de obra de todas as frentes de trabalho.

Medição e Pagamento

A medição e o pagamento serão por metro de rede de esgoto implantada.

2.4.2 Serviços técnicos e preliminares

2.4.2.1 Locação para obras de redes de esgoto

Este trabalho compreende o fornecimento de toda a mão de obra, equipamentos e

materiais necessários para a execução das operações relativas à locação e serviços topográficos durante toda a execução das obras.

A execução de todos os serviços topográficos, necessários à locação das tubulações da rede principal, será de encargo da CONTRATADA, respeitadas as seguintes condições:

I. A FISCALIZAÇÃO acompanhará a implantação dos marcos de referência básicos, julgados necessários a seu critério, para a locação das obras.

II. Tais marcos serão devidamente coordenados e nivelados e a partir desses elementos básicos, serão de responsabilidade da CONTRATADA os trabalhos de locação e condução das obras.

III. A CONTRATADA **não dará início a qualquer serviço**, sem que a locação das redes tenha sido verificada pela FISCALIZAÇÃO por meio de Ordens de Serviço apresentadas para aprovação com antecedência mínima de 7 dias corridos do início da implantação, mas tal verificação não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade da correta execução dos trabalhos.

IV. A conservação de todos os marcos e estacas de materialização dos levantamentos, bem como as locações, relocações e marcação de "offsets" que se fizerem necessárias serão de responsabilidade da CONTRATADA.

V. A locação das valas e tubulações obedecerá aos detalhes constantes nos respectivos projetos, quanto à posição planialtimétrica. A locação será obrigação da CONTRATADA e contará sempre com a participação da FISCALIZAÇÃO. Entretanto, a responsabilidade por essa locação será inteiramente da CONTRATADA.

VI. Havendo paralelismo entre redes de água e de esgoto, a posição relativa dessas redes será: afastamento horizontal mínimo de 1 m, e a rede de água deverá ficar no mínimo 0,50 m acima da de esgoto.

VII. Para auxiliar na locação da rede de esgoto, pode-se efetuar pesquisa nos cadastros públicos das possíveis interferências durante a abertura de vala, bem como localização em campo de indicativos de tais interferências, tais como: bocas de lobo, identificadores de rede de gás, tampas de caixas de inspeção de telefone e fibra ótica, dentre outros.

Para a locação das ligações prediais, será de responsabilidade da CONTRATADA contatar os usuários de cada lote para identificar o ponto exato de execução do coletor predial. Caso não seja possível esse contato, o coletor predial deverá ser executado no ponto mais baixo da testada do lote. A topografia deverá previamente efetuar a locação da ligação predial identificando através de pintura no meio fio o local e cota a ser instalada.

Medição e Pagamento

A medição e o pagamento serão por metro de vala efetivamente escavado.

2.4.2.2 Cadastro das redes de esgoto e ligações prediais

O cadastro das redes de esgotamento sanitário deverá conter dados referentes à identificação das bacias ou sub-bacias, lotes e logradouros e à localização das redes e respectivas inspeções instaladas. Cada trecho da rede principal e das ligações prediais deverá ser caracterizado com material, extensão, diâmetro e declividade da tubulação.
Todas as inspeções instaladas deverão ser georreferenciadas, incluindo os TILs de ligação predial. Para cada inspeção, informar tipo de inspeção instalada, profundidade, cota do terreno e cota de fundo. No caso dos poços de visita, incluir também material e cota das diferentes entradas.
O Cadastro do Sistema de Esgotamento Sanitário deverá seguir, no que couber, as prescrições da norma NBR-12.587. Demais elementos deverão ser incluídos com a finalidade de retratar fielmente a rede executada, como, por exemplo, embasamentos, reaterro, execução de envelope de concreto, interferências, pavimento, dentre outros.
Durante a obra, a cada medição, e ao final da obra, a CONTRATADA realizará o cadastramento da rede e das ligações implantadas e disporá para a FISCALIZAÇÃO o cadastro em DWG.

Medição e Pagamento

A medição e o pagamento serão por metro de vala efetivamente executados.

2.4.2.3 Sinalização de segurança

O local da obra com implantação das redes de esgotos deverá ser corretamente sinalizado, atendendo às normas prescritas na Resolução CONTRAN 561/80 e seus anexos. A Contratada deverá obter previamente, junto à Secretaria Municipal de Trânsito, orientações sobre o trânsito durante o andamento da obra. A sinalização deverá ser revisada, reforçada e readequada ao trânsito da região, inclusive em dias e horários em que a CONTRATADA não esteja efetivamente executando a obra. Deverá ser observado o Manual do SAMAE de Sinalização de Obras em Vias Públicas.
A observação do manual não exime a Contratada de atendimento de outras exigências da legislação de trânsito.

I. As fitas zebradas para sinalização devem ser empregadas para serviços rápidos que ocorram somente no passeio e em áreas internas da obra, com a finalidade de advertir e impedir a passagem de pessoas e deverá estar disposta em toda a área necessária. Devem ser de polietileno, ter um acabamento perfeito, e estar em perfeitas condições de uso. As faixas devem ter pintura uniforme sem falhas ou manchas.

II. Cavaletes: serão utilizados tanto para sinalização de advertência como de indicativo de trânsito interrompido ou restrito, colocados nos cruzamentos de ruas e ao longo das valas. Os cavaletes de madeira deverão ter 1,20 m de altura e 1,50 m de comprimento. Em casos de saída e entrada de veículos ou em locais escuros poderão ser utilizados cavaletes com sinalizadores luminosos e/ou fitas refletivas (Figura 1).

III. Placa de Sinalização: as placas de sinalização serão utilizadas para aviso, advertência e indicações. Deverão ser colocadas nas cabeceiras das escavações e à frente das valas, com 0,80 m de altura, podendo ser de madeira ou metálicas. Essencialmente serão de dois tipos:

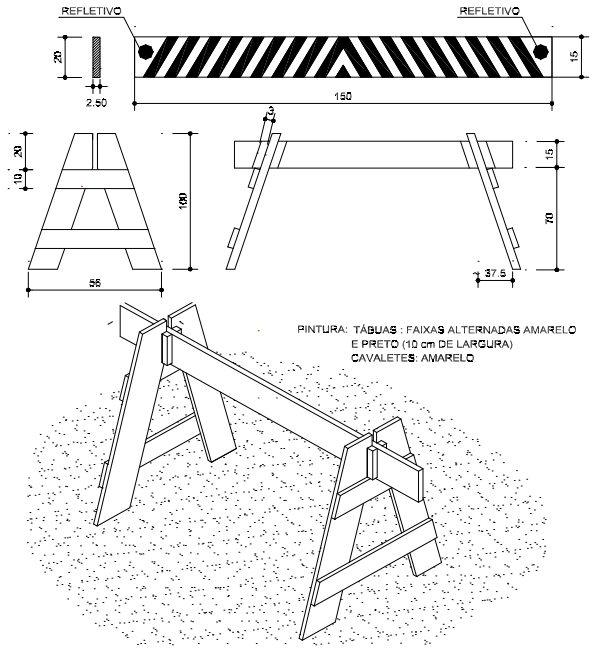
a) Placas fixadas em postes metálicos ou de madeira, com altura mínima de 80 cm (Figura 2);

b) Placas móveis do tipo cavalete ou articuláveis, de madeira ou plástico.

IV. Cones Balizadores: os cones serão utilizados para o balizamento de faixas interditadas ao trânsito e sinalização de locais de obras. Poderão ser de borracha ou de plástico, fixados em uma base para apoio no solo de material resistente, conforme mostra a Figura 3.

V. Telas Plásticas Sinaleiro: Tela confeccionada em polietileno na cor laranja com proteção UV, resistentes ao vento, baixas temperaturas, flexíveis e de fácil manuseio (Figura 4). A tela é um dispositivo de segurança que é apresentado na cor laranja, de modo a chamar a atenção com a finalidade de sinalização e de orientação de trânsito de veículos e pedestres em áreas com obras.

Figura 1 – Cavaletes.



Fonte: Manual de elaboração de projetos e obras de saneamento (SOPS, 2005).

Figura 2 – Placas fixadas em postes.



Fonte: Manual de elaboração de projetos e obras de saneamento (SOPS, 2005).

Figura 3 – Cones balizadores.



Fonte: Manual de elaboração de projetos e obras de saneamento (SOPS, 2005).

Figura 4 – Telas plásticas sinaleiro.



Medição e Pagamento

A medição e o pagamento serão conforme metro de rede e ligações prediais devidamente sinalizadas.

2.4.3 Escavação, bota-fora e escoramento

Previamente ao início das escavações será necessário que se faça uma pesquisa de localização de tubos, caixas, postes. Além disso, deverão ser avaliadas as tipologias da rede de energia elétrica, da rede telefônica, da rede de água e adutoras, e outras estruturas que estejam no trecho a ser escavado, para que não sejam atingidas pelas escavações.

As interferências deverão ser cadastradas, com pontos de amarração suficientes para a fácil detecção pela equipe de produção, quando da execução da escavação propriamente dita; deverão ser apresentadas à FISCALIZAÇÃO "croquis" das localizações, previamente aos serviços.

A CONTRATADA deverá fazer face aos custos de reparos aos danos causados nos ramais prediais e redes de abastecimento de água durante a execução dos serviços, sendo que os materiais hidráulicos serão fornecidos pelo SAMAE quando os danos não forem gerados por imperícia ou falta de cuidados dos operadores e/ou funcionários da CONTRATADA.

Nas situações em que exista a viabilidade de implantar rede de esgotamento sanitário com profundidade contínua de vala, com vala e tubos acompanhando a declividade natural do terreno, deverá ser empregada a denominada **"vala padrão"** (observando e atendendo aos critérios mínimos e máximos de dimensionamento das redes, definidos pelas normas técnicas pertinentes).

Assim, na **"vala padrão"** admitir-se-á mudanças de declividade na execução da rede, a fim de acompanhar a declividade natural do terreno, por meio da utilização da flexibilidade dos tubos, conforme orientações da NBR 7367/1988 e da NBR 14486/2000.

2.4.3.1 Escavação em solo

Será considerada escavação em solo a abertura de vala em todos os materiais que puderem ser removidos com equipamentos pesados de escavação, sem rompedor acoplado, e com concha compatível à largura da vala conforme sua profundidade. Enquadram-se nestes materiais: argilas, siltes, areias, pedregulhos, solos que apresentam resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha pouco alterada (rochas muito alteradas e rochas moderadamente alteradas) e solos orgânicos.
A critério da CONTRATADA, a escavação em solo poderá ser efetuada por equipamentos de menor porte. Contudo, a redução da produtividade do equipamento e da força de escavação não implicarão na mudança de tipo de escavação.

Medição e Pagamento

A medição da escavação mecanizada de vala em solo será o volume geométrico, em m^3, definido em projeto, excluído o volume de pavimento removido.
Quando o material for apropriado para utilização no reaterro e houver espaço adequado ao lado da vala para seu estoque e posterior utilização, o volume será pago nos itens correspondentes, conforme a profundidade de escavação.
Quando o material não for apropriado para reaterro, o volume será pago nos itens correspondentes, conforme a profundidade de escavação. É importante salientar que materiais inutilizáveis devem ser transportados para locais de bota-fora devidamente licenciados para este fim, sendo de responsabilidade da CONTRATADA a obtenção da devida documentação.

2.4.3.2 Escavação em rocha

Será considerada escavação em rocha a abertura de vala realizada em todo o material que exigir rompedor acoplado em escavadeira hidráulica de grande porte (peso operacional ≥ 17 T), bem como desmonte utilizando-se de explosivo ou artifício pirotécnico. De maneira geral, esse material é composto por rocha pouco alterada, levemente alterada ou rocha sã.
Quando for empregado o uso de explosivos, a CONTRATADA providenciará obrigatoriamente as indispensáveis autorizações para transporte, estocagem, manuseio e uso dos materiais explosivos, junto às autoridades competentes. Estudar e apresentar o plano de fogo para aprovação da FISCALIZAÇÃO em cada caso do emprego de explosivos. No caso de utilização de artifício pirotécnico para fragmentação da rocha, a CONTRATADA deverá apresentar o plano de fragmentação para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Para ambos métodos de desmonte de rocha, a CONTRATADA deverá contar com equipe qualificada e legalmente habilitada para execução do serviço. Providenciar todas as medidas de segurança que o serviço exige, tanto na proteção da circunvizinhança, quanto nas dimensões da escavação. Essa proteção poderá ser realizada utilizando-se de rede metálica, camadas de pneus, cobertura de solo descompactado ou combinação das proteções. É importante salientar que a CONTRATADA tem inteira responsabilidade decorrente do processo de desmonte de rocha.

Medição e Pagamento

A medição da escavação mecanizada de vala em rocha será o volume geométrico, em m³, definido em projeto, excluído o volume de pavimento removido. O volume será pago conforme a técnica empregada na escavação nos itens correspondentes, já sendo incluídos os serviços de carga, descarga e transporte do material para bota-fora.

2.4.3.3 Carga, descarga e transporte

A carga consiste no carregamento de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores, com utilização de pás carregadeiras ou escavadeiras. O material pode ser oriundo de cortes ou empréstimos, de substituição de materiais de baixa qualidade retirados dos cortes, além de entulhos a serem removidos.

Para o transporte, o material deverá ser lançado na caçamba do caminhão, de maneira que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte. A carga deverá ser considerada dentro do limite legal de capacidade do veículo (volume e/ou peso), mesmo dentro de canteiros de obras.

Tratando-se de transporte em área urbana, estradas ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e derramamento de material nas vias. Deverão ser utilizados caminhões basculantes em número e capacidade compatíveis com a necessidade do serviço e com a produtividade requerida.

Todos os veículos utilizados deverão estar em condições técnicas e legais de trafegar em qualquer via pública. Entende-se por condições técnicas o bom estado do veículo, principalmente no que diz respeito à parte elétrica (faróis, setas, luz de advertência, luz de ré, etc.), motor (emissões de gases, vazamentos, etc.), freios, pneus, direção e sistema hidráulico. Entende-se por condições legais a existência comprovada da documentação do veículo – Seguro Obrigatório e IPVA em dia e documento de porte obrigatório original.

A descarga livre é efetuada por meio do basculamento do caminhão.

Medição e Pagamento

Este serviço já está previsto nos itens de escavação, quando o material não for apropriado para reaproveitamento no reaterro (solo inapropriado para reaterro ou rocha).

2.4.3.4 Escoramento contínuo de vala

As escavações com mais de 1,25 m de profundidade deverão ser protegidas com taludes ou escoramentos definidos em projeto elaborado por profissional legalmente habilitado e deverão dispor de escadas ou rampas colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

Em escavações com profundidade igual ou inferior a 1,25 m (incluindo situação de "vala padrão" com tubulação DN 150 mm e via pavimentada), deverá ser avaliada no local a existência de riscos ocupacionais e, se necessário, adotar as medidas de prevenção. Escavações em solos instáveis deverão ser protegidas com contenções com projetos específicos para cada trecho e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Todas as escavações serão protegidas, quando necessário, contra a ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático. Se a escavação interferir com galerias ou tubulações, deverá ser executado o escoramento de sustentação.

Sempre que houver exigência e escolha de escoramento (ao invés de taludes) nas escavações, a entrada de funcionários na vala somente deverá ocorrer quando a escora/contenção estiver corretamente posicionada, estando o funcionário continuamente protegido pelo escoramento de vala.

Quando da utilização do escoramento contínuo de vala, entende-se que seja uma contenção lateral das paredes de solo de cavas, poços e valas, por meio de estruturas/pranchas metálicas e travadas entre si com o uso de longarinas. O escoramento será necessário pela constatação da possibilidade de alteração da estabilidade de estruturas adjacentes à área de escavação ou com o objetivo de evitar o desmoronamento por ocorrência de solos inconsistentes, pela ação do próprio peso do solo e das cargas eventuais ao longo da área escavada em valas de maiores profundidades.

Medição e Pagamento

O pagamento será realizado pela área efetivamente escorada, em m², independentemente da largura da vala, diâmetro ou dimensões laterais do poço. Quando executado em valas, a profundidade utilizada para cálculo será a média entre a de montante e a de jusante em cada trecho de estacas.

O pagamento dos serviços será executado de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária, mediante apresentação e aprovação da medição.

2.4.4 Transporte e assentamento das tubulações

A CONTRATADA deverá fornecer e transportar, até os locais das implantações, os tubos de PVC (ocre) rígido para Redes de Esgotos Sanitários, normatizados pela NBR 7362-1/05.
O assentamento da tubulação de PVC para esgoto deverá ocorrer, preferencialmente, no sentido de jusante para montante, tendo a bolsa do tubo como extremidade livre. A ponta do tubo que será encaixado será limpa com estopa. Na extremidade da bolsa, será verificada a situação do anel de vedação, se está limpo e devidamente posicionado na bolsa. A pasta lubrificante deverá ser aplicada no anel e na ponta do tubo, para facilitar o encaixe. Não será permitido aplicar óleos ou graxas como lubrificantes, pois são materiais que podem danificar o anel de vedação. Deverá ser introduzida a ponta do tubo até a bolsa do tubo, respeitando a indicação de encaixa do fabricante.
Após efetuar o assentamento de cada tubo em lastro da vala, deverá ser instalado, na extremidade livre do tubo, CAP de material e diâmetro adequado, manta geotêxtil de bidim ou outro acessório a fim de bloquear a entrada de materiais da escavação e/ou dos reaterros no interior da rede de esgoto.

<u>Medição e Pagamento</u>

O assentamento de tubo PVC DN 100 será a medida, em m, correspondente ao comprimento do coletor predial entre o eixo da rede principal de esgoto e o eixo do TIL de ligação.
O transporte de tubo PVC DN 100 será o somatório da extensão de tubo assentado e da medida padrão de 0,8 m por ligação predial, correspondente aos tocos de tubos instalados verticalmente para ajustar a cota de instalação do TIL de ligação.
Para os demais diâmetros de tubos previstos, a extensão, medida em m, de tubo assentado corresponderá à extensão de tubo transportado.
De maneira geral, o transporte e o assentamento dos tubos serão pagos somente após o assentamento dos tubos na vala, considerando a conclusão dos demais serviços relacionados ao fechamento da vala.

2.4.5 Preparo de fundo de vala com pó de brita

Antes da implantação da tubulação, o fundo da vala será regularizado com um lastro com pó de brita na espessura de 10 cm (etapa denominada base na Figura 5). A execução deverá obedecer rigorosamente às indicações de Projeto específico. O adensamento poderá ser mecânico ou hidráulico, ou uma combinação de ambos os métodos, a critério da FISCALIZAÇÃO.
Deverá ser dada especial atenção ao método e à energia de adensamento a ser

empregados.
Os tubos deverão estar lastreados de modo a impedir o deslocamento durante a operação.

Medição e Pagamento

Os serviços serão medidos por área, em m^2, utilizado, conforme gabarito de vala, no item correspondente.

2.4.6 Envelope de concreto

O envelope de concreto consiste de um envoltório colocado na tubulação assentada de forma a protegê-la de possíveis danos externos, quando o recobrimento do reaterro não é considerado suficiente. O projeto e/ou a FISCALIZAÇÃO indicarão os locais de execução do envelopamento.
O envelopamento será realizado em concreto armado, fck > 18 MPa, com armação em aço CA-50, a ser definido em projeto específico. Geralmente é executada laje de concreto armado com uma espessura mínima de 15 cm, posicionada a partir de 15 cm acima da geratriz superior do tubo; o detalhamento da execução e apoio dessa laje devem ser definidos em conjunto com a Fiscalização. Durante a execução, deve-se atentar para que o concreto não entre em contato com a tubulação de PVC. A critério da FISCALIZAÇÃO, o tipo de envelopamento poderá ser alterado, desde que justificado.

Medição e Pagamento

A medição e o pagamento serão por volume de concreto executado (m^3), estando incluídos os custos das armaduras, lançamento e adensamento do concreto, e acabamentos.

2.4.7 Reaterro e compactação de valas

2.4.7.1 Reaterro com pó de brita

Após o assentamento da tubulação no lastro, será procedido o seu reaterro com pó de brita até ser atingido, no mínimo, 15 cm acima da geratriz superior externa do tubo (etapas de envoltório lateral e reaterro superior parcial na Figura 5).
A execução deverá obedecer rigorosamente às indicações de Projeto específico. O adensamento poderá ser mecânico ou hidráulico, ou uma combinação de ambos os métodos, a critério da FISCALIZAÇÃO.
Deverá ser dada especial atenção ao método e à energia de adensamento a serem empregados, caso exista alguma estrutura sob o aterro, visando não a danificar.
Os tubos deverão estar travados de modo a impedir o deslocamento durante a operação.

Medição e Pagamento

Os serviços serão medidos por volume geométrico, em m³, de pó de brita utilizado, conforme gabarito de vala, no item correspondente. Será descontado o volume ocupado pela tubulação.

2.4.7.2 Reaterro com solo

O reaterro da vala com solo será processado a partir do reaterro com pó de brita, no envoltório dos tubos, até o nível do material de suporte do pavimento das ruas ou passeios.

O reaterro das valas será com solo adequado, da própria escavação ou de empréstimo, até o nível da base da repavimentação (etapa de reaterro superior parcial e de reaterro final na Figura 5). Caso o material retirado da vala seja de má qualidade ou rocha, este será substituído por material importado. O material importado será de boa qualidade, isento de tocos, pedras ou qualquer outro objeto que possa danificar a estrutura ou a proteção dos tubos.

O reaterro com solo deve ser executado em camadas vigorosamente compactadas, utilizando-se compactação hidráulica ou soquetes mecânicos. Deverá ser dada especial atenção ao método e à energia de adensamento a ser empregado caso exista alguma estrutura sob o aterro, visando não a danificar. Na execução dos serviços, deverá ser prevista a utilização de equipamentos apropriados, de acordo com as condições locais e as produtividades exigidas para o cumprimento dos prazos. Não será permitida a compactação com o rodado de retroescavadeira ou caminhão.

Medição e Pagamento

Os serviços de reaterro com solo serão medidos pelo volume geométrico, em m³, de acordo com a seção transversal e o Grau de Compactação definidos em Projeto. Se o reaterro foi efetuado com solo da própria escavação, será pago nos itens correspondentes, conforme a profundidade da vala. Se o reaterro foi efetuado com solo importado, será pago no item correspondente.

2.4.7.3 Compactação do reaterro

A compactação do reaterro da vala obedecerá às seguintes etapas (Figura 5):

I. Base: estrutura sobre a qual será apoiada a tubulação. Deverá ser executado um lastro com pó de brita na espessura de 10 cm.

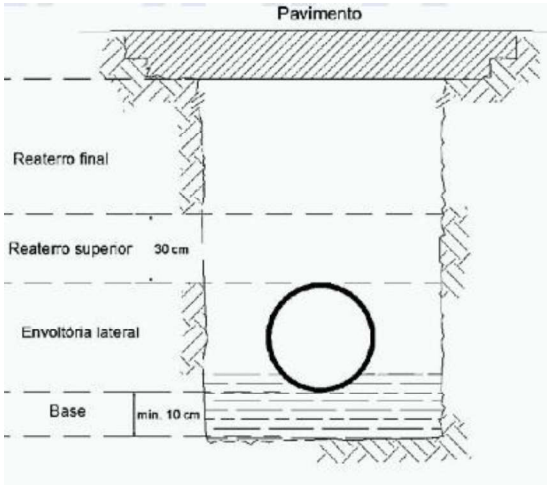
II. Envoltório lateral até geratriz superior do tubo: deve ser utilizado pó de brita para que a tubulação fique continuamente apoiada no fundo da vala, com

preenchimento bem executado nas duas laterais com soquetes manuais, compactação em camadas inferiores a 10 cm. Se houver escoramento na vala, a retirada do mesmo deve ser gradativa, procurando-se preencher todos os vazios.

III. Reaterro superior (camada de 30 cm acima da geratriz superior do tubo): deve ser utilizada uma camada de espessura de 15 cm de pó de brita, seguida de camada de igual espessura constituído por solo adequado, isento de pedras ou matacões. Ambas as camadas são executadas apenas com leve adensamento mecânico ou hidráulico. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada, a fim de se evitarem deformações dos tubos.

IV. Reaterro final: deve ser utilizado solo adequado para reaterro, lançado em camadas sucessivas e vigorosamente compactadas de 20 cm, utilizando-se equipamentos de compactação mecânicos.

Figura 5 – Etapas de reaterro da vala.



Fonte: ABNT NBR 17.015/2022.

Medição e Pagamento

As operações de carga, descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e apiloamento ou compactação do material já estão contempladas nas composições dos itens de reaterro da vala.

2.4.7.4 Reaterro provisório na camada do pavimento

Na parte superior da vala, quando a repavimentação for em paralelepípedo, uma camada de pó de brita deverá ser executada até o nível do leito da via até que seja realizada a repavimentação de paralelepípedo. Essa camada de pó de brita (espessura de 25 cm) deverá ser devidamente compactada. Essa repavimentação deve ser concluída em até 10 (dez) dias úteis após a conclusão da implantação da rede de esgoto e respectivas ligações prediais. A CONTRATADA deverá fazer a manutenção no trecho até sua efetiva repavimentação, às suas expensas.

Medição e Pagamento

Quando da repavimentação em paralelepípedo, o reaterro da parte superior da vala realizado com pó de brita está contemplado na composição do item de reassentamento de paralelepípedo.

2.4.8 Inspeções tubulares e poços de visita

2.4.8.1 TIL radial (TR) e TIL de passagem (TP)

Os TILs radial e de passagem serão utilizados nas redes coletoras de DN 150 mm, a critério da FISCALIZAÇÃO. A instalação na rede do TIL será realizada assentando-se a peça em PVC sobre berço de pó de brita, perfeitamente nivelado. A seguir, são colocados tubos de PVC na vertical para formar a parte variável (chaminé). Paralelamente, é executado o aterro da vala, deixando-se o tampão de concreto sobre a ponta da tubulação, para evitar a entrada de terra no interior da rede.
Para se obter o nível desejado para o tampão, o tubo vertical será cortado, se necessário. O aterro será compactado até cerca de 40 cm abaixo do nível do passeio público ou leito carroçável. Então será confeccionada base de brita graduada ou de concreto não estrutural, sobre o qual será assentado o tampão de ferro fundido de DN 200 mm com envoltório de concreto, conforme definido pela FISCALIZAÇÃO. O envoltório de concreto é uma laje de concreto armado a ser moldada no nível do pavimento. Essa laje deverá ser executada conforme desenhos anexos.

Medição e Pagamento

A implantação da inspeção será medida em unidade devidamente assentada, no item correspondente. A montagem e assentamento do tampão de ferro fundido são serviços contemplados no item correspondente, sendo pagos em unidade após a conclusão do serviço e aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

2.4.8.2 Terminal de Limpeza (TL)

A instalação na rede do TL será executada assentando-se uma curva longa de 90° de PVC, envolvido em pó de brita. A seguir, são colocados tubos de PVC na vertical para formar a parte variável (chaminé). Paralelamente, é executado o aterro da vala, deixando-se o tampão de concreto sobre a ponta da tubulação, para evitar a entrada de terra no interior da rede.
Para se obter o nível desejado para o tampão, o tubo vertical será cortado, se necessário. O aterro será compactado até cerca de 40 cm abaixo do nível do passeio público ou leito carroçável. Então será confeccionada base de brita graduada ou de concreto não

estrutural, sobre o qual será assentado o tampão de ferro fundido de DN 200 mm com envoltório de concreto, conforme definido pela FISCALIZAÇÃO. O envoltório de concreto é uma laje de concreto armado a ser moldada no nível do pavimento. Essa laje deverá ser executada conforme desenhos anexos.

Medição e Pagamento

A implantação da inspeção será medida em unidade devidamente assentada, no item correspondente. A montagem e assentamento do tampão de ferro fundido são serviços contemplados no item correspondente, sendo pagos em unidade após a conclusão do serviço e aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

2.4.8.3 Poços de visita (PVs)

Conforme definido em projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser necessária a implantação de poço de visita (PV). A instalação deverá seguir as orientações do fabricante, observando o posicionamento e o diâmetro dos tubos de entrada e saída.
O seccionamento da chaminé poderá ser necessário, a fim de adequar a altura do PV com o nível de instalação da tampa. É importante salientar que a laje de concreto nunca poderá se apoiar diretamente no PV.
O aterro será compactado até cerca de 40 cm abaixo do nível do passeio público ou leito carroçável. Então será confeccionada base de brita graduada ou de concreto não estrutural, sobre o qual será assentado o tampão de ferro fundido de DN 600 mm com envoltório de concreto, conforme definido pela FISCALIZAÇÃO. O envoltório de concreto é uma laje de concreto armado a ser moldada no nível do pavimento. Essa laje deverá ser executada conforme desenhos anexos.

Medição e Pagamento

A implantação do PV será medida em unidade devidamente assentada, conforme a profundidade da vala onde foi instalado o PV. A montagem e assentamento do tampão de ferro fundido são serviços contemplados no item correspondente, sendo pagos em unidade após a conclusão do serviço e aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

2.4.8.4 Coletor predial de esgoto

As ligações prediais serão compostas por tampão plástico articulado ou tampão de ferro fundido DN 110 mm no nível do passeio (mínimo 30 cm distante do meio-fio), TIL de ligação predial, tubulação de PVC DN 100, curva curta de 90º e selim para conexão do ramal predial ao respectivo coletor público. Elas serão executadas de forma a atender todos os lotes onde houver implantação da rede separadora, preferencialmente no ponto indicado pelo proprietário ou no ponto mais baixo da testada do lote onde, previamente,

foi identificado pela topografia na locação do trecho.
As instalações internas de esgoto sanitário das edificações existentes podem ser conectadas no momento da instalação do TIL de ligação na calçada, desde que autorizados pela FISCALIZAÇÃO, e, ainda, há necessidade de estarem devidamente separados os efluentes pluviais dos esgotos sanitários além da tubulação de esgoto estar no passeio público e em cota superior à da rede em implantação.
O TIL de ligação deve ser assentado com, no mínimo, 70 cm de profundidade da linha d'água (geratriz interna inferior da peça), sobre base nivelada com berço de pó de brita na espessura de 10 cm e o reenchimento lateral deverá ser devidamente compactado.
Para se obter o nível desejado para o tampão, o tubo vertical será cortado, se necessário. O aterro será compactado até cerca de 10 cm abaixo do nível do pavimento. Então será confeccionada base de pó de brita para instalação do tampão de DN 100. Onde houver passagem de veículos (entradas de garagem), deverá ser assentado tampão de ferro fundido DN 110 com envoltório de concreto. O envoltório de concreto é uma laje de concreto armado a ser moldada no nível do pavimento, conforme desenhos anexos.
A critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser solicitada laje de concreto no tampão articulado de PVC, ou ainda, dispensada no tampão de ferro fundido, no caso deste ser fixado junto com a repavimentação do passeio público.

Medição e Pagamento

A medição será feita por unidade de coletor predial devidamente executado, conforme o diâmetro da rede principal em que o coletor foi conectado. Os serviços de remoção de pavimento, escavação, assentamento de tubulação DN 100, reaterro e reposição de pavimento serão contemplados nos respectivos itens constantes na planilha orçamentária, conforme gabarito padrão para escavação de vala para instalação do coletor predial de esgoto.
O tampão de ferro fundido com envoltório de concreto será medido separadamente no item correspondente, por unidade devidamente assentada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

2.4.9 Remoção e recomposição de pavimento

Antes do início dos trabalhos de abertura das valas para a implantação das redes, deverá ser removida, nos locais que existirem, a pavimentação das ruas e, também, dos passeios públicos.
A CONTRATADA deverá efetuar levantamento fotográfico dos locais de onde será removida a pavimentação e das edificações próximas, a fim de garantir documentos que comprovem o tipo, estado de conservação e demais detalhes dessas pavimentações e prédios em período anterior à obra. Esse trabalho visa colaborar na solução de possíveis

questionamentos com os usuários sobre as repavimentações e possíveis danos causados pela abertura das valas.
A remoção ou demolição da pavimentação deverá ser executada utilizando-se meios mecânicos e/ou manuais, adequados em cada caso ao tipo de pavimentação e à rapidez dos serviços.
A CONTRATADA deverá tomar cuidado para remover somente a pavimentação necessária para abertura da vala, e de acordo com o gabarito. Será objeto de pagamento a remoção/recomposição do pavimento conforme gabarito padrão.
As repavimentações de passeios públicos deverão seguir o padrão existente local. Esses trabalhos obedecerão a todas as características existentes, quanto à espessura da pavimentação, compactações, materiais e demais características.
A execução dos pavimentos será feita sobre base perfeitamente conformada, sem apresentar depressões ou irregularidades.
A qualidade final do pavimento reposto deverá ficar em perfeitas condições de maneira a se obter a maior semelhança possível com o pavimento existente, tomando cuidado especial nas emendas para obtenção de aspecto perfeito de continuidade.

2.4.9.1 Pavimento primário

Nos locais de implantação de redes e ligações prediais onde a via de tráfego não apresentar pavimentação de paralelepípedo, asfáltica ou Pavers, isto é, ser via de terra, a CONTRATADA deverá realizar o espalhamento de material granular de pedra britada nº 2 sobre a via após a conclusão dos serviços de reaterro compactado de vala. A espessura do pavimento primário de pedra britada nº 2 deverá ser de 25 mm, e o espalhamento do material granular deverá ser homogêneo em todas as direções e abranger largura de via a ser definida pela FISCALIZAÇÃO. A via de tráfego, posteriormente à aplicação do pavimento primário, deverá ser entregue em perfeitas condições de uso e trafegabilidade.

Medição e Pagamento

A medição será efetuada pela área, em m², do pavimento primário devidamente executado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

2.4.9.2 Remoção de pavimento asfáltico

Nos locais onde houver o pavimento asfáltico, as bordas das valas deverão ser recortadas, com auxílio de equipamento do tipo serra de disco ou similar, com bordas a 90° para o perfeito travamento da nova pavimentação. O equipamento do tipo serra de disco ou similar a ser empregado antes do início da remoção do asfalto deverá cortar a totalidade da espessura do revestimento asfáltico a fim de assegurar um recorte linear nas bordas

das valas.
Recomenda-se que o corte da camada de asfalto seja antecedido pela marcação do corte devidamente alinhado paralelamente ou perpendicularmente ao meio-fio.
A composição da remoção de pavimento contempla a remoção e o transporte dos rejeitos em local de bota-fora devidamente licenciado para este fim, sendo de responsabilidade da CONTRATADA a obtenção da devida documentação.
A repavimentação asfáltica será objeto alheio ao presente contrato.

Medição e Pagamento

A medição será efetuada pela área, em m², do pavimento removido, conforme detalhamento da vala.

2.4.9.3 Remoção e reassentamento de paralelepípedo

Nos locais onde houver o pavimento em paralelepípedo, as pedras ou blocos removidos poderão ser armazenados temporariamente em pilhas organizadas ao longo da vala ou em local próximo, evitando sempre o bloqueio da passagem de veículos e pedestres.
Para a repavimentação, deverão ser realizados os seguintes serviços: raspagem da camada provisória de 15 cm de pó de brita, preparação da cancha, repavimentação com o pavimento característico em ótimo estado (face superior plana e sem marcas de asfalto), aplicação de pó de brita com vassoura para a correta penetração e preenchimento das juntas, e compactação mecânica com rolo liso compactador vibratório apropriado para o perfeito nivelamento do pavimento executado com o pavimento existente nas bordas da vala. O excesso de pó de brita deverá ser transportado para o canteiro de obras e estocado até seu reaproveitamento em outros serviços contemplados neste Contrato.
A repavimentação deverá ser concluída em até 10 (dez) dias úteis após a conclusão da implantação da rede de esgoto e respectivas ligações prediais. A CONTRATADA deverá fazer a manutenção no trecho até sua efetiva repavimentação, às suas expensas.

Medição e Pagamento

A medição e o pagamento da remoção e reassentamento de paralelepípedo serão efetuados pela área, em m², de repavimentação perfeitamente executada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, conforme detalhamento da vala.
Toda e qualquer irregularidade ou depressão verificada posteriormente no local da vala deverá ser corrigida às expensas da CONTRATADA.

2.4.9.4 Remoção e transporte de paralelepípedo

Nos locais onde houver pavimento de paralelepípedo e previsão de asfaltamento do leito

carroçável, os blocos/pedras do pavimento intertravado de paralelepípedo removidos para a abertura de vala deverão ser transportados e estocados no canteiro de obras da CONTRATADA.
Sob nenhuma circunstância deverá ser realizado o reaterro de vala com a presença de blocos/pedras de paralelepípedo do pavimento removido.

Medição e Pagamento

A medição será efetuada pela área, em m², do pavimento removido, conforme detalhamento da vala.

2.4.9.5 Remoção e execução de passeio público

Após o devido reaterro compactado da vala, deverão estar incluídos a preparação da cancha, inclusive compactação, camada de 0,10 m de pó de brita ou areia, repavimentação com lajes de pedra basáltica, lajes grês, ladrilhos, pavimento intertravado de concreto (Pavers), peças cerâmicas e outros, e os respectivos meios-fios, camada final de argamassa de rejuntamento; ou seja, todo o material de repavimentação, equipamentos adequados e a respectiva mão de obra.
No caso de passeios públicos em concreto, deverá ser executada a repavimentação com concreto simples ou concreto armado, fck = 20 MPa, acabamento uniforme ao existente; portanto, a CONTRATADA deverá prever a aquisição de todo o material de repavimentação, equipamentos adequados e a respectiva mão de obra.
Toda e qualquer irregularidade ou depressão verificada posteriormente no local da vala deverá ser corrigida às expensas da CONTRATADA.

Medição e Pagamento

A medição e o pagamento da remoção e execução de passeio público serão efetuados pela área, em m², ou pelo volume, m³, de repavimentação perfeitamente executada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, conforme detalhamento da vala (anexos), bem como o tipo de material empregado.

2.4.9.6 Remoção e execução de meio-fio

Para os casos onde há a necessidade de remoção de meios-fios e condições para reaproveitamento dos mesmos, os serviços devem ser executados de modo a não danificarem as peças. As peças deverão ser removidas e empilhadas em local adequado, que não interfira na obra e no trânsito local.
Após o devido reaterro compactado das valas, inclui-se neste item a preparação da cancha, inclusive compactação, camada de 0,10 m de pó de brita, recolocação das peças e rejuntamento com argamassa, e acabamento do passeio e pista.

As peças de meio-fio danificadas serão descartadas, devendo ser substituídas. Toda e qualquer irregularidade ou depressão verificada posteriormente no local deverá ser corrigida às expensas da CONTRATADA.

Medição e Pagamento

A medição e pagamento serão por metro linear de meio-fio recomposto, nos itens correspondentes.

2.4.10 Serviços complementares

2.4.10.1 Teste final de funcionamento das instalações

Após a implantação das tubulações de esgoto deverão ser realizados os testes de escoamento e estanqueidade da mesma.
O teste de escoamento será feito com o enchimento da tubulação e verificação do escoamento da água simulando uma situação real de operação. Serão verificados: condições de instalação e funcionamento das inspeções, vazamentos, condição de escoamento, entupimentos e demais problemas que possam aparecer. Caberá à CONTRATADA o fornecimento de água limpa em quantidade suficiente para a execução dos testes.
Os testes deverão ser autorizados e supervisionados pela FISCALIZAÇÃO, e quando constatadas irregularidades, estas deverão ser sanadas pela CONTRATADA, sem custos adicionais à CONTRATANTE.

Medição e Pagamento

A medição e o pagamento serão por metro linear de tubulação testada. Somente será objeto de pagamento o primeiro teste. Caso haja a necessidade de novos testes, estes correrão por conta da CONTRATADA.

2.4.10.2 Fornecimento de materiais

O fornecimento de tubos e conexões estão especificados a seguir conforme o tipo de material indicado nos Projetos. A CONTRATADA fornecerá e transportará todos os materiais relacionados no projeto e planilha orçamentária de sua responsabilidade, bem como os materiais que forem julgados necessários à perfeita execução e operação da rede coletora.
Os tubos em PVC rígido nos diâmetros de 100 e 150 mm devem ter comprimento de 6,00 metros, com ponta e bolsa para junta elástica integrada e respectivo anel de borracha. Devem atender às normas da ABNT NBR 7362 e NBR 5687 e as conexões obedecem às normas da ABNT NBR 10569.
As conexões devem ser em PVC ponta e bolsa, com junta elástica e anéis de borracha,

conforme tipos definidos nas listas de materiais.

A carga, o transporte e a descarga do material deverão ser executados rigorosamente de acordo com as recomendações das normas técnicas da ABNT e do fabricante no que se refere à forma de manuseio, ao armazenamento e ao empilhamento máximo.

Controle de Qualidade: Os tubos e conexões deverão ser adquiridos de fabricantes que produzam em conformidade com as normas da ABNT. A CONTRATADA deverá apresentar na entrega dos materiais, os certificados dos materiais dos tubos e conexões, bem como os certificados dos testes hidrostáticos. Os materiais poderão obedecer a quaisquer normas indicadas pela CONTRATADA, desde que tais normas sejam equivalentes ou superiores às indicadas pelo CONTRATANTE. Quando o fabricante dos tubos e conexões produzir o próprio lubrificante, a CONTRATADA deverá adquiri-lo do mesmo. Caso sejam adquiridos produtos com características em desacordo com o especificado, o CONTRATANTE não se responsabilizará pelo pagamento dos mesmos, que deverão ser substituídos pela CONTRATADA, às expensas, sob o risco de ter os trabalhos suspensos, sem adição de prazo contratual, até a completa adequação às normas. Será de responsabilidade da CONTRATADA a aquisição, o transporte e a entrega dos tubos e conexões em local determinado pelo CONTRATANTE. O armazenamento e controle de estoque serão de responsabilidade da CONTRATADA, salvo quando previsto em contrário no Contrato. A CONTRATADA será responsabilizada por quaisquer danos causados aos materiais, enquanto estiverem sob a guarda, em função de manuseio, transporte ou armazenamento inadequados, exposição a elementos agressivos, ou devido à utilização incorreta no âmbito da obra. Para efeito de aceitação pela FISCALIZAÇÃO, os tubos e conexões deverão estar com coloração uniforme, isentos de trincas, fraturas ou outros defeitos que possam afetar a resistência, estanqueidade ou durabilidade. Definições específicas sobre o armazenamento, controle do estoque e liberação dos materiais para uso na obra serão estabelecidas em Contrato ou ficarão a critério da FISCALIZAÇÃO.

O SAMAE irá fornecer os tampões articulados de ferro fundido DN 600 mm, compostos por aro e tampa, e a CONTRATADA será responsável pela montagem do envoltório de concreto armado, conforme detalhamento anexo, e pelo assentamento da peça sobre poço de visita no local de implantação.

Medição e Pagamento

A medição será efetuada conforme itens previstos em planilha.

2.5 Especificação da garantia do serviço

2.5.1 O prazo de garantia contratual dos serviços, complementar à garantia legal, será de, no mínimo 60 (sessenta) meses, contado a partir do primeiro dia útil subsequente à data do recebimento definitivo do objeto.

2.5.2 Os serviços executados estarão sujeitos ao cumprimento do Código Civil, no que se refere à responsabilidade técnica e vícios ocultos.

Caxias do Sul, 21 de maio de 2026

Eng° César Casa
SPO - SAMAE

gov.br
Documento assinado digitalmente
CESAR AUGUSTO CASA
Data: 22/09/2026 10:47:40-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br