



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAIANA - MG
Gestão Eficiente, Governo Justo!
Administração 2021-2024

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

REDE COLETORA DE ESGOTO.

TRECHO EM ÁREA URBANA
CÓRREGO DO FUNIL - CAIANA - MG

Memoriais Descritivo e de Cálculo
Especificações Técnicas
Desenhos
Orçamento

Equipe Técnica:

Eng^a. Civil – Ana Paula Rizzi Oliveira – CREA MG 161.303/D



1. Introdução

No presente memorial será apresentado o dimensionamento da rede do sistema de esgotamento sanitário, especificações de materiais e serviços, o orçamento e desenhos técnicos.

O Projeto Executivo da Rede Coletora de Esgotos – Córrego do Funil, compreende os seguintes itens:

- a) Memorial descritivo – descrição da área do empreendimento, parâmetros de projeto, materiais utilizados e resultados do dimensionamento.
- b) Memorial de cálculos - demonstrativo completo, premissas, equações dos dimensionamentos hidráulicos de todas as unidades;
- d) Desenhos – plantas e detalhes da rede coletora;
- e) Especificações técnicas – de todos os materiais, equipamentos e serviços.
- f) Orçamento detalhado e cronograma físico – com as composições dos preços unitários tendo a Planilha do SETOP/MG como referência, conforme item anterior.

O projeto da Rede Coletora de Esgoto está elaborado conforme as condições exigíveis das Normas NBR 9648, 9649, 12207, 12208, 12209, 9800 e 12266 da ABNT.

2. Características do Empreendimento

A Figura 1 mostra a imagem aérea da região do Córrego do Funil, com indicação do ponto inicial (em vermelho) da intervenção.



Figura 1- Imagem aérea de Córrego do Funil (Fonte: Google Maps, 2021)

- Sendo o ponto inicial do sistema demarcado em vermelho.



3. Área de intervenção - Projeto

- Coordenada Inicial
20°41'45.0"S 41°55'36.2"W
-20.695821, -41.926720
- Coordenada Final
20°41'41.0"S 41°55'18.6"W
-20.694717, -41.921832

A área de intervenção tem suas áreas divididas entre funções de uso residencial, comercial, misto e de uso público.

A topografia do terreno é regular, com declividade média de 3,23%.

OBS: A área de intervenção do referido objeto pertence a esta Prefeitura, portanto trata-se de uma área de servidão ao longo das laterais do curso d'água onde será utilizado para passagem da rede de esgoto com DN 300mm nas condições determinadas nesta documentação técnica, situação relatada conforme declaração emitida pela Prefeitura Municipal de Caiana, anexado a este documento.

4. População de Projeto

A população prevista na extensão do projeto é de aproximadamente 800 habitantes (144 famílias)



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Critérios e Parâmetros de Projeto

O sistema de esgotamento sanitário projetado é do tipo “Separador Absoluto”, não se admitindo o lançamento de efluentes pluviais ou águas subterrâneas captadas de alguma forma ao sistema.

As contribuições à rede coletora de esgoto sanitário são essencialmente de origem doméstica com possibilidade de lançamento de pequenas quantidades de contribuições do comércio. Eventuais pequenas flutuações em casos isolados serão desconsideradas.

As redes foram projetadas para funcionarem como conduto livre em regime permanente e uniforme, de modo que a declividade da linha de energia equivale à declividade da tubulação e é igual à perda de carga unitária.

Parâmetros hidráulicos de projeto

O dimensionamento hidráulico do sistema é baseado no número de habitantes atendidos para o horizonte do projeto e no consumo específico de água por habitante para a determinação, através do coeficiente de retorno, da geração de esgoto per capita.

Além disso, o esgoto coletado nas unidades é transmitido para a rede de forma concentrada, divididos entre os PVs que estão distribuídos. Os parâmetros adotados são discriminados a seguir:

- Consumo específico de água: 130,00 L/hab.dia
- Coeficiente de retorno: 70%
- Geração de esgoto per capita: 91,00 L/hab.dia

Os coeficientes de consumo, adotados segundo as normas sobre o tema são:

- Coeficiente de consumo máximo diário: $K1 = 1,20$
- Coeficiente de consumo máximo horário: $K2 = 1,50$
- Coeficiente de consumo mínimo horário: $K3 = 0,50$

As infiltrações à rede coletora são calculadas com base num parâmetro linear de:

- $q_{inf} = 0,50 \text{ L/s} \times \text{km} \text{ (} 0,0005 \text{ L/s} \times \text{m)}$

A declividade mínima admissível adotada é:

- $i = 0,005 \text{ m/m}$



A vazão mínima considerada foi a recomendada no item 5.1.1.1 da NBR 9649/1986 da ABNT, onde em qualquer trecho da rede coletora, o menor valor da vazão a ser utilizada nos cálculos é de 1,5 L/s, correspondente ao pico instantâneo de vazão decorrente da descarga de vaso sanitário. Sempre que a vazão a jusante do trecho for inferior a 1,5 L/s, para cálculos hidráulicos deste trecho, utilizou-se o valor de 1,5 L/s. Para os demais itens foi observado o que se segue:

a) Diâmetro Mínimo e Localização dos Coletores

Para redes coletoras públicas adotou-se o diâmetro mínimo de 300mm. A localização dos coletores será, preferencialmente, na área gramada ao lado do córrego do funil, visando reduzir problemas de interferências com outras redes ou edificações e terrenos particulares, para assim facilitar futuras necessidades de manutenção na rede.

b) Declividade Mínima

Os coletores foram projetados de modo a se ter sua autolimpeza, desde o início do plano. Para a autolimpeza deve-se garantir, pelo menos uma vez por dia, uma tensão trativa de 1,0 Pa.

Cada trecho foi verificado pelo critério da tensão trativa média e a declividade adotada foi a que proporcionou, para cada trecho da rede, tensão trativa média igual ou superior a 1,0 Pa, calculada para a vazão inicial, seguindo recomendação do item 5.1.4 da NBR 9649/1986.

c) Declividade Máxima

Foi verificada a velocidade máxima em cada trecho, de acordo com o item 5.1.5 da NBR 9649/1986. A máxima declividade utilizada foi a que para a qual se obteve velocidade na tubulação inferior a 5,0 m/s, para a vazão de final de plano.

d) Lâmina d'água máxima

As redes coletoras foram projetadas para que trabalhem com lâmina igual ou inferior a 75% do diâmetro da tubulação, destinando-se a parte superior da tubulação à ventilação do sistema e às imprevisões e flutuações excepcionais de nível dos esgotos.

e) Poços de Visita (PV)

Foram utilizados poços de visita em todos os pontos de singularidades de rede coletora, tais como, no início de coletores, nas mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e na reunião de coletores. Foram adotados os poços de visita, conforme os diâmetros de chegada e saída dos coletores.



A profundidade mínima adotada em todos os trechos visou garantir o recobrimento mínimo de 0,70 para rede/ramais na calçada e 0,95 para redes em vias sob tráfego de veículos, procurando evitar interferências com a rede de drenagem pluvial e rede de abastecimento de água.

f) Caixa de Inspeção (CI)

Será utilizada em substituição ao PV nos casos em que a profundidade da rede não foi superior a 1,2 m e para tubulações de até 200 mm.

g) Distância entre Singularidades

A distância máxima adotada entre singularidades (PV recomendação da norma, e / ou CI) foi de 80 m, seguindo alcance dos equipamentos e a fim de permitir os instrumentos de limpeza e de desobstrução.

h) Degrau (DG) e Tubo de Queda (TQ)

Não foram utilizados em nenhuma das alternativas ou trechos de rede, considerando a experiência das equipes de operação e manutenção das redes coletoras, que mostra que os desgastes e serviços de recuperação não correspondem aos custos de implantação de novos PVs em substituição a essas unidades.

i) Material da Tubulação

Adotou-se, para o presente projeto, tubos de poli Cloreto de Vinila (PVC) com junta elástica. Esse material está normalizado através da NBR 7362-1 de janeiro de 1999, que fixa as condições exigíveis para tubos de PVC destinados a rede coletora e ramais prediais enterrados para a condução de esgoto sanitário e despejos industriais, cuja temperatura do fluido não exceda 40°C. Sendo face interna lisa, e face externa lisa ou corrugado.

j) Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos para Redes de Esgoto

O Quadro 5 estabelece a faixa de servidão a ser obedecida de acordo com a profundidade e diâmetro da rede, bem como o seu recobrimento.



Quadro 2 – Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos

Profundidade	Diâmetro	Largura da Faixa de Servidão	Recobrimento
até 2,50 m no passeio e 3,5m na rua.	100 mm	0,70 m	0,95 m para redes em vias públicas e 0,70m para redes nos passeios
	150 mm	1,50 m	
	de 200 mm a 350 mm	2,50 m	
	de 400 mm a 600 mm	5,00 m	
	de 800 a 1500mm	6,00 m	

As redes de esgoto estarão distantes das redes de água e de instalações como rede elétrica ou telefônicas:

Na horizontal: no mínimo em 1,0 m da geratriz lateral dos tubos;

Na vertical: a geratriz superior da rede de esgoto no mínimo 0,20 m abaixo da geratriz superior das redes de água ou de outras instalações.

k) Ligação Predial

Ligação predial é o trecho de canalização que parte do coletor e adentra os limites da propriedade beneficiada. A execução da ligação predial será feita em consonância à execução dos coletores principais. Cada edificação terá um ponto de ligação, em um dos PVs ou ligação direta através de selim, na parte externa da área.



Dimensionamento da Rede

A elaboração do projeto está baseada nos parâmetros e faixas de recomendações para o dimensionamento de unidades componentes de um projeto para um Sistema de Esgotamento Sanitário das seguintes Normas Brasileiras editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entre outras:

- NBR 9648 – Estudo de Concepção de sistemas de Esgoto Sanitário (1986);
- NBR 9649 – Projeto de Redes Coletoras de esgoto Sanitário (1986);
- NB 568 – Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário (1989);
- NB 569 – Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário (1989);
- NBR 14486 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;

Redes Coletoras

Previamente ao traçado da rede coletora, foi definida a bacia de esgotamento sanitário, integrante da área de projeto, para as quais será encaminhado o esgoto coletado.

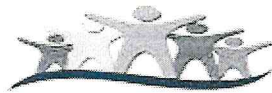
Especificações Técnicas

Introdução

As presentes especificações têm por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos assim como prover as instruções, recomendações e diretrizes destinadas à execução de serviços necessários ao Sistema de Esgotamento Sanitário no Córrego do Funil – Caiana - MG.

Para efeito dessas Especificações Técnicas define-se:

- CONTRATANTE: Prefeitura Municipal;
- CONTRATADA: empreiteiro(a), construtor(a) ou empresa de construção contratada para executar os serviços especificados. Nestas especificações, adotar-se-á denominação contratada e, eventualmente, empreiteiro(a);
- PROJETISTA: empresa de engenharia de projetos, responsável pela elaboração dos projetos básico ou executivo;
- FISCALIZAÇÃO: Engenheiro(a) da prefeitura municipal (ou contratado) responsável pela fiscalização da execução dos serviços contratados
- Obra: conjunto de obras e serviços contratados, incluindo todas as instalações de canteiro, de apoio e de segurança destinados ao perfeito desenvolvimento e conclusão dos trabalhos.



Disposições Gerais

Projeto:

As obras obedecerão, rigorosamente, as Normas da ABNT e outras citadas, estas Especificações, os desenhos e detalhes do projeto executivo e os demais elementos que a FISCALIZAÇÃO venha a fornecer.

As discordâncias eventualmente constatadas entre os elementos do projeto serão solucionadas do seguinte modo:

- Quando houver divergências entre as dimensões indicadas nas figuras dos desenhos plantas e as dimensões nas figuras do desenho, medidas em escala, prevalecerão as primeiras;
- Em se tratando de desenhos em escalas diferentes, prevalecerão aqueles de maior escala;
- Em caso de divergência entre os desenhos de datas e revisões diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- Em caso de divergência entre as Especificações Técnicas de Serviços e de Materiais e os desenhos do Projeto, prevalecerá a decisão da FISCALIZAÇÃO;
- Em caso de divergência entre as Normas da ABNT e os desenhos do Projeto, prevalecerá a decisão da FISCALIZAÇÃO;
- Quando se tratar de situação não prevista nos casos anteriores, prevalecerão o critério, a orientação e a interpretação da FISCALIZAÇÃO, para cada caso.

A Contratada não poderá executar qualquer serviço que não esteja projetado, especificado e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma.

Todos os aspectos particulares do projeto, os casos omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto, serão especificados e detalhados pela Fiscalização. A Contratada fica obrigada a executá-los desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto.

Materiais

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e submetidos ao exame e aprovação, antes de sua aplicação, por parte da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar seu emprego se não atender as condições exigidas nas presentes especificações.

Os materiais caracterizados pelas suas marcas comerciais, definindo o padrão de qualidade do produto, só serão substituídos por outros que preencham os mesmos padrões, comprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Todo material recusado será retirado imediatamente do canteiro de obras após comunicação da FISCALIZAÇÃO de sua não aceitação, ocorrendo todas as despesas por conta da Contratada.

Os padrões de qualidade dos materiais a serem empregados atenderão as especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Para os padrões de qualidade e materiais não normatizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:



- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
- ACI - American Concrete Institute
- AWS - American Welding Society
- AWWA - American Water Worker Association
- ASA - American Standard Association
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
- IPCEA - Insulated Power Cable Engineers Association
- ISO - International Organization for Standardization
- NEMA - National Electrical Manufacturer's Association
- NEC - National Electrical Code (Bureau of Standards)
- NSC - National Safety Code
- Outras normas, quando explicitamente citadas, deverão, também, ser obedecidas.

Condições de Segurança

Na execução dos trabalhos, haverá plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da Contratada e com terceiros, independentemente da transferência deste risco para as companhias ou institutos seguradores.

Para isso, a Contratada cumprirá fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (esta cláusula inclui a higiene do trabalho), bem como obedecer às normas apropriadas e especificadas para a segurança de cada tipo de serviço. A Contratada se obriga a cumprir as Normas de Sinalização e execução de Obras vigentes no local.

No canteiro de trabalho e no canteiro de Obras, ou em outro local escolhido com a anuência da Fiscalização, a Contratada manterá diariamente, durante as 24 (vinte e quatro) horas, um sistema de vigilância adequado.

A Contratada é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, tubulações, equipamentos, ferramentas e utensílios e pela proteção destes e das instalações da obra, como também pela manutenção da ordem dos locais de trabalho, inclusive as necessárias providências para garanti-la.

Qualquer perda ou dano sofrido, de materiais, tubulações, equipamentos ou instrumentos entregues, por negligência da Contratada, será avaliado pela Fiscalização e cobrado, sem qualquer ônus para a Contratante.

Em caso de acidente no canteiro de trabalho, a Contratada deverá:

- Prestar todo e qualquer socorro imediato à vítima;
- Paralisar, imediatamente, as obras nas suas circunvizinhanças a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente;
- Solicitar, imediatamente, o comparecimento da Fiscalização no lugar da ocorrência relatando-lhe o fato.



Orientação Geral e Fiscalização

Reserva-se à CONTRATANTE o direito de manter nas obras sob a designação da FISCALIZAÇÃO: engenheiros ou empresas convenientemente credenciadas, com autoridade para exercer, em nome da CONTRATANTE, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização dos serviços e obras contratadas.

Ficará, a CONTRATADA, obrigada a colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como facilitar a meticulosa fiscalização dos materiais e serviços, facultando a esta, o acesso a todas as partes da obra contratada.

A critério da FISCALIZAÇÃO impugnar-se-á qualquer trabalho executado que não satisfizer as condições contratuais.

Ficará, a CONTRATADA, obrigada a demolir e refazer todos os trabalhos rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, logo após o recebimento da Ordem de Serviço corresponde, correndo por sua conta exclusiva as despesas decorrentes das referidas demolições e reconstruções.

Todas as Ordens de Serviços ou comunicação da Fiscalização à Contratada, ou vice-versa, serão transmitidas por escrito, e só assim, produzirão seus efeitos, devendo apresentar-se convenientemente numeradas e em duas vias, uma das quais ficará em poder do transmissor depois de visada pelo destinatário, ou registradas em livro de ocorrência da obra. A Contratada não poderá executar serviços que não sejam autorizados pela Fiscalização, salvo os eventuais de emergência.

A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminui a responsabilidade única, integral e exclusiva da Contratada no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o Código Civil e demais leis ou regulamentações vigentes.

Placas de Identificação

Serão fornecidas e colocadas pela Contratada, em locais indicados pela Fiscalização, placas com dimensões, modelo, dizeres e cores constantes das Normas do governo do estado ou aquelas que venha a ser determinada. No canteiro da obra ou próximo a ele só poderão ser colocadas placas ou tabuletas da Contratada ou de eventuais subempreiteiros ou empresas fornecedoras, após prévio consentimento da Fiscalização, principalmente no que se refere à sua localização.

Obrigações da Contratada

Conhecimento das Obras

Não pode, em hipótese alguma, ser alegado como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da Contratada, desconhecimento, incompreensão, dúvidas do contrato, bem como de tudo o mais contido no presente Projeto e nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT.

Terá pleno conhecimento de tudo que se relacione com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais, e tudo mais que possa influir na sua execução,



especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição/manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão de obra, água e energia; vias de comunidade; instabilidade e variações meteorológicas, conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante a execução das obras; e outras informações possíveis que possam interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas.

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem executadas, todos os relatórios que compõem o Projeto Executivo, encontram-se à disposição da Contratada. Entretanto, em nenhum caso será concedido reajuste ou qualquer tipo de ressarcimento que seja alegado pela CONTRATADA, tomando por base o desconhecimento total ou parcial das obras a executar.

Administração das Obras

A Contratada designará um engenheiro com experiência, devidamente registrado no CREA, para, com plenos poderes decisórios, representá-la perante a CONTRATANTE em todos os assuntos relativos às obras.

Os engenheiros condutores da obra e os encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo mais que a FISCALIZAÇÃO reputar necessário à obra e suas implicações.

Sempre que solicitada pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá atualizar os seus planos de trabalho e cronogramas, bem como colocar ou reforçar os recursos e equipamentos necessários à recuperação de possíveis atrasos no cumprimento do prazo de entrega da obra.

A Contratada colocará à disposição da FISCALIZAÇÃO, os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como, a inspeção das instalações de obra, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções de medição para efeito de faturamento, e ainda, independentemente do estado da obra e do canteiro de trabalho.

A Contratada deverá cumprir rigorosamente a legislação social em vigor no país e responsabilizar-se pelo transporte dos operários ao local das obras.

Licenças e Franquias

A CONTRATADA é obrigada a obter todas as licenças, registro no CREA, aprovações, se for o caso, e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas à obra e à segurança pública, bem assim atender ao pagamento de seguro de pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água, luz, força, que digam diretamente respeito às obras e serviços contratados. É obrigada, igualmente, ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, a sua custa, das multas porventura impostas



pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas à CONTRATANTE.

A observância de leis, regulamentos e posturas a que se refere o item precedente, abrange, também, as exigências do CREA, especialmente no que se refere à colocação de placas contendo o nome do responsável técnico pela execução das obras, do autor ou autores dos projetos, tendo em vista as exigências do registro da região do citado conselho em que realize a construção.

Seguros e Acidentes

Correrá por conta exclusiva da CONTRATADA a responsabilidade de quaisquer acidentes no trabalho de execução das obras e serviços contratados. Uso indevido de patentes registradas, e ainda que resulte de caso fortuito e por qualquer causa, a destruição ou danificação da obra em construção até a definitiva aceitação da mesma pelo proprietário, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública.

Serviços Extra-Orçamentários

Todo e qualquer serviço não orçado independente de sua natureza, que não esteja previsto nos quantitativos e especificações da obra, mas que poderá surgir no andamento da mesma e seja necessário ao seu bom des empenho (técnico e econômico-financeiro), será analisado pela Fiscalização que providenciará o projeto com detalhes, especificações e quantitativos.

Compreende-se como fazendo parte dos serviços extra-orçamentários a solução de todas as interferências ocorridas como obstáculos a o prosseguimento da execução da obra, não previsto a priori no projeto.

Serviços Não Medidos

Além daqueles especificamente citados no texto dos diversos capítulos que compõem este volume, os custos dos serviços relacionados a seguir serão considerados e distribuídos nos preços unitários e taxas apresentadas para a execução das diversas etapas das obras e não serão medidos e tampouco, pagos separadamente. Para tal, a Contratada deverá inspecionar o local, a fim de melhor quantificar a participação de cada item nos custos da obra:

- Desmatamento, autorizado pela autoridade ambiental, da área de instalação do canteiro de obras e remoção de todo o material, para locais convenientes, inclusive estocagem do solo vegetal para futuro emprego em áreas a serem reflorestadas;
- Montagem e desmontagem de andaimes e escoramentos auxiliares, construção de acesso, passagens e pontes provisórias ou de emergência e outros serviços ou obras de caráter transitório, não o relacionados no Projeto e/ou nas Especificações;
- Dimensionamento de estruturas provisórias para construção das obras;
- Locação de áreas para construção das obras;



- Proteção dos materiais de construção e materiais auxiliares, em estoque contra roubo, fogo, chuva e intempéries; obediência às prescrições brasileiras nos depósitos de explosivo, gasolina, óleo, ligantes betuminosos e outros inflamáveis, provimento de segurança geral à obra;
- Orientação do tráfego durante o período de construção, inclusive, iluminação e posicionamento dos guardas de trânsito, quando necessário; destruição das vias e restabelecimento do estado original, quando indicado pela Fiscalização.
- Relocação e nivelamento do eixo do projeto, marcação de off-set e todos os serviços topográficos necessários ao controle geométrico das diversas etapas de trabalho;
- Todos os serviços de drenagem necessários à retirada da água superficial nas áreas de construção, bem como a manutenção dos taludes de cortes e/ou de aterros;
- Todos os testes de materiais julgados necessários e exigidos pela FISCALIZAÇÃO, inclusive ensaios de campo e de laboratório;
- Aluguel ou aquisição de áreas destinadas a jazidas e/ou pedreiras, indicadas ou não no Projeto, e que, por conveniência da CONTRATADA, e com aprovação da FISCALIZAÇÃO, venham a ser utilizadas, em qualquer das fases de construção das obras e/ou para construção e/ou conservação de desvios e/ou caminhos de serviços;
- Fornecimento e colocação de placas indicadoras das obras.

Composição dos Preços dos Serviços

Salvo menção em contrário, devidamente na regulamentação de preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem em sua composição os custos, de inteira responsabilidade da CONTRATADA, relativos a:

- Materiais: fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de todos os materiais necessários à execução dos serviços;
- No caso excepcional de qualquer material vir a ser fornecido pela CONTRATANTE, esta condição será explicitada;
- Mão de obra: seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à segurança pessoal;
- Veículos e equipamentos: operação e manutenção de veículos e equipamentos de sua propriedade ou não, necessários à execução da obra;
- Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade ou não, necessários à execução da obra;
- Materiais de consumo, combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral;
- Ônus diretos e indiretos, encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão de obra e equipamentos e quaisquer outros encargos relativos a BDI - Benefícios e Despesas Indiretas;
- Considera-se incluído no preço de assentamento dos tubos, o assentamento de conexões e também o de peças especiais e aparelhos, inclusive testes hidrostáticos e transporte;



- Para efeito de medição, considera-se como comprimento real da tubulação assentada, a extensão total incluindo tubulação, conexões, peças especiais e aparelhos.

Rede de Coletora

Execução do Sistema Coletor de Esgotos

a) Referências Topográficas

Antes do início dos serviços de nivelamento será implantada uma rede de referências de nível - RN, se possível com base em RN oficial, a qual servirá de base altimétrica à execução de toda a obra.

A rede de RN terá densidade mínima de 1 marco a cada 2 ha e deverá cobrir toda a área a ser saneada. Os marcos serão nivelados e contra-nivelados, não se admitindo erro de fechamento superior a 5(cinco) mm/km.

Todos os serviços de locação e nivelamento serão registrados em caderneta própria.

Componentes e Dispositivos do Sistema

Rede Básica

A Rede Básica será com diâmetro 300mm com tubos de PVC.

A localização preferencial da Rede Básica será em faixas protegidas (sob calçadas e áreas verdes, que permitem menores profundidades)

Quando localizada no passeio, a tubulação deve guardar um afastamento mínimo de 0,80m da divisa frontal dos lotes e deve estar distante das redes de água e de instalações como rede elétrica ou telefônica, conforme definido abaixo:

- a) Na horizontal: no mínimo em 1,0m da geratriz lateral dos tubos;
- b) Na vertical: a geratriz superior da rede de esgoto no mínimo 0,20m abaixo da geratriz superior das redes de água ou de outras instalações.

Para efeito de dimensionamento hidráulico, e de modo a assegurar condições adequadas de escoamento e de autolimpeza do coletor, a tensão trativa de cada trecho tem o valor mínimo de 1,0 Pa, para as condições de vazão mais desfavoráveis.

O recobrimento mínimo, para garantir a proteção da tubulação, será de 0,70m no passeio e em áreas protegidas, e de 0,95m no leito das vias de tráfego, exceto em casos de cargas móveis excepcionalmente elevadas sobre o coletor, quando o mesmo deverá ser aprofundado ou protegido.

A profundidade mínima, atendidos os critérios de proteção da tubulação, será aquela que permitir a ligação dos Ramais Condominiais na Rede.

Dispositivos de Inspeção

As dimensões dos dispositivos de inspeção devem ser sempre as mínimas compatíveis com as suas funções e com os métodos construtivos previstos. No caso dos Ramais Condominiais internos, deve-se levar em conta que a manutenção corrente deve ser realizada pelo usuário.



A distância máxima entre inspeções depende das técnicas e dos equipamentos de manutenção a serem utilizados, e do local onde estão localizados.

As distâncias máximas adotadas entre inspeções são as seguintes:

- Rede Básica: 80m

As inspeções podem ser de concreto, alvenaria ou plástico, dependendo da tubulação utilizada.

- Com tubulação de PVC, as três alternativas são aplicáveis.
- Com tubos cerâmicos ou de concreto, as inspeções serão de concreto ou alvenaria. As de plásticos só são compatíveis, em bitola, com tubos de PVC.

As inspeções de concreto ou de alvenaria são Caixas de Inspeção (CI) e Poços de Visita (PV). As de plástico são denominadas Tubos de Inspeção e Limpeza (TIL).

Poço de Visita - PV

Os Poços de Visita são dispositivos utilizados na Rede Básica, em coletores com profundidade maior ou igual a 1,20 m ou com diâmetro a partir de DN150.

Atividade Preliminar e Nota de Serviço

Locação

Com a finalidade de se obter economia e simplicidade na construção e operação do sistema coletor, a locação da Rede Básica buscará o caminhamento que possibilite as menores profundidades de escavação e o mínimo de demolições e interferências. Portanto a locação preferencial será nos passeios e áreas verdes, em faixas que evitem obstáculos, calçamentos ou coberturas de recomposição onerosa ou difícil.

Com base nos projetos, e definidos os pontos de saída dos Ramais Condominiais das diversas quadras, será realizada a locação dos dispositivos de inspeção e limpeza (CI, PV ou TIL) na Rede Básica.

Esses dispositivos serão localizados nos pontos de mudança de direção ou de declividade do coletor, nos pontos de encontro entre coletores básicos e nos pontos de contribuição dos Ramais Condominiais em cada quadra.

Visando a operacionalidade do sistema, distância máxima entre inspeções será de 50 metros, para trechos até 150 mm de diâmetro, e de 80 metros, para trechos de diâmetros superiores a 150 mm.

Os pontos locados serão assinalados com piquetes de madeira.

Cada ponto será amarrado a pontos fixos vizinhos por triangulação, à trena, de modo a possibilitar sua restituição.

A linha de união entre pontos locados define o alinhamento dos coletores, correspondendo ao eixo da canalização.

Durante a locação da Rede Básica, todos os obstáculos detectados no caminhamento devem ser cadastrados.

Havendo obstáculos, o traçado do coletor será desviado pelo deslocamento da posição das inspeções que definem o trecho. Caso não seja possível, serão incluídas novas



inspeções no percurso, será alterado o traçado ou definida a ultrapassagem do obstáculo, o que melhor se aplicar à situação.

Havendo coincidência de traçado, a Rede Básica, até 200 mm, poderá substituir o Ramal Condominial de passeio em suas funções. Neste caso a ligação de esgotos de cada lote a ser atendido no trecho será realizada diretamente na Rede Básica, por intermédio de te ou selim.

O alinhamento dos coletores será estaqueado, por meio de piquetes, ou marcas de tinta, a cada 10 m. As estacas serão numeradas.

Nivelamento

Partindo da rede de RN serão nivelados e contra-nivelados todos os pontos do caminhamento da Rede Básica.

Os obstáculos identificados serão nivelados.

Notas de Serviço

Após a conclusão dos serviços de locação e nivelamento serão elaboradas as Notas de Serviço para execução da Rede Básica.

De cada ponto de inspeção serão identificados os trechos de montante (contribuintes) e de jusante (receptores); cotas de chegada e cota de saída. A cota de saída, obviamente, deve ser inferior.

A declividade mínima de cada trecho de Rede Básica será função da vazão, observados os critérios da norma brasileira.

Obras e Serviços

Remoção e Reposição de Pisos, Revestimentos e Alvenarias

OBS: onde for necessário na concepção da rede básica.

A demolição de pisos será efetuada de acordo com o tipo de pavimento existente, podendo ser realizada de forma manual ou mecânica.

A remoção do pavimento deverá ser restrita à largura estritamente necessária para a realização das escavações, conforme cada situação.

Pavimentos asfálticos, ou de concreto dependendo da situação, serão cortados com auxílio de disco de corte, de maneira a permitir um serviço limpo e a qualidade da recomposição.

O pavimento restaurado deverá ter as mesmas características do que foi removido. No caso de pisos não existentes no comércio local para reposição, a solução a ser adotada deverá ser definida mediante acordo com o proprietário.

As áreas gramadas serão recuperadas com o mesmo cuidado das áreas pavimentadas e imediatamente após a realização dos serviços no trecho.

A ultrapassagem de fundações deve ser realizada, sempre que possível, passando a tubulação sob a mesma.



Havendo necessidade de demolição de alvenaria (muros, paredes, etc.) as mesmas deverão ser restritas ao mínimo necessário à execução dos serviços. As alvenarias demolidas serão recompostas de imediato, com material e acabamento de mesmas características da construção original.

Escavação

O processo a ser adotado na escavação dependerá da localização do serviço, da natureza de terreno, dimensões e volume a remover.

O eixo da vala deverá corresponder ao eixo do tubo, sendo respeitados os alinhamentos e as cotas indicadas na Nota de Serviço.

As escavações deverão ser executadas com cautelas indispensáveis à preservação da vida e da propriedade. Quando necessário, os locais escavados devem ser adequadamente escorados, de modo a oferecer segurança aos operários.

Nas escavações efetuadas nas proximidades de prédio, edifícios, vias públicas ou servidão, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem, ou reduzam ao máximo, a ocorrência de quaisquer perturbações oriundas das escavações.

Sempre que a condição de estabilidade do solo permitir, será evitado o escoramento de valas.

Em condições normais, em função da profundidade da escavação, do material da tubulação e do diâmetro dos coletores, as valas terão as seguintes formas e dimensões:

- Até 1,25m de profundidade, paredes verticais (vala caixão);
- Acima de 1,25m de profundidade, paredes de talude 1:4;
- Para tubulações de plástico, até 0,90 m de profundidade a largura da vala será de $D + 0,30m$;
- Acima de 0,90 m de profundidade, a largura inferior da vala será de $D + 0,30m$, para o diâmetro 100 mm; 0,60 m para diâmetros de 150 mm e 200 mm; e $D + 0,60m$ para diâmetros a partir de 250 mm;
- Para tubulações de cerâmica, ou concreto centrifugado, até diâmetro 400 mm; a largura inferior da vala será de $D + 0,60m$;
- Acima de 400 mm; a largura inferior da vala será de $D + 0,75m$.

Nos pontos de passagem de veículos, as valas deverão ter sua largura reduzida ao mínimo possível para a execução dos serviços.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.

A extensão máxima de abertura de vala deve observar as imposições do local de trabalho e o ritmo de assentamento das tubulações, evitando-se, sempre que possível, que as valas permaneçam abertas além do tempo necessário para a realização dos serviços e por mais de um dia.



Material escavado deverá ser colocado, de preferência, em um dos lados da vala, a pelo menos 0,50 m de afastamento dessas, permitindo a circulação de ambos os lados da escavação.

Deverão ser tomadas precauções para a boa marcha dos trabalhos de escavação na ocorrência de chuvas. As passagens de água, canaletas, sarjetas e bocas de lobo deverão ficar desimpedidas para o recebimento de águas pluviais e adotadas providências para que não sejam carregados para elas detritos ou material oriundo da escavação.

Todo material escavado e não aproveitável no reaterro das valas deverá ser removido de imediato, de maneira a permitir a melhor condição de circulação de pessoas e veículos no local das obras e acelerar a conclusão dos serviços no trecho.

Sempre que necessário serão deixadas "damas", ou construídas passarelas sobre as valas, nos pontos de passagem de pedestres, durante a execução dos serviços.

A área de execução das obras deve ser adequadamente sinalizada, de modo a evitar acidentes.

Deverão ser tomados cuidados especiais à segurança dos trabalhadores, das outras pessoas e da propriedade nos casos de escavação de valas com uso de explosivos, quando houver presença de rocha.

Assentamento de Tubulação

Antes do assentamento, os tubos deverão ser inspecionados, eliminando-se terra e entulhos do seu interior. Devem ser recusados aqueles que não forem lineares ou apresentarem outros defeitos.

O fundo da vala deve ser regularizado, apresentar compactação adequada em toda sua extensão e declividade igual à do coletor a ser instalado, conforme definido na nota de serviço.

O leito da vala precisa estar livre de materiais ou saliências que prejudiquem o perfeito assentamento e a integridade da tubulação. Na ocorrência de tal situação, caso o terreno natural seja constituído por solo argiloso compactado, rocha, ou em terrenos soltos nos quais se verifique a presença de pedregulhos, ou materiais estranhos diversos, será utilizado berço de areia.

A areia deverá ser devidamente compactada, evitando-se assim recalques futuros. Os tubos dos coletores deverão ficar apoiados, no leito da vala, em todo o seu comprimento, com juntas perfeitamente conectadas e sem sinuosidades verticais ou horizontais.

A descida e montagem da tubulação nas valas serão procedidas empregando-se técnicas e equipamentos adequados a cada situação e conforme o material utilizado.

a) Rede Básica

Com base nos elementos da Nota de Serviço serão colocadas as régulas de alinhamento e nível, de 10,0m em 10,0m ou fração, pelas quais se procederá aos



acabamentos do fundo da vala, observando, quando for o caso, as folgas necessárias à execução dos berços ou lastros.

As régua a serem utilizadas para definição do perfil dos coletores deverão ser de madeira de boa qualidade, pintadas de amarelo e com dimensões de 2,5cm x 20,0 cm, respectivamente, para espessura e largura delas. O comprimento será função da largura da vala em cada trecho.

Os gabaritos serão constituídos de perfis de alumínio ou madeira estabilizada e de boa qualidade, com comprimentos variáveis em função das profundidades de cada trecho do coletor.

Consideradas as valas prontas para assentamento, será procedida a conferência das contas das cotas de régua e verificada a sua exatidão e a boa execução das valas. As juntas dos tubos de PVC serão do tipo flexível com anel de borracha.

Concluído o assentamento devem ser efetuados os testes de estanqueidade do trecho. Os defeitos porventura observados serão reparados, procedendo-se novo teste e assim sucessivamente até que o trecho possa ser considerado pronto.

b) Proteção da Tubulação

Nos trechos sujeitos a cargas móveis em que, para evitar o aprofundamento do coletor, seja necessário assentá-lo com recobrimentos inferiores aos mínimos de 0,60 m, no passeio ou dentro dos lotes, ou 0,90 m, nas ruas e áreas de tráfego, deverá ser realizada a proteção da tubulação de forma a evitar deformações, esmagamento ou deslocamento.

Para os coletores intra-lotes ou de passeio a proteção será constituída por placas de concreto simples 1:3:5 sobre o trecho a proteger.

Para os coletores localizados em vias públicas, serão utilizadas placas de concreto, desvinculadas da tubulação. O coletor deve ser assentado sobre berço de areia, ou outro material incompressível e recoberto igualmente com por areia em toda a extensão a ser protegida.

Inspeções

a) Caixas de Inspeção

Caso seja necessário a implantação, as Caixas de Inspeção são empregadas em coletores até a profundidade de 1,20 m, na Rede Básica.

Podem ser construídas com anéis de concreto pré-moldado ou em alvenaria de tijolos, com seção circular ou com seção quadrada.

Modelos adotados são:

- Modelo CI-1 – com seção interna de 0,40 m, para profundidades inferiores a 0,90 m e isenta de carga móvel;
- Modelo CI-2 – com seção interna de 0,60 m, para profundidades entre 0,60 m e 1,20 m e isentas de carga móvel, ou para profundidades até 1,20 m e sujeitas à carga móvel.

As caixas de inspeção serão executadas nos locais indicados nas Notas de Serviço e consoante às características aqui discriminadas e os detalhes fornecidos pelos projetos.



A laje de fundo das caixas de inspeção será em conc reto simples no traço 1:3:5 e espessura mínima de 10 cm.

No caso das caixas em anéis pré-moldados, sobre a laje de fundo será executado um embasamento com tijolos maciços tipo coroa.

As almofadas e calhas executadas no fundo das caixas serão em concreto simples no traço 1:3:5 e revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:2 com acabamento liso.

As caixas em alvenaria terão seção quadrada com as dimensões definidas em cada modelo descrito.

O revestimento interno das caixas de alvenaria deve ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:5.

Sobre a última fiada de tijolo será executada uma cinta de amarração de concreto, no traço 1:2:4.

As calhas, executadas no fundo das caixas, devem realizar a convergência dos fluxos afluentes de cada coletor contribuinte à canalização de saída, de maneira a assegurar condições adequadas de escoamento no interior da inspeção, considerando a quantidade e posição das tubulações.

Para as áreas revestidas a face superior da tampa da caixa será nivelada com a superfície do piso acabado, e nas áreas não revestidas as tampas deverão sacar do terreno uma altura correspondente a sua espessura acrescida de 5,0 cm.

Os tampões de concreto armado, dimensionados de acordo com a carga móvel prevista, serão utilizados no Ramal Condominial, salvo exceções; e na Rede Básica, nos trechos protegidos ou localizados em vias não pavimentadas.

Em trechos de coletores localizados no leito de ruas pavimentadas será utilizado tampão de ferro.

Após a conclusão dos serviços e inspecionadas as tubulações, as caixas de inspeção serão lacradas com argamassa fraca de cimento e areia no traço 1:12.

b) Poços de Visita

O modelo básico adotado é o seguinte:

Modelo PV-1 – construído com anéis pré-moldados de concreto armado, com câmara de trabalho de 1,00 m de diâmetro por 1,00 m de altura mínima, medidas internas, laje de cobertura de concreto armado com abertura circular de localização excêntrica; e acesso por meio de pescoço com diâmetro interno de 0,60 m e comprimento máximo de 1,20 m;

O modelo PV-1 será utilizado na Rede Básica, a partir de 1,20 m até 4,00 m de profundidade, para tubulações até 400 mm.

Os poços de visita serão executados nos locais indicados nas Notas de Serviço e consoante às características aqui discriminadas e os detalhes fornecidos pelos projetos.

Para receber o Poço de Visita, depois de regularizada a cava de fundação, será distribuída em toda a sua extensão uma camada com 0,05 m de espessura de concreto magro, no traço 1:4:8 em volume.



A laje de fundo será de concreto simples, no traço 1:3:6 em volume, com espessura mínima de 0,15 cm.

Em casos específicos a laje de fundo poderá ser executada em concreto armado com consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³.

O embasamento será executado até a geratriz superior externa das tubulações, com tijolos maciços tipo "coroa" e argamassa de cimento e areia ao traço 1:6 em volume com 0,20 m de espessura e 0,20 m de altura, em forma de segmento de coroa circular cujo raio médio será o mesmo dos tubos da câmara de trabalho.

As almofadas e calhas executadas no fundo de poço serão confeccionadas com argamassa de cimento e areia no traço de 1:2 em volume, com acabamento liso.

As calhas, executadas no fundo das caixas, devem realizar a convergência dos fluxos afluentes de cada coletor contribuinte à canalização de saída, de maneira a assegurar condições adequadas de escoamento no interior da inspeção, considerando a quantidade e posição das tubulações.

A câmara de trabalho para coletores de até 400 mm, será construída em tubos ponta e bolsa de concreto armado, com 1,00 m de diâmetro interno, com um consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³ e obedecendo a EB-103 da ABNT.

No caso de os poços localizados em zonas alagadas ou inundáveis, será realizada a vedação das juntas, e se for o caso, a impermeabilização da superfície interna. Quando houver ressalto superior a 0,50 m os poços de visita serão dotados de tubos de queda.

Os tampões serão de ferro fundido, dimensionados de acordo com a carga móvel prevista, serão utilizados nos trechos da Rede Básica protegida ou localizados em vias não pavimentadas.

c) TIL

O TIL (Tubos de Inspeção e Limpeza) de PVC poderá ser utilizado em coletores condominiais e na Rede Básica feitas com tubulação de PVC, até o diâmetro de 300 mm. Os modelos a serem utilizados são:

- Modelo TIL-1 – para uso em Ramais Condominiais e Redes Públicas de PVC, com tubos de diâmetro 100 mm, tipo "condomínial" ou tipo "esgoto público", este com adaptadores;
- Modelo TIL-2 – para uso em Redes Públicas de PVC, com tubos tipo "esgoto público" de 150 mm e 200 mm de diâmetro;
- Modelo TIL-3 – para uso em Redes Públicas de PVC, com tubos tipo "esgoto público" de 250 mm e 300 mm de diâmetro.

O TIL será executado nos locais indicados nas Notas de Serviço e consoante às características aqui discriminadas e os detalhes fornecidos pelos projetos.

O assentamento do TIL deve ser realizado de acordo com as especificações do fabricante.

O TIL condomínial poderá ser assentado diretamente sobre berço de areia.



O TIL para diâmetros a partir de 150 mm poderá ser assentado sobre berço de areia, ou sobre berço de concreto, no caso de instalado abaixo do nível freático, de modo a se obter melhor ancoragem.

Havendo ressalto superior a 0,50 m na chegada dos coletores ao TIL, será utilizado tubo de queda montado com peças de PVC.

As tampas serão aquelas que fazem parte das linhas comerciais de TIL de PVC, e serão feitas de concreto moldado em peça plástica. O conjunto deve estar equipado com junta que permita absorver movimentos verticais e a tampa será circundada por laje de proteção, para evitar a transmissão de cargas ao coletor.

Testes

Após a conclusão do assentamento de cada trecho serão realizados ensaios para verificar a perfeita execução dos serviços. Com auxílio de espelho será verificada inexistência de obstruções na tubulação e seu alinhamento.

O teste de estanqueidade a ser aplicado será função de existência ou não de lençol freático.

Quando o nível de água do lençol freático for superior à cota do coletor, será tamponada a extremidade de montante do trecho de canalização a ser testado, medindo-se com auxílio de vertedor instalado na extremidade de jusante, ou qualquer outro processo que forneça igual precisão, a infiltração, para o interior da tubulação, de água proveniente das valas, em seu nível máximo e durante um período de 10 a 15 horas, a qual não deverá exceder a 0,40 L/s por quilômetros de tubulação.

No caso de valas secas, será realizado o teste de fumaça, utilizando-se forja acionada por motor para insuflar a fumaça para o interior da canalização, cujas extremidades deverão estar perfeitamente tamponadas. A fumaça poderá também ser insuflada com auxílio de equipamento de ar comprimido. Quando da realização do teste, todas as juntas deverão estar completamente descobertas, inclusive sua face inferior.

Reaterro

Nos serviços de reaterro será utilizado o próprio material das escavações e, na insuficiência ou inadequação desse, será utilizado material de empréstimo.

De uma maneira geral, o reaterro será executado em camadas consecutivas, convenientemente apiloadas, manual ou mecanicamente, em espessura máxima de 0,20 m. Tratando-se de areia, o apiloamento poderá ser substituído pela saturação da mesma, com o devido cuidado para que não haja rearranjo de material.

Em nenhuma hipótese será permitido o reaterro das valas ou cavas de fundação quando as mesmas contiverem água estagnada, devendo a mesma ser totalmente esgotada antes do reaterro.

Na hipótese de haver escoramento ou ensecadeira, o apiloamento do material de reaterro junto aos taludes deverá ser procedido de modo que a preencher completamente os vazios oriundos da retirada do pranchamento.



O reaterro das valas só poderá ser realizado após os ensaios e testes.

Cuidados especiais deverão ser tomados nas camadas inferiores do reaterro das valas, até 0,30 m acima da geratriz superior dos tubos. Esse reaterro será executado com material granular fino, preferencialmente arenoso, e retirado da própria escavação da vala convenientemente compactado em camadas nunca inferiores a 0,10 m, com cuidados especiais para não danificar o u deslocar dos tubos assentados, procedendo-se o reaterro simultaneamente em ambos os lados da tubulação.

Quando o greide das vias públicas, sob as quais ser ão assentadas as tubulações, apresentarem grandes declividades, originando a possibilidade de carreamento do material, as camadas superiores do reaterro serão e xecutadas com material selecionado, preferencialmente com elevada percentagem de pedregulho e certa plasticidade, sendo feitas, se necessário, recravas em concreto ou alvenaria transversais à rede, com extremidades reentrantes no talude das valas.

Caso haja perigo de ruptura da tubulação, por efeito de carga do reaterro ou sobrecarga, ou ainda de carreamento de material, será executada proteção conveniente para cada caso.

Assentamento da Tubulação

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade dos materiais.

Os tubos no transporte para a vala, não devem ser r olados sobre obstáculos que produzem choques, em tais casos, serão empregados v igas de madeira ou roletes para o rolamento dos tubos. Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto à da terra retirada da escavação.

Manuseio Manual

O tubo poderá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala, para deslocá-los no canteiro de obras ou, melhor ainda, usar uma empilhadeira adequada.

Para tubos plásticos a manipulação manual só é recomendável para diâmetros até 400 mm.

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem a devida proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio.

Manuseio Mecânico

Preferencialmente os tubos deverão ser manipulados com equipamentos apropriados, dotados de capacidade e de comprimento de lança compatíveis com a carga dos tubos e o tipo de serviço. Esta operação poderá ser execu tada por caminhão com guindaste, retroescavadeira, empilhadeira ou talha.



Exame e Limpeza da Tubulação

Antes da descida da tubulação na vala, o tubo e as conexões deverão ser examinadas para verificar a existência de algum defeito, e deverão ser limpos de areia, pedras, detritos e outros materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montado deverão ser fachadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

Alinhamento e Ajustamento da Tubulação

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação, através de procedimentos compatíveis com o peso e a natureza do material.

Na obra deverá ser adotado um gabarito de madeira para verificação de perfeita centralização entre dois tubos adjacentes.

Nos trabalhos de alinhamento e ajustamento de tubulação serão admitidas bases provisórias em madeira para calçar a tubulação, ou a sua elevação através de macacos, de pórticos, ou de equipamentos com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela ABNT.

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apiloamento de terra selecionada, isenta de pedras soltas ou de outros corpos.

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, uma vez que elas deverão ficar completa mente estanques às pressões internas e externas.

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação.

Orçamento

O orçamento da rede coletora, onde o material previsto é de PVC, com diâmetros de 300mm, foi elaborado a partir do levantamento de quantitativos de materiais e serviços necessários à sua instalação. Os custos adotados foram de acordo com preços da Tabela da SETOP JUN/2021 e Tabela SINAPI JUN/2021 e preços de mercado quando fora da tabela.

ANA PAULA RIZZI OLIVEIRA:05550631601

Assinado de forma digital por ANA PAULA RIZZI
OLIVEIRA:05550631601
Dados: 2022.03.04 11:38:40 -03'00'

Eng^a Civil - Ana Paula Rizzi Oliveira - CREA MG 161.303/D

Mauricio Pinheiro Ferreira - Prefeito Municipal



**PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAIANA - MG**
Gestão Eficiente, Governo Justo!
Administração 2021/2024

PREFEITURA: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAIANA - MG						FOLHA Nº: 01		
OBRA: SISTEMA EM REDE DE ESGOTO SANITÁRIO						DATA: 04/03/2022		
LOCAL: CORREGO DO FUNIL - CENTRO - CAIANA - MG				FORMA DE EXECUÇÃO:				
REGIÃO/MÊS DE REFERÊNCIA: Jul/2021				() DIRETA		(X) INDIRETA		
PRAZO DE EXECUÇÃO: 06 MESES						LDI		22,30%
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO S/ BDI	PREÇO UNITÁRIO C/ BDI	VALOR TOTAL C/ BDI	
1.0	IIO-001	INSTALAÇÕES INICIAIS DA OBRA						
1.1	ED-16660 SETOP	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA #26, ESP. 0,45MM, PLOTADA COM ADESIVO VINÍLICO, AFIXADA COM REBITES 4,8X40MM, EM ESTRUTURA METÁLICA DE METALON 20X20MM, ESP.1,25MM, INCLUSIVE SUPORTE EM EUCALIPTO AUTOCLAVADO PINTADO COM TINTA PVA DUAS (2) DEMÃOS	m²	4,50	182,33	222,98	1.003,41	
Sub - total (Item 1.0)							1.003,41	
2.0		REDES DE ESGOTO						
2.1	99063 SINAPI	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	558,00	3,86	4,72	2.633,76	
2.2	90698 SINAPI	SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO EM REDE DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, FACE INTERNA LISA E EXTERNA LISA OU CORRUGADA, COM DN 300 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS, SUBTERRANEA - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_06/2015 INCL. TODOS OS SERVIÇOS E CONEXÕES DE ASSENTAMENTO	M	558,00	236,44	289,16	161.351,28	
2.3	90728 SINAPI	JUNTA ARGAMASSADA ENTRE TUBO DN 300 MM E O POÇO DE VISITA/ CAIXA DE CONCRETO OU ALVENARIA EM REDES DE ESGOTO. AF_06/2015	UNI	16,00	34,65	42,37	677,92	
2.4	98420 SINAPI	POÇO DE VISITA/INSPEÇÃO CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	UNI	8,00	1.191,97	1.457,77	11.662,16	
2.5	98112 SINAPI	TIL (TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA) CONDOMINIAL PARA ESGOTO, EM PVC, DN 100 X 100 MM. AF_12/2020 - COMPLETO	UNI	8,00	90,31	110,44	883,52	
Sub - total (Item 2.0)							177.208,64	
TOTAL							R\$ 178.212,05	

Observações

Código: Código do custo unitário conforme referência de preço empregada (SETOP, DNIT, SINAPI, DNIT, outras)
Unid. Unidade de medida de cada item
(A) Preço Unitário para cada item da planilha
(B) Quantidade prevista total para o item
Data-base: mês/ano a que se referem os preços unitários
Referência de preço: SETOP, DER-MG, SUDECAP, SINAPI, DNIT, COPASA, ou outra
Data: data de elaboração do orçamento
 Efetuar a soma dos subitens que compõem cada grande item da planilha orçamentária

Engª Civil - Ana Paula Rizzi Oliveira - CREA MG 161.303/D

Maurício Pinheiro Ferreira - Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAIANA - MG
Gestão Eficiente. Governo Justo!
Administração 2021/2024

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

PREFEITURA: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAIANA - MG
OBRA: SISTEMA EM REDE DE ESGOTO SANITÁRIO
LOCAL: CORREGO DO FUNIL - CENTRO - CAIANA - MG
PRAZO DE EXECUÇÃO: 06 MESES

Item	DESCRIÇÃO	VALOR DOS SERVIÇOS	1º MES		2º MES		3º MES		4º MES		5º MES		6º MES	
			R\$ 1,00	%	R\$ 1,00	%	R\$ 1,00	%	R\$ 1,00	%	R\$ 1,00	%	R\$ 1,00	%
1	INSTALAÇÕES INICIAIS DA OBRA	1.003,41	1.003,41	100%										
2	REDES DE ESGOTO	177.208,64	17.720,86	10%	35.441,73	20%	35.441,73	20%	35.441,73	20%	35.441,73	20%	17.720,86	10%
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
TOTAIS		178.212,05	18.724,27	11%	35.441,73	20%	35.441,73	20%	35.441,73	20%	35.441,73	20%	17.720,86	10%
TOTAIS ACUMULADOS			18.724,27	11%	54.166,00	30%	89.607,73	50%	125.049,46	70%	160.491,19	90%	178.212,05	100%

ANA PAULA RIZZI OLIVEIRA:05550631601

Assinado de forma digital por ANA PAULA RIZZI OLIVEIRA:05550631601
Dados: 2021.11.09 14:35:46 -03'00'

Engº Civil - Ana Paula Rizzi Oliveira - CREA MG 161.303/D

Assinado de forma digital por
MAURICIO PINHEIRO
MAURICIO PINHEIRO
FERREIRA:92513727649
FERREIRA:92513727649
Dados: 2021.11.09 19:17:22 -03'00'



**PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAIANA - MG**
Gestão Eficiente, Governo Justo!
Administração 2021/2024

PREFEITURA: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAIANA - MG					FOLHA Nº: 01		
OBRA: SISTEMA EM REDE DE ESGOTO SANITÁRIO					DATA: 04/03/2022		
LOCAL: CORREGO DO FUNIL - CENTRO - CAIANA - MG				FORMA DE EXECUÇÃO:			
REGIÃO/MÊS DE REFERÊNCIA: Jul/2021				() DIRETA		(X) INDIRETA	
PRAZO DE EXECUÇÃO: 06 MESES						LDI	22,30%
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO S/ BDI	PREÇO UNITÁRIO C/ BDI	VALOR TOTAL C/ BDI
1.0	IIO-001	INSTALAÇÕES INICIAIS DA OBRA					
1.1	ED-16660 SETOP	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA #26, ESP. 0,45MM, PLOTADA COM ADESIVO VINÍLICO, AFIXADA COM REBITES 4,8X40MM, EM ESTRUTURA METÁLICA DE METALON 20X20MM, ESP.1,25MM, INCLUSIVE SUPORTE EM EUCALIPTO AUTOCLAVADO PINTADO COM TINTA PVA DUAS (2) DEMÃOS	m²	4,50	182,33	222,98	1.003,41
Sub - total (Item 1.0)							1.003,41
2.0		REDES DE ESGOTO					
2.1	99063 SINAPI	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	558,00	3,86	4,72	2.633,76
2.2	90698 SINAPI	SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO EM REDE DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, FACE INTERNA LISA E EXTERNA LISA OU CORRUGADA, COM DN 300 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS, SUBTERRÂNEA - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_06/2015 INCL. TODOS OS SERVIÇOS E CONEXÕES DE ASSENTAMENTO	M	558,00	236,44	289,16	161.351,28
2.3	90728 SINAPI	JUNTA ARGAMASSADA ENTRE TUBO DN 300 MM E O POÇO DE VISITA/ CAIXA DE CONCRETO OU ALVENARIA EM REDES DE ESGOTO. AF_06/2015	UNI	16,00	34,65	42,37	677,92
2.4	98420 SINAPI	POÇO DE VISITA/INSPEÇÃO CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	UNI	8,00	1.191,97	1.457,77	11.662,16
2.5	98112 SINAPI	TIL (TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA) CONDOMINIAL PARA ESGOTO, EM PVC, DN 100 X 100 MM. AF_12/2020 - COMPLETO	UNI	8,00	90,31	110,44	883,52
Sub - total (Item 2.0)							177.208,64
TOTAL							R\$ 178.212,05

Observações

Código: Código do custo unitário conforme referência de preço empregada (SETOP, DNIT, SINAPI, DNIT, outras)
Unid. Unidade de medida de cada item
(A) Preço Unitário para cada item da planilha
(B) Quantidade prevista total para o item
Data-base: mês/ano a que se referem os preços unitários
Referência de preço: SETOP, DER-MG, SUDECAP, SINAPI, DNIT, COPASA, ou outra
Data: data de elaboração do orçamento
Efetuar a soma dos subitens que compõem cada grande item da planilha orçamentária

Engº Civil - Ana Paula Rizzi Oliveira - CREA MG 161.303/D

Maurício Pinheiro Ferreira - Prefeito Municipal

SISTEMA EM REDE DE ESGOTO SANITÁRIO - CORREGO DO FUNIL - CAIANA -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	DIAMETRO	QUANTIDADE
1	SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO EM REDE DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, FACE INTERNA LISA E EXTERNA LISA OU CORRUGADA, COM DN 300 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS, SUBTERRANEA - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_06/2015 INCL. TODOS OS SERVIÇOS E CONEXÕES DE ASSENTAMENTO	300	558,00
2	POÇO DE VISITA/INSPEÇÃO CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	-	8,00
3	TIL (TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA) CONDOMINIAL PARA ESGOTO, EM PVC, DN 100 X 100 MM. AF_12/2020 - COMPLETO	-	8,00

MG

UNIDADE

M
UNI
UNI