

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
AMPLIAÇÃO DO SISTEMA TEMPO SECO DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**BAIRRO SÃO JOÃO
PROJETOS EXECUTIVOS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Dezembro-2020 – rev. 1

ÍNDICE

1. OBJETIVO	4
2. METODO PARA EXECUÇÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTO	4
2.1. CONDIÇÕES GERAIS	4
2.2. IMPLANTAÇÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO	4
2.3. CONDIÇÕES DAS VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS.....	5
2.4. ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO.....	6
2.5. PROCEDIMENTOS	7
2.6. REATERRO DAS VALAS	8
2.7. DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO.....	8
3. CRITÉRIOS DE CONTROLE	9
4. RESPONSABILIDADES.....	10
4.1. ENGENHEIRO DA OBRA	10
4.2. EQUIPE	10
5. MATERIAIS NECESSÁRIOS	10
6. EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS NA IMLANTAÇÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	11
7. CONDIÇÕES PARA O INÍCIO DO SERVIÇO	13
8. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS EM PVC	14
8.1. BENEFÍCIOS.....	14
8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS TUBOS EM PVC RÍGIDO	15
8.3. DIMENSÕES DOS TUBOS EM PVC RÍGIDO.....	16
9. TUBOS, CONEXÕES E ÓRGÃOS ACESSÓRIOSOS	16
9.1. TUBOS.....	16
9.2. POÇO DE VISITA	17
9.3. TAMPÃO PARA POÇOS DE VISITA	19
9.4. LIGAÇÃO DOMICILIAR	20

10. PROJETO DA REDE COLETORA	21
11. PROJETO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHA DE RECALQUE	22
12. PROJETOS DA LINHA DE RECALQUE	25
12.1. DIMENSIONAMENTO DA LINHA DE RECALQUE.....	25
12.2. FUNÇÃO E APLICAÇÃO	25
12.3. BENEFÍCIOS.....	25
12.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	26
12.5. MONTAGEM E INSTALAÇÃO.....	27
12.6. SERVIÇOS DE ATERRO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO.....	28
12.7. NORMAS DE REFERÊNCIA.....	29
13. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS	29
13.1. TUBOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL.....	29
13.2. TUBOS E CONEXÕES DE PVC PARA REDE COLETORA	31
13.3. TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL P/ Cl`s.....	32
13.4. VÁLVULA DE GAVETA COM BOLSAS PARA TUBOS DE FF OU PVC DEFOFO	33
13.5. VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES	34
13.6. VÁLVULA RETENÇÃO PORTINHOLA ÚNICA.....	36
13.7. CESTO IÇÁVEL.....	36
13.8. BOMBA SUBMERSÍVEL	36
14. NORMAS DE REFERÊNCIA	38

1. OBJETIVO

Padronizar o método de execução da Rede Coletora de Esgoto Sanitário com seus respectivos Poços de Visita (PV`s), Ligações Domiciliares (LD) e Caixas de Inspeção (CI`s). Consiste no assentamento de tubos de PVC com junta elástica específicos para redes urbanas de esgotos sanitários, obedecendo rigorosamente às coordenadas de projeto, às especificações, e os padrões de execução normatizados pela NBR 9814, para garantir a declividade e a estanqueidade do sistema necessárias ao fluxo dos líquidos de acordo com os requisitos estabelecidos.

2. MÉTODO PARA EXECUÇÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTO

2.1 CONDIÇÕES GERAIS

As obras para execução da rede coletora de esgotos devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes de Projeto elaborados segundo a NBR 9649 e NBR 9814, às recomendações específicas dos fabricantes dos materiais a serem empregados e aos demais elementos que a fiscalização venha a fornecer.

2.2 IMPLANTAÇÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO

2.2.1. A construção deve ser acompanhada por uma equipe de Fiscalização designada pelo órgão responsável e chefiada por profissional legalmente habilitado;

2.2.2. O construtor deve manter à frente dos trabalhos um profissional legalmente habilitado que será seu preposto na execução de acordo com o aprovado em projeto;

2.2.3. O construtor não poderá executar qualquer serviço que não seja projetado, especificado, orçado e autorizado pela fiscalização, salvo os eventuais de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma;

2.2.4. O Construtor deverá manter no Escritório da Obra as plantas, perfis e especificações de projeto para consulta de seu preposto e da fiscalização.

2.3 CONDIÇÕES DAS VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBOS

2.3.1. A largura da vala para assentamento dos tubos de PVC para redes de esgotos urbanos, deve obedecer às larguras máximas estabelecidas, de acordo com a profundidade da vala, o escoramento utilizado e o diâmetro da tubulação segundo a NBR 7367;

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

2.3.3. Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para assentamento de tubos, deve ser executada uma fundação com substituição do solo por material importado e executado o lastro de “pedra de mão” e uma camada regularizadora de brita 0.

2.4 ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO

2.4.1. O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente a abertura da vala, de jusante para montante, com as bolsas voltadas para montante, com acompanhamento rigoroso das coordenadas de implantação com o uso de gabaritos, linhas de réguas, feito por uma equipe reconhecidamente experiente nessa atividade e com o acompanhamento constante da Fiscalização;

2.4.2. O greide do coletor deverá ser obtido por meio de réguas niveladas com a declividade do projeto (visores), que devem ser colocadas nos pontos de locação do centro dos PV's e em pontos intermediários do trecho, distanciados de acordo com o método de assentamento a empregar, ou seja:

- . Cruzeta – máximo de 30 m;
- . Gabarito – máximo de 10 m.

Alinhando-se entre duas réguas consecutivas a cruzeta ou gabarito, respectivamente por visada a olho ou por meio de fio de náilon ou arame recozido fortemente esticado, obtém-se as cotas intermediárias para o assentamento da tubulação;

2.4.3. O alinhamento do coletor será dado por fio de náilon esticado entre dois visores consecutivos, a fio de prumo;

2.4.4. As réguas cruzetas e gabaritos devem ser de madeira de boa qualidade e devem apresentar perfurações a fim de resguardar de empenos, devidos a influência do tempo;

2.4.5. As réguas e a cabeça da cruzeta ou do gabarito devem ser pintadas com cores vivas e que apresentem contrastes uma com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha de visada.

2.5 PROCEDIMENTOS

2.5.1. Limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta;

2.5.2. Introduzir o anel no sulco da bolsa, sem torções;

2.5.3. Aplicar o lubrificante recomendado pelo fabricante, glicerina, água de sabão de coco ou outro aprovado pela Fiscalização no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar, em hipótese alguma, óleo mineral ou graxas, que podem afetar as características da borracha da junta;

2.5.4. Posicionar corretamente a ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe, empurrando manualmente o tubo, sempre mantendo a bolsa fixa e movimentando apenas o tubo que será sendo encaixado. Para os diâmetros de 150 a 300mm, o uso de alavancas proporciona maior facilidade e rapidez no acoplamento, desde que seja tomado o cuidado de se colocar uma tábua entre a bolsa e a alavanca, a fim de se evitar danos;

2.5.5. Travar o tubo assentado de maneira a evitar o seu deslocamento quando do assentamento dos próximos tubos.

2.6 REATERRO DAS VALAS

2.6.1. Os cuidados com o reaterro das valas no que se refere a recobrimentos máximos e mínimos das tubulações deverão ser observados de acordo com as recomendações e critérios definidos em projeto, sempre tendo em vista os requisitos estabelecidos na NBR 7367.

2.7 DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

2.7.1. A demolição do pavimento consiste no corte do asfalto, utilizando marteletes pneumáticos, formando pequenas placas, e posteriormente a remoção dessas placas, para permitir os movimentos de terra no local do pavimento demolido;

2.7.2. A recomposição de pavimentos deverá ser iniciada tão logo as indicações de compactação do aterro não permitirem uma deformação posterior que possa comprometer a estabilidade da pavimentação a ser construída;

2.7.3. A recomposição de passeios deverá obedecer ao revestimento existente, sendo o acabamento sobre base de concreto de 6 cm.

3. CRITÉRIOS DE CONTROLE

3.1.1. A execução de serviços em redes urbanas de esgotos deverá atender os projetos e determinações da Fiscalização, recomendações

dos fabricantes, normas da ABNT e da Segurança no Trânsito e do Trabalho, levando-se em conta o cumprimento do cronograma e programação do trabalho preestabelecido;

3.1.2. Visto que a maioria desses serviços serão executados em áreas públicas, caberá à fiscalização fazer com que sejam observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes, veículos, equipamentos e operários, através do uso de sinalização e tapumes adequados, acessos provisórios alternativos para os moradores da área, etc.;

3.1.3. Além desses fatores, deverá ser feito um rigoroso acompanhamento topográfico das obras de assentamento de tubos, peças, conexões e outros elementos pertinentes como caixa de passagem e poços de visita.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. ENGENHEIRO DA OBRA

4.1.1. Acompanhar em campo os pontos a serem locados pela topografia de acordo com a Ordem de Serviços “OS” liberada pela Fiscalização e apresentar à Fiscalização diariamente o Diário de Obra referente ao trecho de obra executada;

4.1.2. Apresentar à Fiscalização o Cronograma de Atividades, Serviços e Planejamento de Recursos para as principais atividades de execução dos serviços.

4.2. EQUIPE

4.2.1. Constituída por engenheiro de campo, mestre de obra, operador de retroescavadeira, operador de caminhões basculantes e ajudantes.

5. MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Material
	Tubo PVC-RC-ESG- JEI – ϕ 100 à 400 mm – Cor: Ocre
	Tubo PVC-LR-ESG- JEI 1Mpa – ϕ 100 à 300 mm – Cor: Ocre
	Adaptador Ponta x Bolsa Soldável
	Adaptador Ponta VT x BSA CER
	Cap JEI/JE
	Curva 45° PB JEI/JE
	Curva 11°15` PB JEI/JE
	Curva 90° PB JEI/JE
	Luva de Correr JEI/JE
	Selim 90° Elástico Ultra
	Selim 90° Elástico VT 10
	Selim Compacto JEI
	Anel de Borracha para Tubo Ultra
	Serra Copo para Selim
	Tampão de F°F° ϕ 600mm p/ PV`s_Tipo pesado_ Logomarca
	Tampão de F°F° ϕ 300mm p/ CI`s_Tipo pesado_ Logomarca
	Aduelas de Concreto Armado ϕ 1.200mm_Parede=10mm
	Aduelas de Concreto Armado ϕ 800mm_Parede=10mm
	Aduelas de Concreto Armado ϕ 600mm_Parede=10mm
	Laje de Concreto Armado p/ PV com redução excêntrica E=15cm

6. EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS NA IMLANTAÇÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1. A escavação de valas, incluindo o transporte dos materiais, será executada mediante a utilização racional de equipamentos e processos, adequáveis às condições de campo para atendimento dos prazos

estabelecidos pelo contrato e às condições locais (acessos, vizinhança, etc.).

6.2. Poderão ser utilizados equipamentos, como por exemplo:

6.2.1. MATERIAIS DE 1ª CATEGORIA:

- Tratores de esteiras equipados com lâmina;
- Moto niveladoras;
- Retro-escavadeiras;
- Caminhões basculhastes;
- Outros equipamentos que se fizerem necessários.

6.2.2. MATERIAIS DE 2ª CATEGORIA:

- Tratores de esteiras equipados com lâmina e escarificador pesado;
- Moto niveladoras;
- Retro-escavadeiras;
- Caminhões basculantes;
- Outros equipamentos que se fizerem necessários.

6.2.3. MATERIAIS DE 3ª CATEGORIA:

- Compressores de ar;
- Perfuratrizes pneumáticas ou elétricas;
- Tratores equipados com lâmina;
- Retro-escavadeiras;
- Caminhões basculhantes;
- Outros equipamentos que se fizerem necessários.

6.3. A fiscalização poderá exigir a inclusão de qualquer equipamento, que seja de fundamental importância para o bom desempenho dos trabalhos;

6.4. Para a execução dos serviços de escavação poderá ser necessária a utilização complementar de equipamentos destinados à manutenção de caminhos de serviço, áreas de trabalho e esgotamento das águas das cavas de remoção, tais atividades deverão ser previstas pela Empreiteira para otimização e garantia de qualidade dos trabalhos.

7. CONDIÇÕES PARA O INÍCIO DO SERVIÇO

7.1. Projeto executivo liberado pela fiscalização;

7.2. Ordem de Serviço liberado pela fiscalização;

7.3. Cronograma físico das atividades;

7.4. Autorizações da Concessionária e Prefeitura local;

7.5. ART na Obra;

7.6. Placa de Obra;

7.7. Marcação das bandeiras em campo pela topografia da empresa que executará os serviços;

7.8. Conferência das bandeiras pelo Eng^o Responsável da Empresa contratada;

- 7.9. Equipamentos, máquinas e materiais disponíveis na Obra;
- 7.10. Licenças Ambientais para implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- 7.11. Título de Propriedade dos terrenos aonde serão implantadas as ETE`s;
- 7.12. Documentação de Liberação para implantação das EEE`s;
- 7.13. Laudo de Sondagem das bases de cada ETE;
- 7.14. Pedido de Ligação de Energia Elétrica junto à Concessionária Local para as ETE`s e EEE`s;
- 7.15. Liberação das Licenças Ambientais junto a Prefeitura Municipal local.

8. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS EM PVC

8.1 BENEFÍCIOS

- 8.1.1. Estanqueidade garantida pelas juntas elásticas;
- 8.1.2. Sistema completo com tubos e conexões em várias bitolas;
- 8.1.3. Tubos com paredes maciças e conexões com anel JEI (Junta Elástica Integrada) facilita a instalação e evita erros de montagem;

8.1.4. Rapidez na instalação maior produtividade com redução de custo;

8.1.5. Possibilidade de instalação em profundidades de vala menores devido sua maior classe de rigidez;

8.1.6. Menor dependência da qualificação da mão-de-obra;

8.1.7. Superfície interna lisa;

8.1.8. Facilidade na manutenção;

8.1.9. Restringe o acesso de materiais indesejáveis (sólidos) no interior dos condutos em função das dimensões reduzidas dos tampões;

8.1.10. Elimina a visita manual do operador no interior do sistema;

8.1.11. Longa durabilidade, evitando o desperdício de recursos e transtorno urbano com abertura de valas e bloqueio de ruas.

8.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS TUBOS EM PVC RÍGIDO

8.2.1. Sistema de junta elástica integrada (JEI);

8.2.1.1. Detalhe da junta JEI – Junta Elástica Integrada:

8.2.2. Anéis de borracha JEI fabricados em borracha SBR;

8.2.2.1. Cor ocre;

8.2.2.2. Diâmetros nominais (bitolas) DN 100 a DN 400;

8.2.2.3. Dimensionados para trabalharem enterrados e sem pressão (conduto livre);

8.2.3. Temperatura máxima de condução dos despejos de 40°C;

8.2.3.1. Coeficiente de rugosidade (Manning): $n=0,010$;

8.2.3.2. Resistência a impacto conforme ABNT NBR 7362-1;

8.2.3.3. Resistência a compressão diametral.

8.3 DIMENSÕES DOS TUBOS EM PVC RÍGIDO

8.3.1. Parede maciça – NBR 7362-2 JEI

8.3.2. Diâmetro nominal (DN): DN 100 a DN 400

8.3.3. Classe de Rigidez: 2500 Pa à 3500 Pa

9. TUBOS, CONEXÕES E ÓRGÃOS ACESSÓRIOS

9.1. TUBOS

9.1.1. Deverão ser utilizados nas redes coletoras, tubos e conexões em PVC para Esgotos JEI NBR 7362, na cor ocre e atender as normas pertinentes;

9.1.2. Deverão ser utilizados na linha de recalque, tubos e conexões em PVC 1 MPa para esgotos JEI, na cor ocre e atender as normas pertinentes.

9.2 POÇO DE VISITA

9.2.1. No Poço de Visita os tubos de concreto armado deverão ser centrifugados radialmente, tipo ponta e bolsa, junta elástica, com anel de borracha, para esgoto sanitário, classe EA-2, em conformidade com a NBR 8.890;

9.2.2. Nas peças pré-moldadas de concreto armado, anéis para balão, chaminé e laje excêntrica para os poços de visitas os mesmos serão tipo ponta e bolsa, classe PA1, devendo atender as normas da ABNT NBR 8.890 - “Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios”, em correspondência aos ensaios de absorção de água, estanqueidade de junta, compressão diametral e recobrimento das armaduras. As peças deverão obedecer aos padrões da referente norma NBR 8.890, devendo os ensaios apresentar resistência mínima à compressão diametral de 30 Mpa, absorção máxima de água 6%, verificação do diâmetro interno médio de +/-1 a +/-5% de espessura;

9.2.3. As lajes excêntricas para os PV's com profundidade até 1,50m deverão ser fornecidas em DN 1000x600mm com 15cm de altura;

9.2.4. As lajes excêntricas para os PV's com profundidade até 2,50m deverão ser fornecidas em DN 1200x600mm com 15cm de altura.

9.2.5. Os fundos de PV's deverão ser entregues conforme as seguintes medidas:

9.2.5.1. Fundo de PV com profundidade até 2,50m DN 1200x750mm, espessura de parede de 15 cm e fundo interno plano, sobre a laje de fundo deverão ser construídas as calhas e canaletas, necessárias, em concordância com os coletores de chegada e de saída, para tubulação da rede coletora de DN150 a DN 400;

9.2.5.2. As caixas de calçada serão pré-moldadas de concreto, com diâmetro de 40 cm e altura de 70 cm, providas de tampa de concreto de diâmetro 500 mm;

9.2.5.3. A plataforma correspondente ao restante do fundo do poço deverá ter inclinação de 10% para as canaletas. As canaletas e a banquetta serão revestidas com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:3, alisada e queimada a colher;

9.2.5.4. A câmara de trabalho ou balão sobre o topo do último anel de concreto será colocada uma laje de concreto armado, com abertura excêntrica ou não, de 600mm, voltada para montante, de modo que o seu centro fique localizado sobre o eixo do coletor principal;

9.2.5.5. A chaminé somente existirá quando o greide da cava estiver a uma profundidade superior a 2,50 m. Para profundidades menores, o

poço de visita se resumirá à câmara de trabalho, ficando o tampão diretamente apoiado sobre a laje do PV;

9.2.5.5. Os poços de visitas poderão ser de três tipos, de acordo com o método construtivo. A chaminé terá diâmetro interno de 0,60 m e altura variável de no máximo 1,00 m, alcançado o nível do logradouro com desconto para a colocação do tampão de ferro fundido. Em logradouros onde não haja pavimentação o recobrimento mínimo sobre a laje de concreto no topo do PV será de 0,80 m;

9.2.5.5. Os poços com profundidade entre 1,01 e 2,50 m serão construídos com anéis de concreto com diâmetro interno de 1,00 ou 1,20 m e sem chaminé de entrada;

9.2.5.6. Os poços com profundidade a partir de 2,50 m terão chaminé de entrada variável até o limite máximo de 1,00 m de altura e a laje circular com abertura excêntrica ou não, será reforçada quando necessário.

9.3 TAMPÃO PARA POÇOS DE VISITA

9.3.1. Os tampões dos PVs deverão ser articulados em F⁰F⁰ para tráfego pesado com inscrição da Logomarca da PROLAGOS com diâmetro mínimo de 0,60 m.

9.4 LIGAÇÃO DOMICILIAR

9.4.1. As ligações domiciliares deverão ser executadas conforme desenho nº DE-NGA.PLGCA16-HD.003_r1

9.4.2. O selim deverá ser em PVC rígido;

9.4.3. Devem ser construídas ligações domiciliares de esgoto (diâmetro de 100 mm) em tubos PVC a 1,00 m da divisa do leito carroçável com a calçada e com recobrimento mínimo de 0,65 m, onde será conectado à CI 0,30 m (caixa de inspeção,) que deverá possuir prolongamento até o nível do passeio, onde deverá ter uma tampa de vedação em concreto. Estas ligações que ficarão posicionadas no ponto de menor cota do lote com a via pública deverão ser cadastradas em planta do loteamento;

9.4.4. O ramal interno de responsabilidade do proprietário do imóvel liga a instalação domiciliar à caixa de inspeção situada na calçada. Toda canalização de esgotos dentro do imóvel deve ser feita em trechos retos. Se isso não for possível, fazer uma caixa de inspeção em cada um desses trechos, para facilitar um eventual desentupimento. Use tubos de diâmetros mínimo (100mm), cor ocre e declividade mínima de 1%.

10. PROJETO DA REDE COLETORA

10.1. As redes coletoras poderão ser construídas no terço do leito carroçável das vias;

10.2. Os projetos deverão ser desenvolvidos tendo como base o projeto definitivo dos perfis de arruamento (longitudinal e transversal), elaborados para a implantação do empreendimento;

10.3. A profundidade mínima de assentamento será de 1,05m no leito carroçável da rua, garantindo sempre o esgotamento dos lotes pertinentes. Caso se torne necessária a construção de redes com profundidades superiores a 3,50 m deverão ser construídas redes auxiliares. O recobrimento mínimo admitido para tubulações assentadas no leito carroçável é de 0,90 m, acrescido do diâmetro da tubulação. Para as redes executadas nos passeios públicos a profundidade mínima é de 0,65 m, acrescido do diâmetro da tubulação, e a profundidade máxima 1,80m. Estes valores são adotados a partir da geratriz superior do tubo;

10.4. Apresentação do dimensionamento hidráulico;

10.5. As redes coletoras, coletores-tronco, interceptores e emissário deverão ser dimensionados para a população de saturação, para o dia e hora de maior consumo;

10.6. O dimensionamento hidráulico deverá seguir as recomendações da NBR 9649/86;

10.7. A vazão mínima de dimensionamento será igual a 1,5 l/s;

10.8. As redes coletoras serão executadas em PVC junta elástica para esgoto com diâmetro mínimo de 150 mm, conforme NBR 7367;

10.9. Os poços de visita serão em aduelas de concreto pré-moldadas. As distâncias entre poços de visita é preferencialmente de 80m;

10.10. Deverão ser previstos tubos de queda quando o desnível entre coletores que chegam a um PV for maior que 50 cm;

10.11. Quanto ao traçado das redes, estas deverão ser projetadas o mais próximo possível de cada prédio (ou unidade habitacional). Evitar, sempre que possível, o caminhamento das linhas de esgotos através de áreas de recreação ou lazer, áreas verdes ou institucionais. Caso essa passagem seja necessária, nos projetos urbanísticos dos loteamentos ou empreendimentos imobiliários deverão ser incluídas faixas de servidão de passagem, vielas sanitárias ou faixas “non aedificandi”, destinadas a tal fim;

10.12. A construção da rede coletora, coletores-tronco, interceptores e emissários deverá seguir os critérios da NBR 9814/87.

11. PROJETO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHA DE RECALQUE

11.1. O dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto Sanitário, contemplará a análise dos tempos de detenção e dos ciclos, curva do sistema de recalque x curva da bomba, bem como respectivos equipamentos e materiais, especificando-os, e deverão sempre contar no mínimo com 02 conjuntos moto-bomba, sendo um de reserva;

11.2. No projeto das Elevatórias de Esgoto deverão ser seguidas as recomendações contidas na NBR 12208/92;

- 11.3.** As casas de bombas deverão ter dimensões suficientes para a instalação e manutenção dos equipamentos;
- 11.4.** As bombas deverão ser afogadas ou submersíveis, próprias para recalque de esgotos;
- 11.5.** Os motores deverão ser protegidos contra curto-circuito, sobrecarga e falta de fase;
- 11.6.** Os painéis de comando deverão ser um para cada conjunto e ter acionamento independente, com vedação nas portas, com horímetro, voltímetro e amperímetro separados, para cada conjunto. Deverão ter proteção térmica e contra falta de fase, botoeira, luzes indicadoras, botão automático e manual;
- 11.7.** No projeto elétrico deverão constar entrada de força, diagrama unifilar, diagrama de comando, pontos de iluminação e especificação dos materiais;
- 11.8.** A resistência de terra para aterramento das partes metálicas deverá ser no máximo de 10 ohms;
- 11.9.** Deverão ser previstos registros de gaveta na sucção do recalque e dispositivos anti-golpe de ariete no recalque, para cada conjunto;
- 11.10.** Deverão ser previstos registros de descarga nos pontos baixos nas linhas de recalque e ventosas nos pontos altos;

11.11. Deverá ser prevista caixa de chegada visitável a montante do poço de sucção, para retenção de areia.

11.12. O poço de sucção deverá estar provido de canaleta com grade para retenção de materiais grosseiros. À montante da EEE deverá ser previsto poço extravasor externo com “by pass” para encaminhamento dos efluentes. Após o retorno da EEE à operação normal, os esgotos deverão retornar ao poço de sucção da EEE, e manter o bombeamento normalmente de acordo com o projeto executivo;

11.13. A estação elevatória deverá ser projetada sempre automatizada, com opção para operação manual;

11.14. O sistema deverá ser dotado de dispositivo com grade para retenção de resíduos sólidos conforme NBR 11885;

11.15. As estações elevatórias deverão ser dimensionadas para a população de 20 anos e para a vazão do dia e hora de maior consumo, e verificados para as vazões mínima, média e máxima horária de início e fim de plano.

12. PROJETOS DA LINHA DE RECALQUE

12.1. DIMENSIONAMENTO DA LINHA DE RECALQUE

12.1.1. O dimensionamento da Linha de Recalque, contemplará a definição do seu diâmetro e material, bem como o respectivo desenho em planta e perfil, prevendo registro de descarga nos pontos baixos e

ventosa apropriada nos pontos altos. A linha de recalque deverá ser dimensionada para população de saturação e verificadas para as vazões mínima, média e máxima horária de início e fim de plano;

12.2. FUNÇÃO E APLICAÇÃO

12.2.1. Condução de efluentes em sistemas de esgoto pressurizado em redes de recalque de esgoto pressurizado em obras públicas e privadas (esgoto residencial ou industrial).

12.3. BENEFÍCIOS

12.3.1. Facilidade de identificação da linha: cor ocre (padrão para esgoto) e marcação diferenciada;

12.3.2. Alto desempenho: suporta pressão de 1 MPa;

12.3.3. Facilidade e rapidez de instalação: - leveza em relação aos demais materiais do mercado; - marcação da profundidade da bolsa já indicada no tubo; - sistema JEI que proporciona: menor força de inserção, prevenção contra uso incorreto do anel ou o seu deslocamento durante a execução da junta; - maior velocidade de assentamento (m/dia);

12.3.4. Menor preço em relação as demais opções do mercado;

12.3.5. Facilidade de manutenção: uso de luvas de correr;

12.3.6. Evita contaminação do solo: 100% estanque.

12.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

12.4.1. Pressão máxima de serviço: 1 MPa (100 m.c.a.) a 20°C;

12.4.2. JEI - Junta Elástica Integrada;

12.4.3. Diâmetros (DN): 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500 mm;

12.4.4. Comprimento: 6m;

12.4.5. Diâmetro Externo Equivalente ao do Ferro Fundido;

12.4.6. Cor: ocre;

12.4.7. PVC Sigma 12 - composto que apresenta tensão circunferencial admissível de 12 MPa (referência NBR 7665).

12.5. MONTAGEM E INSTALAÇÃO

12.5.1. Para execução da instalação, adotar os procedimentos da NBR - Execução de Tubulações de PVC Rígido para Adutoras e Redes de Água”:

12.5.1.1. Efetuar a limpeza da bolsa e da ponta do tubo, retirando eventuais partículas sólidas e poeira;

12.5.1.2. Aplicar pasta lubrificante TIGRE na parte visível do anel e na ponta do tubo. Não usar óleos ou graxas, que podem atacar o anel de borracha;

12.5.1.3. Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa. Esta operação é facilitada com o auxílio de uma alavanca;

12.5.1.4. Ajustar o posicionamento do tubo na bolsa de tal forma que a penetração máxima da extremidade fique entre as duas faixas pretas (marcação da profundidade da bolsa);

12.5.1.5. As conexões de junta elástica devem ser ancoradas, devendo-se utilizar para tal, blocos de ancoragem convenientemente dimensionados para que resista a eventuais esforços longitudinais e transversais, esforços estes que não são absorvidos pela junta elástica.

12.6. SERVIÇOS DE ATERRO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO

12.6.1. Antes da execução do reaterro, todas as juntas deverão ser verificadas quanto à sua estanqueidade. As inspeções deverão ser feitas de preferência entre derivações e no máximo a cada 500 metros;

12.6.2. Toda tubulação deve ser recoberta com material selecionado (isento de pedra) pelo menos até 30 cm acima da geratriz superior do tubo. A compactação deve ser feita em camadas sucessivas de 10 cm, sendo que, até atingir a altura o tubo a compactação deve ser feita, manualmente, apenas nas laterais do mesmo;

12.6.3. O restante do material deve ser lançado em camadas sucessivas de 30cm e compactadas de tal forma a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala;

12.6.4. Obedecer sempre ao indicado no projeto e, jamais utilizar rodas de máquinas na compactação da vala;

12.6.5. Quando a profundidade da vala for inferior a 80cm, ou quando a tubulação atravessar ruas com pesadas cargas de tráfego, ferrovias etc., deverão ser tomadas medidas especiais de proteção dos tubos:

12.6.5.1. A execução de canaletas colocando o tubo no seu interior, envolvido em material granular e uma tampa de concreto devidamente armado com espessura mínima de 15 cm;

12.6.5.2. A execução de uma laje de concreto devidamente armado com espessura mínima de 15 cm.

12.7. NORMAS DE REFERÊNCIA

12.7.1. ABNT NBR 7665 - 99 - “Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica - Requisitos” - Exceto a cor;

12.7.2. ABNT NBR 9822 - “Execução de Tubulações de PVC Rígido para Adutoras e Redes de Água”.

13. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

13.1. TUBOS DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

13.1.1. Os Tubos de Ferro Fundido Dúctil deverão atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

13.1.1.1. NBR 7560: Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados;

13.1.1.2. NBR 7561: Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado - Ensaio hidrostático;

13.1.1.3. NBR 7675: Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos;

13.1.1.4. NBR 7676: Anel de borracha para juntas elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido - Tipos JE, JM e JE2GS – Especificação;

13.1.1.5. NBR 7677: Junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil;

13.1.1.6. NBR 8682: Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil – Especificação;

13.1.1.7. NBR 9650: Verificação da estanqueidade no assentamento de adutoras e redes de água – Procedimento;

13.1.1.8. NBR 11827: Revestimento externo de zinco em tubos de ferro fundido dúctil – Especificação;

13.1.1.9. NBR 12588: Aplicação de proteção por envoltório de polietileno para tubulações de ferro fundido dúctil – Procedimento;

13.1.1.10. NBR 13747: Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil - Tipo JE2GS – Especificação.

13.1.2. Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão serão conforme as Normas NBR 7675/05, Classe K 7, revestido externamente com zinco metálico segundo a Norma NBR 11.827 e pintura betuminosa. Revestido internamente com argamassa de cimento conforme Norma NBR 8682. Bolsa modelo JE2GS segundo a Norma NBR 13.747;

13.1.3. Os tubos deverão ter proteção anticorrosiva interna e externa de acordo com as especificações do fabricante e conforme a NBR 8682 e a NBR 11827;

13.1.4. No fornecimento dos Tubos de Ferro Fundido Dúctil com junta elástica, deverão estar incluídos os anéis de borracha, à razão de uma unidade por bolsa e a pasta lubrificante necessária para a montagem dos tubos.

13.2. TUBOS E CONEXÕES DE PVC PARA REDE COLETORA

13.2.1. Os tubos de PVC JEI deverão ser fornecidos em barras de 6 m. Os tubos e as conexões deverão ser fornecidos com os respectivos anéis e apresentar a identificação do fabricante, classe, data de fabricação, tipo de material e Norma. Os tubos e conexões de PVC para esgoto deverão obedecer às seguintes Normas Brasileiras:

13.2.1.1. NBR nº 7.362-1: Tubos de PVC Rígido com Junta Elástica para Coletor de Esgoto;

13.2.1.2. NBR nº 10.569: Conexões de PVC Rígido com Junta Elástica para Coletor de Esgoto Sanitário -Tipos e Dimensões;

13.2.1.3. Os elastômeros a serem utilizados deverão seguir as especificações descritas no Anexo “H” da NBR 15.750 – “Requisitos para os anéis de elastômeros empregados em tubos de PVC-O para uso em esgoto”, juntamente com as Tabelas H.1, H.2 e H.3. Os anéis de borracha deverão ser inspecionados para verificação da utilização de borracha nitrílica através de laboratório indicado exclusivamente pela Contratante. Pasta Lubrificante Deverá ser utilizada pasta lubrificante para tubos com juntas elásticas de PVC rígido.

13.3. TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL P/ CT's

13.3.1. Os tampões serão circulares e utilizados para fechamento dos PV's situados nos leitos das ruas ou calçadas. Deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil, com capacidade de carga de 40 toneladas,

classe 400, articulado, com travamento automático, anéis anti-ruído e anti-vibração e sistema anti-furto da tampa. Deverão ser revestidos integralmente com esmalte anti-corrosivo, aderente e não pegajoso. Serão construídos de acordo com a Norma Técnica Brasileira: NBR10.160.

13.4. VÁLVULA DE GAVETA COM BOLSAS PARA TUBOS DE FF OU PVC DEFOFO

13.4.1. Válvula de Gaveta com cunha revestida de borracha, padrão construtivo conforme norma NBR 14.968, cunha em Ferro Fundido Dúctil - NBR 6.916 classes 42.012 revestida integralmente com elastômero EPDM, corpo e tampa em Ferro Fundido Dúctil - NBR 6.916 classes 42.012, classe de pressão 1,6 MPa, com revestimento interno e externo em pó de epóxi depositado eletrostaticamente com espessura mínima de 250 micra (padrão RAL 5005), compatível com o uso em água potável. Passagem plena sem cavidade de encunhamento;

13.4.2. Haste de manobra inteiriça (sem pontos de solda ou encaixe) não ascendente em aço inox ABNT 410 ou 420 (NBR 5.601) e porca de manobra independente da cunha, removível confeccionada em latão com, no máximo, 5% de chumbo;

13.4.3. Projetada para permitir o reengaxetamento com a rede em carga, ou seja, troca dos anéis do sistema de vedação da haste (anéis toroidais) com a válvula totalmente aberta e com a pressão de serviço mínima de 1kg/cm²;

13.4.4. Fixação da tampa ao corpo poderá ser feita com ou sem o emprego de parafuso (sem parafusos por efeito autoclave ou com parafusos do tipo Allen de aço inox AISI A 304 sem porcas e embutidas na tampa e no corpo) conforme NBR 14968;

13.4.5. Acionamento: Cabeçote de Ferro Fundido Dúctil Bolsas para tubos de Ferro Fundido dúctil (NBR 13747) ou PVC DEF^oF^o (NBR 7665), o elastômero deverá seguir os requisitos da NBR15750.

13.5. VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES

13.5.1. Válvula de Gaveta com cunha revestida de borracha, padrão construtivo conforme norma NBR 14.968, cunha em Ferro Fundido Dúctil - NBR 6.916 classes 42.012 revestida integralmente com elastômero EPDM, corpo e tampa em Ferro Fundido Dúctil - NBR 6.916 classes 42.012, classe de pressão 1,6 MPa, com revestimento interno e externo em pó de epóxi depositado eletrostaticamente com espessura mínima de 250 micra (padrão RAL 5005), compatível com o uso em água potável;

13.5.2. Passagem plena sem cavidade de encunhamento;

13.5.3. Haste de manobra inteiriça (sem pontos de solda ou encaixe) não ascendente em aço inox ABNT 410 ou 420 (NBR 5.601) e porca de manobra independente da cunha, removível confeccionada em latão com, no máximo, 5% de chumbo.

13.5.4. Projetada para permitir o reengaxetamento com a rede em carga, ou seja, troca dos anéis do sistema de vedação da haste (anéis toroidais) com a válvula totalmente aberta e com a pressão de serviço mínima de 1kg/cm²;

13.5.6. Fixação da tampa ao corpo poderá ser feita com ou sem o emprego de parafuso (sem parafusos por efeito autoclave ou com parafusos do tipo Allen de aço inox AISI A 304 sem porcas e embutidas na tampa e no corpo) conforme NBR 14968;

13.5.7. Os acionamentos deverão ser conforme Cabeçote de Ferro Fundido Dúctil e com flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 10, face a face longo, de acordo com a norma ISO 5752 séries 15;

13.5.8. Com flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 16, face a face longo, de acordo com a norma ISO 5752 séries 15. Com flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 10, face a face curto, de acordo com a norma ISO 5752 séries 14. Com flanges, gabarito de furação de acordo com a norma NBR 7675 PN 16, face a face de acordo com a norma ISO 5752 séries 14.

13.6. VÁLVULA RETENÇÃO PORTINHOLA ÚNICA

13.6.1. A válvula de retenção com portinhola única será de classe PN 10, com corpo, tampa e portinhola em ferro fundido dúctil, conforme NBR 6916, classe 42012, eixo ASTM A 276 Gr. 410 e vedação em Buna N, revestimento em pintura betuminosa.

13.6.2. As extremidades serão flangeadas conforme ISO 2531 ou ABNT NBR 7675.

13.7. CESTO IÇÁVEL

13.7.1. A cesta içável será de aço inox com cabo guia de corrente de elo de aço inox, zincado a fogo nos diâmetros de 5 mm;

13.7.2. A fixação dos contra montantes e tela deverá ser feita através de rebites condizentes de aço inox. A face superior não possui tela e a face frontal será telada com abertura sem tela na chegada da tubulação, todas as demais faces serão com telas. Conforme Projeto.

13.8. BOMBA SUBMERSÍVEL

13.8.1. O grupo motor bomba submersível destina-se ao recalque de esgoto, operando em regime contínuo;

13.8.2. A bomba deverá ser centrífuga, submersível, com sucção simples, devendo ser especificado o tipo e o modelo da bomba ofertada;

13.8.3. Corpo espiral bem como as carcaças do motor elétrico deverá ser construído em ferro fundido cinzento ASTM A-48 CL 30 B ou superior, ou DIN 1691 GG 20, protegidos externamente com cobertura através de pintura anticorrosiva à base de epóxi, poliamida ou borracha clorada,

deverá ser provido de anel de desgaste ou placa ranhurada em ferro fundido ASTM A-48 CL-30 ou de qualidade superior comprovada;

13.8.4. Todos os parafusos, porcas, arruelas e prisioneiros deverão ser em aço inoxidável AISI 304, ou superior;

13.8.5. O rotor deverá ser construído em ferro fundido ASTM A-48 CL-30 ou de qualidade superior comprovada, com passagem mínima de sólidos de 60 mm.

13.8.6. Para rotor fechado, o mesmo deverá possuir 2 (dois) ou 3 (três) canais e para rotor aberto deverá possuir no mínimo 1 (um) canal; se for do tipo triturador, com passagem mínima de sólidos de 40mm;

13.8.7. Entre a bomba e o motor elétrico deverá existir um compartimento estanque preenchido com óleo lubrificante não agressivo ao meio ambiente. Este compartimento deverá ser provido de drenos e plugs de inspeção, acessíveis ao exterior, para fácil verificação e reposição de óleo;

13.8.8. Deverá ser provida de sensor de controle de umidade na câmara do óleo ou no corpo do mancal;

13.8.9. As vedações entre as peças metálicas usinadas devem ser através de anéis o-ring em borracha nitrílica sem emendas;

13.8.10. As vedações entre o eixo e compartimento estanque do motor elétrico e o líquido a ser bombeado deverão ser através de dois conjuntos de selos mecânicos, sendo um superior com sedes em

carbeto de silício/silício ou tungstênio/tungstênio e um inferior com sedes em carbeto de silício/silício ou tungstênio/tungstênio, e as vedações secundárias por anéis ó-rings em borracha nitrílica;

13.8.11. Os rolamentos deverão ser do tipo pré-lubrificado à graxa para assegurar um funcionamento isento de manutenção por um período mínimo de três anos;

13.8.12. O conjunto deverá ser fornecido na versão para instalação fixa através de tubo-guia em aço inox com lance de 06 (seis) m, acompanhado do suporte superior do tubo-guia, chumbadores, 06 (seis) m de corrente de aço inox para içamento do conjunto, dimensionadas para suportar, no mínimo, duas vezes o peso do conjunto, e pedestal em ferro fundido GG 20 ou A-48 CL-30, provido de junta de vedação para o pedestal em borracha nitrílica.

14. NORMAS DE REFERÊNCIA

14.1. ABNT NBR-7362-1: 1999 – Sistemas enterrados para condução de esgoto. Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica; Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça; Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla Parede;

14.2. ABNT NBR-10569: 1988 - Conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor de esgoto sanitário tipos e Dimensões;

14.3. ABNT NBR-10570: 1988 - Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para Coletor Predial e Sistema Condominial de Esgoto Sanitário Tipos e dimensões;

14.4. ABNT NBR 9051 - Anel de borracha para tubulações de PVC Rígido, para coletor de esgoto sanitário;

21.5. ABNT NBR-7367 Projeto e Assentamento de tubulações de PVC rígido para Sistemas de Esgoto Sanitário;

14.6. ABNT NBR-9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário;

14.7. NBR 7229/93 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos;

14.8. NBR 9649/86 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário;

14.9. NBR 9814/87 – Execução de Rede Coletora de Esgotos Sanitários;

14.10. NBR 12208/92 – Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário Portarias

14.11. Portaria 443 – DL 79.367 do Ministério da Saúde;

14.12. Portaria nº 36/GM de 19/01/1990 do Ministério da Saúde.