
NORMA TÉCNICA SABESP NTS 025

PROJETO DE REDES COLETORAS DE ESGOTOS

Procedimento

São Paulo
Julho – 2006 – Rev. 01

SUMÁRIO

1 OBJETIVO	1
2 ABRANGÊNCIA.....	1
3 DEFINIÇÕES.....	1
4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	3
5. CRITÉRIOS EXIGIDOS PARA PROJETO	4
5.1 Dimensionamento hidráulico	4
5.2 Disposições construtivas	7
5.3 Órgãos acessórios	8
5.4 Travessias de faixas de segurança	10
5.5 Faixas de servidão	10
6 MATERIAIS.....	10
7 VERIFICAÇÃO DA POTENCIALIDADE DA LIGAÇÃO.....	10
8. DESENHOS	11
8.1 Projeto Hidráulico da Rede Coletora de Esgotos (Projeto Básico)	11
8.2 Projeto Executivo da Rede Coletora de Esgotos	12
9 PRODUTO FINAL	14
9.1 Projeto Básico	14
9.2 Projeto executivo.....	14
9.2.1 Resumo de projeto	15
ANEXO A1 - POÇO DE VISITA SEM TUBO DE QUEDA.....	17
ANEXO A2 - POÇO DE VISITA COM TUBO DE QUEDA EXTERNO	18
ANEXO A3 - POÇO DE VISITA COM TUBO DE QUEDA INTERNO	19
ANEXO B - POÇO DE INSPEÇÃO.....	20
ANEXO C - TERMINAL DE LIMPEZA – TL	21
ANEXO D - PLANILHA MODELO: PRIORIZAÇÃO DE OBRAS DE ESGOTO – VIABILIDADE ECONÔMICA	22

Projeto de redes coletoras de esgotos

1 OBJETIVO

Esta norma fixa os critérios e requisitos mínimos para elaboração do projeto de redes coletoras de esgoto.

2 ABRANGÊNCIA

Esta norma aplica-se a redes coletoras e coletores tronco de esgotos.

3 DEFINIÇÕES

Coefficiente de retorno: Relação média entre o volume de esgoto produzido e de água efetivamente micromedida.

Coletor tronco: Tubulação que recebe contribuições de redes coletoras de esgoto e de outros coletores tronco (figura 1).

Consumo efetivo per capita de água: Soma das micromedições realizadas em uma determinada região objeto, dividido pela população desta região, em um determinado período de tempo, ou seja, excluem-se as perdas da distribuição.

Unidade: (Volume / Tempo x hab).

Contribuição per capita de esgoto: É o volume obtido da multiplicação do consumo efetivo per capita de água pelo coeficiente de retorno adotado.

Unidade: (Volume / Tempo x hab).

Diâmetro interno: Valor da distância em milímetros, entre dois pontos quaisquer, diametralmente opostos, da superfície interna de uma seção do tubo.

Diâmetro nominal (DN): Simples número que serve como designação para projeto e para classificar, em dimensões, os elementos das tubulações, e que corresponde, aproximadamente, ao diâmetro interno das tubulações, em milímetros.

Economia: Todo o prédio, ou divisão independente de prédio, caracterizada como unidade autônoma residencial para efeito de cadastramento e/ou cobrança, identificável e/ou comprovável na forma definida pela Sabesp em norma apropriada.

Esgotos: São efluentes provenientes de uso doméstico, não doméstico e misto.

Esgoto doméstico: Provêm principalmente de residências, edifícios comerciais ou instituições ou quaisquer edificações que contenham instalações de banheiros, lavanderias, cozinhas ou qualquer dispositivo de utilização da água para fins domésticos.

Esgoto não doméstico: Provêm de qualquer utilização da água para fins comerciais ou industriais e adquirem características próprias em função do processo empregado. Assim sendo, cada atividade deve ser considerada separadamente, uma vez que seus efluentes diferem até mesmo em processos similares.

Greide: Perfil longitudinal da superfície do terreno, no local onde se assentará a rede coletora e que dá as cotas dos diversos pontos do seu eixo.

Órgãos acessórios: Dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos como, por exemplo, poços de visita, poços de inspeção, sifão invertido etc. Estes dispositivos devem ser utilizados em singularidades das redes coletoras (mudanças de declividade, diâmetro etc.).

Poço de visita (PV): Câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior, destinado à execução de trabalhos de manutenção e inspeção. (anexos A1, A2 e A3).

Poço de Inspeção (PI): Dispositivo não visitável que permite inspeção e introdução de equipamentos de desobstrução e limpeza. (anexo B).

Profundidade: Diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz inferior interna do coletor.

Ramal predial de esgoto: Trecho da tubulação compreendido entre a caixa de inspeção de ligação e o coletor de esgotos (figura 1).

Recobrimento: Diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz superior externa do coletor.

Rede coletora de esgotos: Tubulação que recebe contribuições dos ramais prediais e de outras redes coletoras de esgotos (figura 1).

Sifão invertido: Trecho rebaixado com escoamento sob pressão, cuja finalidade é transpor obstáculos, depressões do terreno ou cursos d'água. (desenho 02/03, capítulo 2 da Especificação Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da Sabesp).

Soleira: Cota de implantação do imóvel, em relação ao greide da via, no ponto de interligação do ramal à rede, que pode ser:

- **Soleira positiva:** Quando a cota do imóvel é igual ou superior à cota do greide da via.
- **Soleira negativa:** Quando a cota do imóvel é inferior à cota do greide da via.
- **Soleira parcial:** Quando uma parte do imóvel possui cota inferior à do greide da via.

Estudo de soleira ou profundidade: Indicação de viabilidade de conexão do imóvel, no caso de possuir soleira negativa ou parcial, ou ainda em função da sua distância em relação à rede. O resultado do estudo pode ser:

- **Soleira positiva:** Estudo de soleira com indicação de viabilidade.
- **Soleira negativa:** Estudo de soleira com indicação de não-viabilidade.
- **Soleira parcial:** Estudo de soleira com indicação de viabilidade parcial (algumas partes do imóvel estudado).

Terminal de Limpeza – TL: Dispositivo não visitável que permite inspeção e introdução de equipamentos de limpeza, sendo localizado na cabeceira deste.

Tubo de queda: Dispositivo instalado no poço de visita (PV), ligando um coletor afluyente ao fundo do poço. (Anexos A2 e A3).

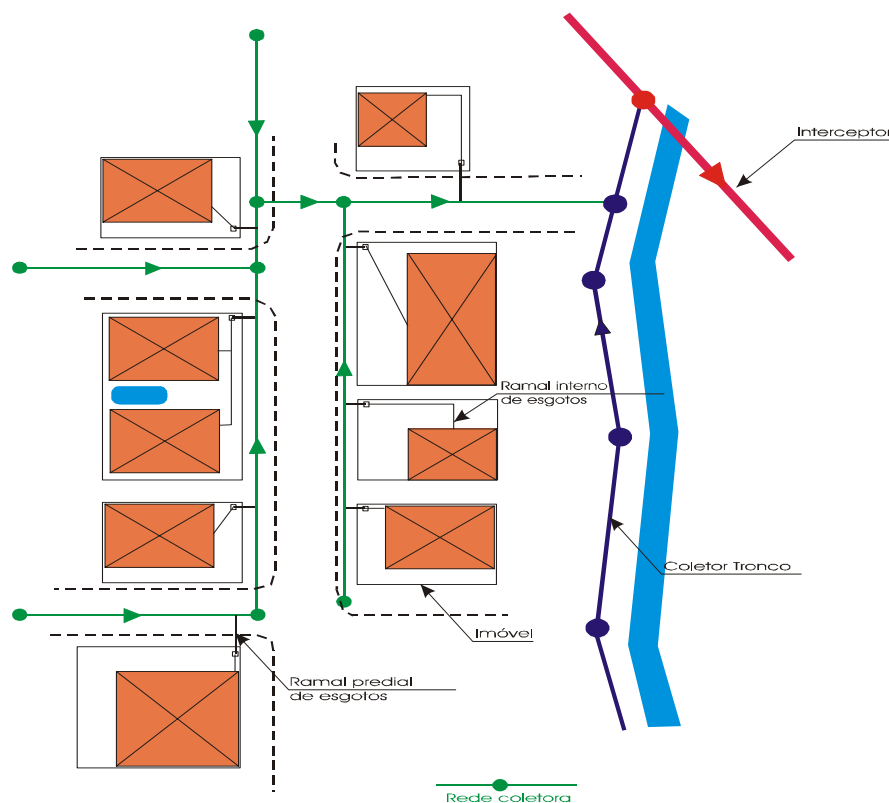


Figura 1 - Desenho esquemático do sistema: ramal, rede e coletor de esgoto.

4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

NTS 018:1999	Elaboração de projetos - Considerações gerais.
NTS 044:2006	Tubos pré-moldados de concreto para poços de visita e inspeção.
NTS 059:2004	Requisitos para soldadores, instaladores e fiscais de obras executadas com tubos de polietileno e conexões de polietileno ou polipropileno.
NTS 060:2004	Execução de solda em tubos e conexões de polietileno por termofusão (solda de topo).
NTS 062:2002	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário.
NTS 103:2003	Levantamento planimétrico cadastral de faixas.
NTS 117:2003	Identificação de propriedades.
NTS 132:2005	Faixas de servidão e de desapropriação para sistemas lineares de água e de esgotos.
NTS 163:2001	Tubos de Concreto para Cravação - "JACKING PIPE".
NTS 187:2002	Tubos e conexões de PVC - Exigências de desempenho complementares à NBR 5647-1, NBR 5648, NBR 5685, NBR 7362-1 e NBR 7665.
NTS 189:2004	Projeto de redes de distribuição, adutoras e linhas de esgotos em polietileno PE 80 ou PE 100.
NTS 192:2004	Conexões de compressão para junta mecânica para tubos de polietileno ou PVC, para redes de distribuição, adutoras ou linhas de esgoto pressurizadas.

NTS 194:2004	Tubos de polietileno para redes de distribuição, adutoras ou linhas de esgoto pressurizadas.
NTS 217:2005	Ramal predial de esgoto.
NTS 226:2005	Faixa de segurança para obras lineares.
NBR 5645:1990	Tubo cerâmico para canalizações.
NBR 7362-1:2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica.
NBR 7362-2:1999	Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça.
NBR 7362-3:2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica.
NBR 7362-4:2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular.
NBR 7560:1996	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou soldados – Especificação.
NBR 7675:2005	Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água - Requisitos
NBR 8890:2003	Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaio.
NBR 9648:1986	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário.
NBR 9649:1987	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.
ABNT PN 02:111 50-001-1	Sistemas para adução e distribuição de água, esgoto sanitário, águas pluviais e efluentes industriais – tubos de PRFV.

Especificação Técnica e Critérios de Medição da Sabesp.

5. CRITÉRIOS EXIGIDOS PARA PROJETO

5.1 Dimensionamento hidráulico

5.1.1 Critérios Gerais:

- A contribuição efetiva *per capita* e por economia, a ser adotada para o cálculo de vazões, deve ser avaliada com base nas micromedições e no coeficiente de retorno. Nos casos em que se dispuser de dados recentes de outros projetos ou áreas com características semelhantes, esses dados podem ser utilizados, com as devidas comprovações. Quando for para áreas a serem habitadas deve-se observar a característica urbana do bairro, a densidade demográfica de saturação (hab/dia) e extensão média do arruamento por hectare em metros.
 - A população de projeto deve ser definida para o início de plano e fim de plano (horizonte mínimo de 20 anos).
 - O traçado do coletor, em planta, deve ser feito de acordo com a topografia favorável (cota mais alta a montante). Casos específicos de coletor contra declividade devem ser analisados quanto à alternativa de criação de faixa de servidão, para se evitarem aprofundamentos excessivos da rede.
 - Deve ser feita a verificação hidráulica e geométrica (cotas) dos coletores existentes, que devem se integrar ao sistema projetado. Especial atenção deve ser dada à
-

verificação dos trechos de jusante que receberão vazões concentradas dos trechos projetados.

- No caso de ampliação de redes, a cota de partida da rede nova deve ser a da geratriz superior do tubo existente e não o fundo da canaleta.

5.1.2 Vazões

Para todos os trechos da rede devem ser estimadas as vazões inicial e final (Q_i e Q_f), considerando sistema separador absoluto. O menor valor da vazão em qualquer trecho deverá ser de 1,5 L/s.

O cálculo das vazões inicial (Q_i) e final (Q_f) para o dimensionamento da rede coletora de esgotos deve seguir as seguintes expressões:

$$Q_i = K_2 \cdot \bar{Q}_i + Q_{\text{inf}.i} + \sum Q_{ci}$$

$$Q_f = K_1 \cdot K_2 \cdot \bar{Q}_f + Q_{\text{inf}.f} + \sum Q_{cf}$$

Onde:

Q_i : Vazão máxima inicial (l/s)

Q_f : Vazão máxima final (l/s)

K_1 : Coeficiente de máxima vazão diária

K_2 : Coeficiente de máxima vazão horária

\bar{Q}_i : Vazão média inicial (l/s)

\bar{Q}_f : Vazão média final (l/s)

$Q_{\text{inf}.i}$: Vazão de infiltração inicial (l/s)

$Q_{\text{inf}.f}$: Vazão de infiltração final (l/s)

Q_{ci} : Vazão concentrada ou singular inicial (l/s)

Q_{cf} : Vazão concentrada ou singular final (l/s)

Inexistindo dados locais comprovados, podem ser adotados os seguintes coeficientes:

Coeficiente de retorno (C): 0,8

Coeficiente de máxima vazão diária (K_1): 1,2

Coeficiente de máxima vazão horária (K_2): 1,5

Taxa de contribuição de infiltração (TI):

a) Redes preponderantemente acima do lençol freático: $TI = 0,1$ l/s. km

b) Redes preponderantemente abaixo do lençol freático: $TI = 0,5$ l/s. km

5.1.3. Diâmetro

Os diâmetros utilizados devem ser previstos nas normas e especificações brasileiras, sendo que o diâmetro nominal mínimo deve ser de 150 mm.

5.1.4. Declividade

➤ Declividade mínima

Para garantir a autolimpeza, cada trecho da rede deverá ter uma tensão de arraste média igual ou superior a 1,0 Pa, calculada para vazão inicial (Q_i). A declividade mínima que satisfaz essa condição pode ser determinada pela expressão aproximada:

$$I_{\min} = 0,0055.Q_i^{-0,47}$$

Onde:

I_{\min} = declividade mínima m/m;

Q_i = vazão inicial,

A equação da declividade mínima é válida para o coeficiente de Manning: $n = 0,013$.

➤ Declividade máxima

A máxima declividade admissível é aquela para a qual se tenha velocidade na tubulação igual a 5,0m/s para a vazão final (Q_f) e pode ser obtida pela expressão aproximada:

$$I_{\max} = 4,65.Q_f^{-0,67}$$

Onde:

I_{\max} = declividade máxima, m/m;

Q_f = vazão final,

5.1.5 Velocidade crítica

Para vazão final (Q_f) deve ser calculada a velocidade crítica através da seguinte expressão:

$$V_c = 6 (gRh)^{1/2}$$

Onde:

V_c = velocidade crítica, m/s;

g = aceleração da gravidade, m/s²

R_h = raio hidráulico, m.

Quando a velocidade final (V_f) é superior a velocidade crítica (V_c), a maior lâmina admissível deve ser 50% do diâmetro do coletor, assegurando-se a ventilação do trecho. Se a lâmina for superior a 50%, o diâmetro do coletor deverá ser aumentado.

5.1.6 Lâmina d'água

As lâminas d'água devem ser calculadas admitindo o escoamento em regime permanente e uniforme.

➤ **Lâmina máxima**

A lâmina máxima deverá ser igual ou inferior a 75% do diâmetro do coletor, calculada para a vazão final (Qf). Nos casos de coletores existentes, poderão ser admitidas lâminas superiores ao limite $y/d \leq 0,75$ (onde y = altura da lâmina e d = diâmetro do coletor), desde que os coletores não operem em carga.

➤ **Lâmina mínima**

Não se limita a lâmina d'água mínima pelo critério da tensão de arraste.

5.1.7 Condição de controle de remanso

Sempre que a cota do nível d'água na saída de qualquer PV ou PI estiver acima de qualquer das cotas dos níveis d'água de entrada, deve ser verificada a influência do remanso no trecho de montante, garantindo-se as condições de auto-limpeza e condições de esgotamento livre.

5.1.8 Rugosidade da parede do conduto

O dimensionamento hidráulico deve considerar a rugosidade das paredes internas das tubulações e para tanto deve ser adotado coeficiente de Manning de 0,013, independente do material de que for feito o coletor.

5.2 Disposições construtivas

5.2.1 Profundidade

A profundidade da rede coletora deverá atender as condições adequadas de ligação predial e proteção da tubulação contra cargas externas.

Em princípio, as redes não devem ser aprofundadas para atender às soleiras abaixo do greide da rua, tendo sua profundidade definida pelas condições hidráulicas e pelas restrições de recobrimento mínimo. Com a profundidade assim determinada, devem ser calculadas as seguintes relações:

- relação percentual entre o número de soleiras baixas atendidas e o número total de soleiras baixas;
- relação percentual entre o número de soleiras baixas atendidas e o número total de soleiras.

Essas relações devem ser analisadas pela área de engenharia, podendo o aprofundamento da rede ser admitido ou não.

Devem ser analisadas, também, as condições de jusante do trecho a ser aprofundado, quanto à possibilidade de recuperação de profundidades, cotas fixas de chegada a jusante, etc.

A rede poderá ser aprofundada de acordo com estudo econômico em função de desapropriações ou existência de EEEs.

O cálculo da profundidade necessária para o coletor atender a determinadas soleiras negativas deve ser feito da seguinte forma:

$$p = H + (i \times l) + S$$

Onde:

p= profundidade da geratriz inferior interna;

H= 1,0m, em casos normais; este valor pode ser menor, dependendo das necessidades locais (ex.: Baixada Santista);

i= 2% - declividade do ramal predial (excepcionalmente = 1%);

l = distância até o coletor (m);

S = desnível entre o piso da bacia sanitária mais desfavorável a esgotar e o greide da rua (m).

5.2.2 Recobrimento

O recobrimento mínimo para o coletor a ser assentado no leito carroçável de rua pavimentada será de 1,35m, e para as ruas não pavimentadas será de 1,45m. No passeio o recobrimento mínimo será de 1,05m. Em regiões planas e de nível do lençol freático alto, podem ser adotados os recobrimentos de 1,05, 1,25 e 0,75m, respectivamente para coletores em ruas pavimentadas, não pavimentadas e no passeio. Recobrimentos menores devem ser justificados.

5.2.3 Coletor auxiliar

Sempre que a profundidade do coletor for superior a 3,50 m, ou o seu diâmetro for maior ou igual a 400 mm, deve ser projetado um coletor auxiliar para o recebimento das ligações prediais. Não será admitido coletor auxiliar coincidente, em planta, com o coletor principal.

A adoção de coletor duplo (nos dois lados de uma via) depende, além dos critérios econômicos, das condições técnicas de implantação (ex.: tráfego intenso). Coletores implantados no passeio, geralmente sugerem a duplicação de rede.

5.2.4. Método Não Destrutivo (MND)

Nos projetos em que se observa a necessidade de Método Não Destrutivo (MND), a técnica de construção deve ser rigorosamente justificada, haja vista as dificuldades técnicas de garantia de declividade dos sistemas unidirecionais.

Antes do recebimento da obra devem ser realizados testes que permitam verificar que a declividade obtida atenda as necessidades operacionais especificada em projeto.

5.3 Órgãos acessórios

Em todos os pontos singulares da rede coletora, tais como início de coletores, nas mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e de material, na reunião de coletores

e onde há degraus e tubo de queda, devem ser utilizados os órgãos acessórios definidos a seguir.

5.3.1 Poço de visita (PV)

Deve ser obrigatoriamente usado nas seguintes condições:

- a) na confluência de mais de 2 (dois) trechos à singularidade e 1 (uma) saída;
- b) na confluência que exige colocação de tubo de queda;
- c) Quando a profundidade for maior ou igual a 1,60 m;
- d) a jusante de ligações prediais cujas contribuições podem acarretar problemas de manutenção.

Os poços de visita devem ser construídos em tubos de concreto tipo ponta e bolsa com junta elástica, conforme especificado na NTS 044, com exceção da parte inferior que deve ser concretada concomitantemente com a laje de fundo, no mínimo a altura de meio diâmetro do tubo coletor, acima da geratriz superior deste. Este concreto deve apresentar dosagem e características físicas e químicas adequadas à exposição ao esgoto, conforme capítulo 8 da Especificação Técnica e Critérios de Medição da Sabesp. O **anexo A1** apresenta a configuração geral de um PV.

Tubo de queda deve ser colocado quando o coletor afluyente apresentar degrau com altura maior ou igual a 0,60 m exceto para diâmetros superiores a 300 mm, caso em que é necessária a construção de PV especial, com dissipador de energia. Os **anexos A2 e A3** apresentam as configurações gerais de PV's com tubo de queda externo e interno

O tampão de acesso ao PV deve estar localizado acima do eixo do coletor principal, deslocada em sentido à entrada do fluxo, facilitando a entrada e visualização.

Desníveis entre a GI (geratriz inferior) do coletor e o fundo do PV (poço de visita), menores que 0,20 m, devem ser eliminados, aprofundando-se o trecho de montante, exceto nos casos de acerto de geratrizes superiores.

5.3.2 Poço de Inspeção (PI)

Devem ser usados nas seguintes situações:

- a) na confluência de até 2 (dois) trechos à singularidade e 1 (uma) saída;
- b) nos pontos com degrau de altura igual ou inferior a 0,50 m;
- c) profundidade do coletor até 1,60 m
 - diâmetro do coletor até 200 mm;
 - ausência, a montante, de ligações de postos de gasolina, de hospitais e de escolas.

As paredes dos poços de inspeção devem ser revestidas por tubos de concreto tipo ponta e bolsa com junta elástica, conforme especificado na NTS 044, com exceção da parte inferior que deve ser concretada concomitantemente com a laje de fundo, no mínimo a altura de meio diâmetro do tubo coletor, acima da geratriz superior deste. Este concreto deve apresentar dosagem e características físicas e químicas adequadas para exposição ao esgoto, conforme capítulo 8 da Especificação Técnica e Critérios de Medição da Sabesp. O **anexo B** apresenta a configuração geral de um PI.

O tampão de acesso ao PI deve estar localizado acima do eixo do coletor principal, deslocada em sentido à entrada do fluxo, facilitando a entrada e visualização.

5.3.3 Terminal de Limpeza – TL

O TL deve ser usado em pontas secas, isto é, no início (montante) de redes coletoras de esgotos, exceto em ruas de terra, e nos casos em que há previsão de prolongamento de rede (anexo C), quando deve-se usar PI ou PV.

5.3.4 Sifão invertido

Quando a necessidade da instalação deste sifão for a solução técnica e econômica mais adequada, deve ser projetado de forma a garantir facilidade de acesso para operação e manutenção.

5.3.5 Caixas de passagem – CP

Para efeito desta norma, é vedada a utilização de caixas de passagem.

5.3.6 Distância entre órgãos acessórios

A distância máxima recomendada entre singularidades (PV, PI e TL) deve ser de 100 m.

5.3.7 Direcionamento do fluxo nos órgãos acessórios

No fundo do PV e PI, as calhas devem ter conformação hidráulica de forma a conduzir o fluxo afluyente em direção à saída, conforme anexos 1 a 4. Lateralmente, as calhas devem ter altura coincidindo com a geratriz superior do tubo de saída.

5.4 Travessias de faixas de segurança

(Vide NTS 226)

5.5 Faixas de servidão

(Vide NTS 132)

6 MATERIAIS

Os materiais especificados nos projetos devem atender as condições técnicas de serviço, tais como: esforço, carga, condições de aplicação e uso, tipo de efluentes e vida útil.

Todos os materiais especificados devem ser qualificados pela Sabesp.

7 VERIFICAÇÃO DA POTENCIALIDADE DA LIGAÇÃO

Na elaboração do projeto deve-se verificar a situação potencial da ligação de esgoto de cada lote (item 8.2.2.1 desta norma). Esta verificação, realizada durante a etapa de levantamento em campo, deve ser registrada no projeto, através de código específico descrito no Procedimento Comercial da Diretoria Regional (R) e de Relações com Clientes da Diretoria Metropolitana (M) da Sabesp.

O registro destes códigos deve ser realizado em formato que possa ser introduzido no sistema de informações comerciais em vigor na Sabesp.

As Situações da Ligação de Esgoto (SIT – E) a serem adotadas são:

-
- Rede Projetada - Potencial pela frente**
 - Rede Projetada - Potencial pela frente parcial**
 - Rede Projetada - Potencial pela frente necessário alterações internas**
 - Rede Projetada - Potencial pela lateral**
 - Rede Projetada - Potencial pela lateral parcial**
 - Rede Projetada - Potencial pela lateral necessário alterações internas**
 - Rede Projetada - Potencial pelos fundos**
 - Rede Projetada - Potencial pelos fundos parcial**
 - Rede Projetada - Potencial pelos fundos necessário alterações internas**
 - Rede Projetada - Potencial através de ramal condominial**
 - Rede Projetada - Potencial através de autorização de passagem**
 - Rede Projetada - Potencial através de passagem de servidão**
 - Rede Projetada - Não Potencial**

8. DESENHOS

Deverão ser executados em auto-cad, e observando a Especificação Técnica do Formato de Conversão de Dados do CAD para o GIS.

Além dos desenhos indicados na NTS 018, que forem aplicáveis neste caso, devem ser apresentados desenhos específicos, contendo os seguintes elementos: projeto hidráulico da rede coletora de esgotos; e projeto executivo da rede coletora de esgotos, conforme relacionado a seguir.

8.1 Projeto Hidráulico da Rede Coletora de Esgotos (Projeto Básico)

Devem ser apresentados os seguintes desenhos:

- planta de localização da área de projeto
- planta com delimitação de bacias e sub-bacias de esgotamento
- planta geral da área de projeto
- planta de caminhamento da rede coletora
- planta de articulação (quando necessária)
- plantas de elementos hidráulicos da rede com indicação da localização, numeração, tipo e profundidade da singularidade, diâmetro, material do tubo, declividade, extensão dos coletores, profundidade de montante e jusante de cada trecho do coletor e indicação de tubo de queda e degrau;
- plantas das áreas a desapropriar e faixas de servidão com memorial e descrição perimétrica.
- plantas das travessias e interferências de acordo com as normas e exigências de cada concessionária ou órgãos públicos.
- Planta para licenciamento ambiental de acordo com a legislação vigente.

As escalas a serem utilizadas são: 1: 500; 1:1000; 1:2000; 1: 5000; 1:10.000 devendo ser adotada aquela adequada às características da área do projeto.

8.2 Projeto Executivo da Rede Coletora de Esgotos

8.2.1 Plantas Gerais

Apresentação de macro localização da área de projeto em escala 1:5.000 ou 1:10.000. Em se tratando de projetos com pequenas extensões, a localização pode ser indicada em planta de guias de ruas.

Devem ser apresentadas plantas de caminhamento, em escala 1:2.000, contendo os seguintes elementos:

- arruamento com nomes atualizados, números de quadras e setores obtidos junto à Diretoria Comercial da Sabesp,
- norte magnético, indicação do tipo de pavimento, indicação da origem planimétrica (coordenadas) e altimétricas (RN).
- rede coletora, projetada com os seguintes elementos:
 - a) coordenada das singularidades.
 - b) interferências legendadas.
 - c) indicação dos imóveis contendo numeração e dos respectivos estudos de soleira legendados.
 - d) indicação de tubo de queda e degrau.
 - e) tipos e números das singularidades.
 - f) indicação da estaca de cada acessório.
 - g) número da planta/perfil de cada trecho.
 - h) rede coletora existente, nas proximidades da área de projeto, com indicação dos PVs/PI's.
 - i) Curva de nível em RN oficial.
 - j) indicação dos furos de sondagem, levantamentos eletromagnéticos e faixas.
 - l) indicação de áreas ou lotes com ocupação notável de uso (indústrias, escolas, etc.).

8.2.2 Perfil (Formato 297 mm x 957 mm)

8.2.2.1 Campo superior (plantas)

O desenho, em escala 1:1.000, deve apresentar o caminhamento da rede coletora, por conjunto de trechos, compatível com o formato/tamanho da folha. A largura dos arruamentos deve ser ampliada, quando for necessário para a indicação de todos os elementos (rede coletora, poços, interferências e furos de sondagem). A rede coletora deve ser representada de jusante para montante, ficando o sentido do fluxo de esgotos representado da direita para a esquerda.

O campo superior do perfil deve conter, ainda, as seguintes informações:

- posição do caminhamento (passeio direito - PD, passeio esquerdo - PE, terço direito - TD, terço esquerdo - TE ou eixo - E), considerando o fluxo de montante para jusante;
 - locação dos acessórios de limpeza (PV, PI, TL);
 - indicação de todas as interferências, que cruzam ou que caminham paralelas à rede projetada e que possam vir a se constituir em interferências na ocasião da implantação da obra;
 - indicação, de acordo com a legenda, de todas as edificações ao longo da rede com as respectivas numerações, inclusive a indicação de terrenos vagos; indicar, ainda, a
-

situação de cada edifício(soleira atendida, soleira baixa atendida, soleira baixa não atendida e soleira baixa parcialmente atendida) ¹;

- indicação da posição das sondagens (geotécnicas ou eletromagnéticas), dos pontos de referência de nível (RNs) e dos pontos de segurança (PSs);
- indicação dos números das folhas referentes aos coletores a montante e a jusante dos trechos apresentados nos campos apropriados;
- indicação dos nomes das ruas, avenidas, etc., além das faixas de servidão e de passagem.
- Indicação para o trecho: diâmetro da tubulação; material utilizado; declividade; profundidade e extensão.
- Indicação para a singularidade: cota de fundo e de tampa; profundidade e locação.

Nota 1: Inserir a codificação da situação de ligação de esgoto (SIT – E), conforme item 7 desta norma.

8.2.2.2 Campo Inferior

Esse campo possui 2 (duas) partes distintas, a saber:

Parte superior:

Apresentação do perfil longitudinal do coletor, de maneira destacada, em correspondência com a planta superior; o campo destinado ao lançamento do coletor pode ser dividido em centímetros, ou com apenas as linhas horizontais espaçadas de 1,00m. A escala horizontal deve ser 1:1.000 e a vertical 1:100.

Esses desenhos devem conter os seguintes elementos:

- o perfil do terreno deve reproduzir as condições reais e conter todos os pontos de inflexão vertical significativos, isto é, os pontos notáveis
- indicação da declividade em metro por metro, com 4 (quatro) casas decimais, e diâmetro em milímetro, ao longo do coletor;
- indicação dos tubos de queda e degraus (quando houver) com suas alturas (em metros)
- indicação dos tipos e números dos acessórios;
- apresentação das interferências, indicando o tipo, dimensões, profundidade e material, de acordo com a legenda; no caso de rede de água de pequeno diâmetro, pode ser feita apenas a indicação da posição, através de um traço vertical;
- as soleiras negativas e parciais, indicando o número, posição do piso mais desfavorável e cota;
- estacas dos PVs, PIs, considerando o estaqueamento de 20m em 20m.

Parte inferior

Nesse campo, devem ser apresentados os seguintes elementos:

- extensão de cada trecho entre singularidades e extensão acumulada acumulada (toda folha de perfil deve iniciar-se por estaca 0+00 = estaca final da página anterior – exceto primeira folha);
- nome da via pública, indicando a posição da rede (PA, PO, TA, TO, E) e tipo de pavimento;
- profundidade e cota do coletor na chegada e na saída de cada singularidade (PV, PI, etc.), devendo ser indicadas, ainda, as profundidades e cotas de chegada dos demais coletores (indicados entre parênteses);

- cota do terreno nos pontos referentes às singularidades;
- estaqueamento das singularidades, considerando a distância de 20m, entre estacas;

8.2.2.3 Legenda, Convenções e Carimbo.

A legenda, as convenções e o carimbo devem ser de acordo com o modelo disponível na Sabesp, inclusive em arquivos com extensão “dwg”. Variações quanto ao posicionamento e simbologia utilizada devem ser analisadas pela Sabesp, para aprovação.

O quadro referente ao trecho, embasamento, escoramento, número de lotes, número e tipos de ligações e o quadro com diâmetro, extensão e material não podem ser alterados.

9 PRODUTO FINAL

A critério da Sabesp, o projeto básico pode ser facultativo, elaborando-se apenas o projeto executivo que deve conter todos os produtos do projeto básico.

9.1 Projeto Básico

- O projeto básico deve conter:
- relatório com memorial descritivo, justificativa dos parâmetros adotados e memória de cálculo com planilhas de dimensionamento hidráulico da rede coletora; ,
- os desenhos relacionados no item 8.1 desta norma,
- planilha de orçamento de acordo com a adotada pela Sabesp

Os relatórios devem ser elaborados, com arquivos em formato texto (ASCII do tipo CSV, valores separados por vírgula), podendo ser lido por qualquer editor de textos, com as seguintes informações por trecho (entre 2 acessórios de limpeza) de rede coletora.

- a) tipo de acessório de montante e de jusante.
- b) número do acessório de montante e de jusante.
- c) cota do terreno de montante e jusante (m).
- d) cota e profundidade do coletor a montante e jusante (m).
- e) extensão do trecho (m).
- f) diâmetro do coletor (mm).
- g) material do coletor, de acordo com códigos apresentados na legenda do projeto.
- h) tipo de pavimento de acordo com os seguintes códigos apresentados na legenda do projeto.
- i) tipo de escoramento, de acordo com códigos apresentados na legenda do projeto.
- j) tipo de fundação (embasamento), de acordo com códigos apresentados na legenda do projeto. Em locais com solo de baixa resistência (p.ex.litoral) indicar a utilização de lastro, laje e berço, estacas etc.
- l) tipo e número de ligações domiciliares, de acordo com códigos apresentados na legenda do projeto.
- m) Cadastro da situação potencial da ligação de esgoto.

Os desenhos devem ser elaborados em Auto CAD conforme item 8 desta norma. Todos os produtos devem ter cópias impressas e em CD-ROM.

9.2 Projeto executivo

O projeto executivo deve conter todos os elementos constantes nos itens 8.2 e 9.1 desta norma, atualizada e adequada ao projeto executivo e acrescidos de:

- esquemas de amarração dos acessórios de limpeza, em formato A4;
- arquivos dos desenhos, plantas, planilhas e textos gravados em CD-ROM, em 3 cópias, devidamente identificadas com as seguintes informações:
 - a) Identificação do executante do projeto.
 - b) Projeto Executivo de Rede Coletora de Esgotos.
 - c) Local (cidade, bairro, etc.).
 - d) Bacia, Sub-bacia.
 - e) Mês/ano de elaboração.

9.2.1 Resumo de projeto

Deve ser apresentado um Resumo do Projeto, consistindo de uma descrição objetiva e resumida de todo o objeto, compreendendo texto e desenhos e ressaltando as seguintes informações básicas:

- horizonte de projeto e etapas de implantação, com respectiva população atendida.
- regiões ou loteamento beneficiados.
- vazão de projeto e extensão de rede por diâmetro e material.
- número de poços de visita, de poços de inspeção e de terminais de limpeza.
- travessias e faixas de servidão.
- obras especiais, como sifões, caixas de transição, elevatórias, etc.
- cronograma físico-financeiro do empreendimento e índices característicos (custo por habitante, metros de rede por ligação, habitantes por ligação, etc.).

Devem ser preenchidos os quadros I a VIII relacionados a seguir, que se constituem nos índices característicos do projeto da rede coletora.

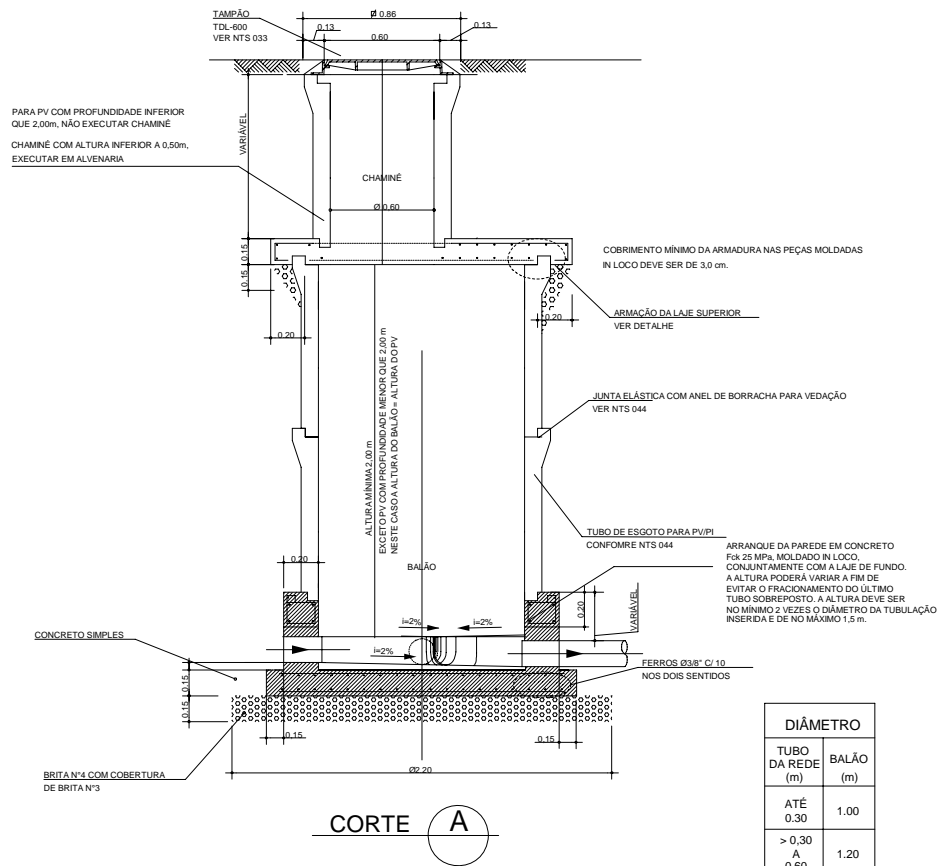
Quadro	Conteúdo
I	Número de lotes ocupados, atendidos e sem atendimento, segundo diversas profundidades; porcentagem de atendimento e porcentagem de atendimento acumulado para cada sub-bacia.
IA	Número de lotes ocupados, atendidos e sem atendimento, segundo diversas profundidades; porcentagem de atendimento e porcentagem de atendimento acumulado para a bacia.
II	Extensão por diâmetro e por profundidade média do coletor, sua porcentagem e porcentagem acumulada para cada sub-bacia.
IIA	Extensão por diâmetro e por profundidade média do coletor, sua porcentagem e porcentagem acumulada, para a bacia.
III	Número de poços de visita, em função da profundidade, e seu número acumulado.
IV	Extensão do coletor, por diâmetro, em relação ao tipo de pavimentação, e sua frequência percentual.
V	Previsão de diversos tipos de ligações domiciliares, em número, e sua frequência percentual.
VI	Posicionamento do coletor, em extensão, sua porcentagem, número de poços de visita, número de poços de inspeção, número de terminais de limpeza, coeficiente extensão do coletor por sub-bacias sobre número total de PVs, PIs e TLs, número de ligações domiciliares previsto e o coeficiente extensão do coletor por sub-bacia sobre o número de ligações domiciliares previsto.
VII	Descrição das faixas dando sua localização.
VIII	Planilha Modelo: Priorização de obras de esgotos – anexo D.

/anexo A1

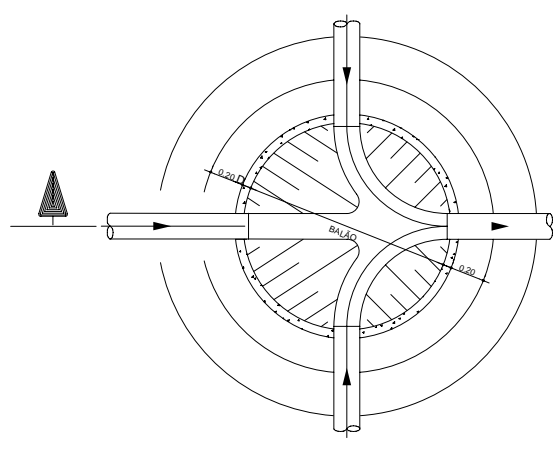
ANEXO A1

POÇO DE VISITA SEM TUBO DE QUEDA

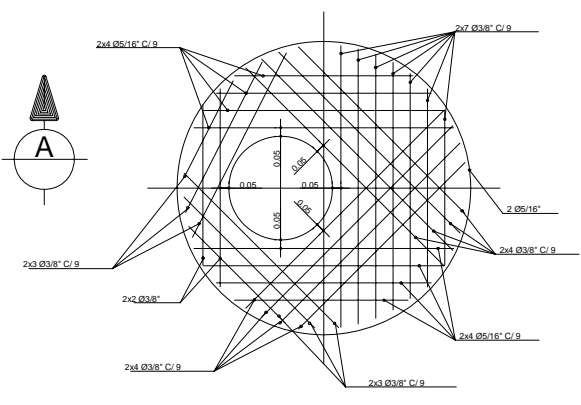
**POÇO DE VISITA CONVENCIONAL EM TUBOS DE CONCRETO PONTA E BOLSA
COM JUNTA ELÁSTICA, PLANTA, CORTE E DETALHES**



CORTE A



LIGAÇÕES NO FUNDO DO POÇO

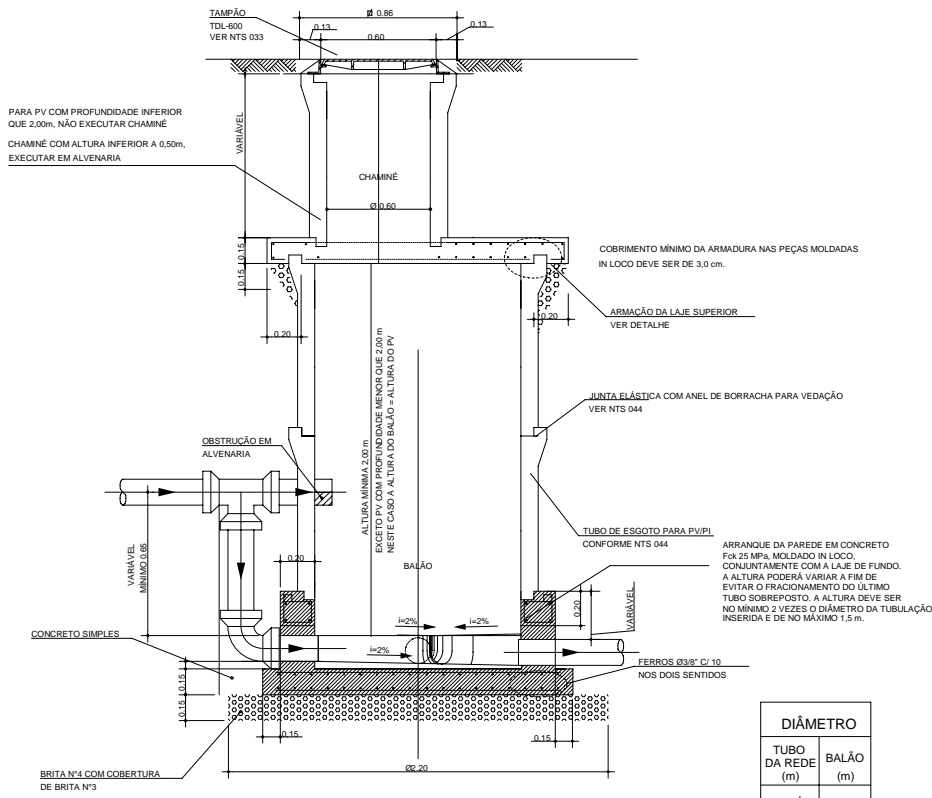


ARMAÇÃO DA LAJE SUPERIOR

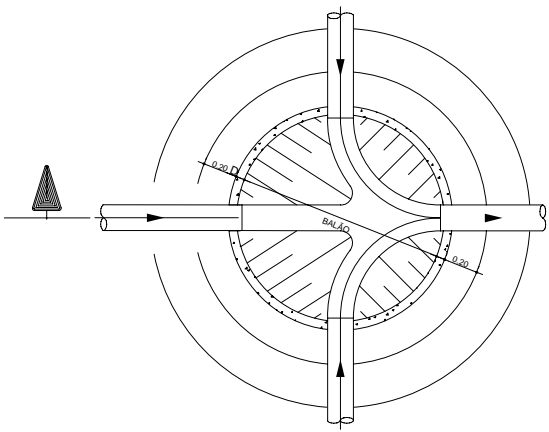
ANEXO A2

POÇO DE VISITA COM TUBO DE QUEDA EXTERNO

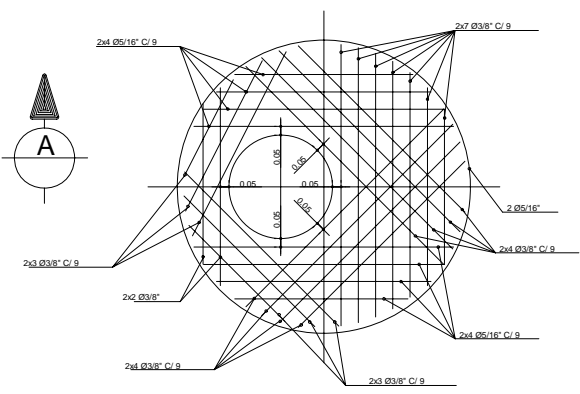
POÇO DE VISITA CONVENCIONAL EM TUBOS DE CONCRETO PONTA E BOLSA
COM JUNTA ELÁSTICA, PLANTA, CORTE E DETALHES



CORTE A



LIGAÇÕES NO FUNDO DO POÇO



ARMAÇÃO DA LAJE SUPERIOR

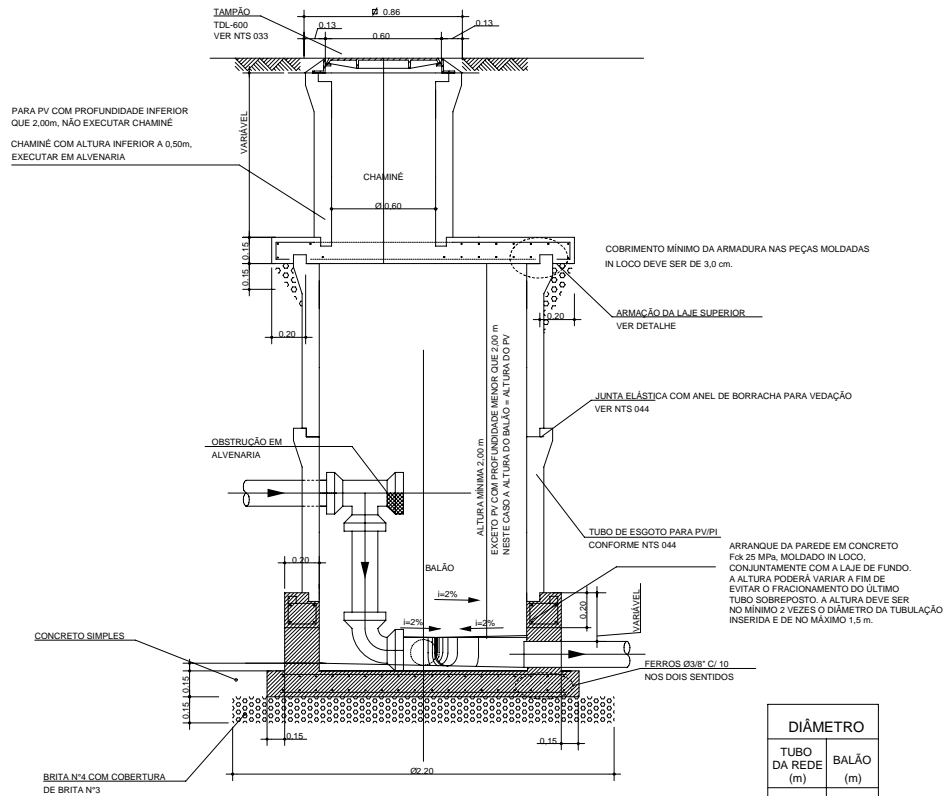
PARTE INTEGRANTE DA NTS 025

/anexo A3

ANEXO A3

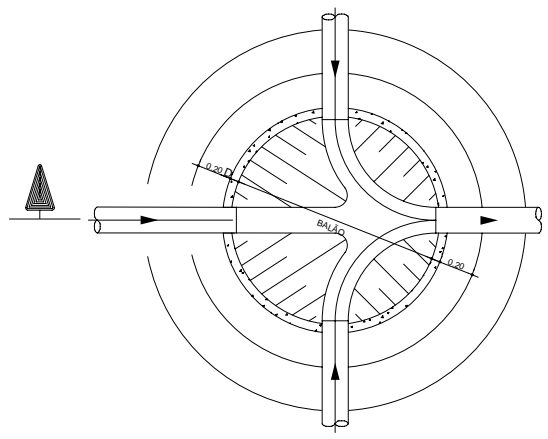
POÇO DE VISITA COM TUBO DE QUEDA INTERNO

POÇO DE VISITA CONVENCIONAL EM TUBOS DE CONCRETO PONTA E BOLSA
COM JUNTA ELÁSTICA, PLANTA, CORTE E DETALHES

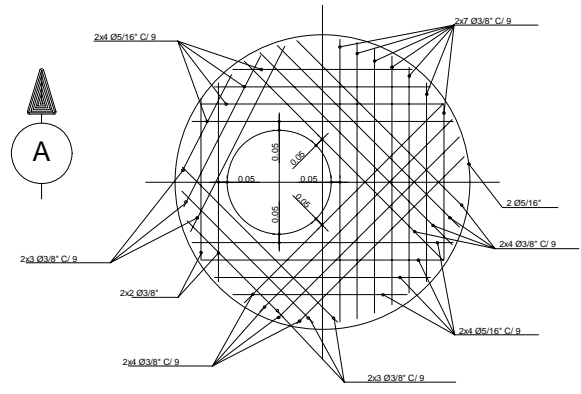


DIÂMETRO	
TUBO DA REDE (m)	BALÃO (m)
ATÉ 0,30	1,00
> 0,30	1,20

CORTE A



LIGAÇÕES NO FUNDO DO POÇO



ARMAÇÃO DA LAJE SUPERIOR

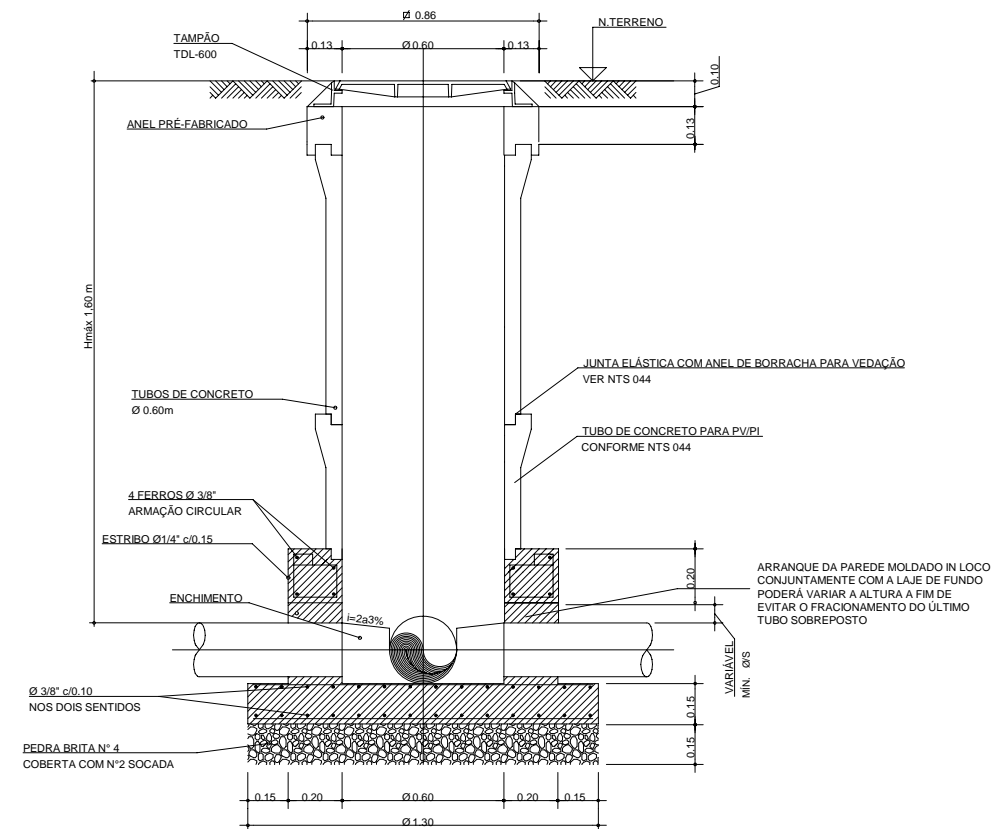
PARTE INTEGRANTE DA NTS 025

/anexo B

ANEXO B

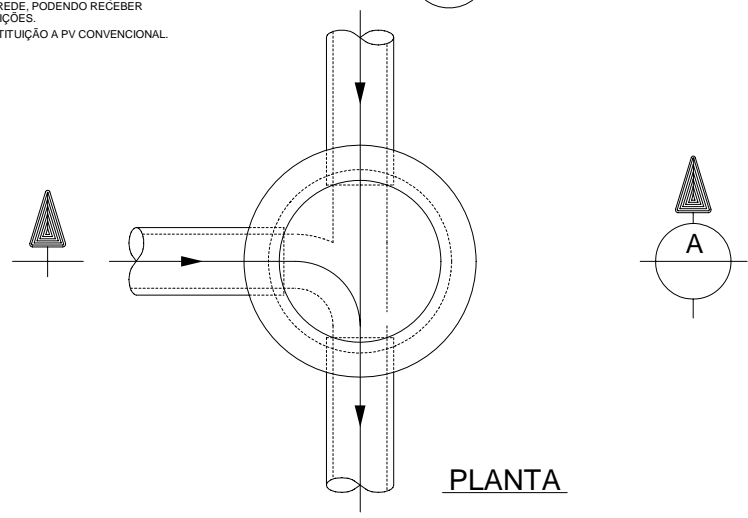
POÇO DE INSPEÇÃO

POÇO DE INSPEÇÃO EM TUBOS DE CONCRETO PONTA E BOLSA COM JUNTA ELÁSTICA, PLANTA E CORTE.



- ⊙ PI AC:
- EM REDES COM TRECHOS MUITO LONGOS, MUDANÇA DE DIÂMETRO, DIREÇÃO E OU INÍCIO DE REDE, PODENDO RECEBER CONTRIBUIÇÕES.
 - EM SUBSTITUIÇÃO A PV CONVENCIONAL.

CORTE A

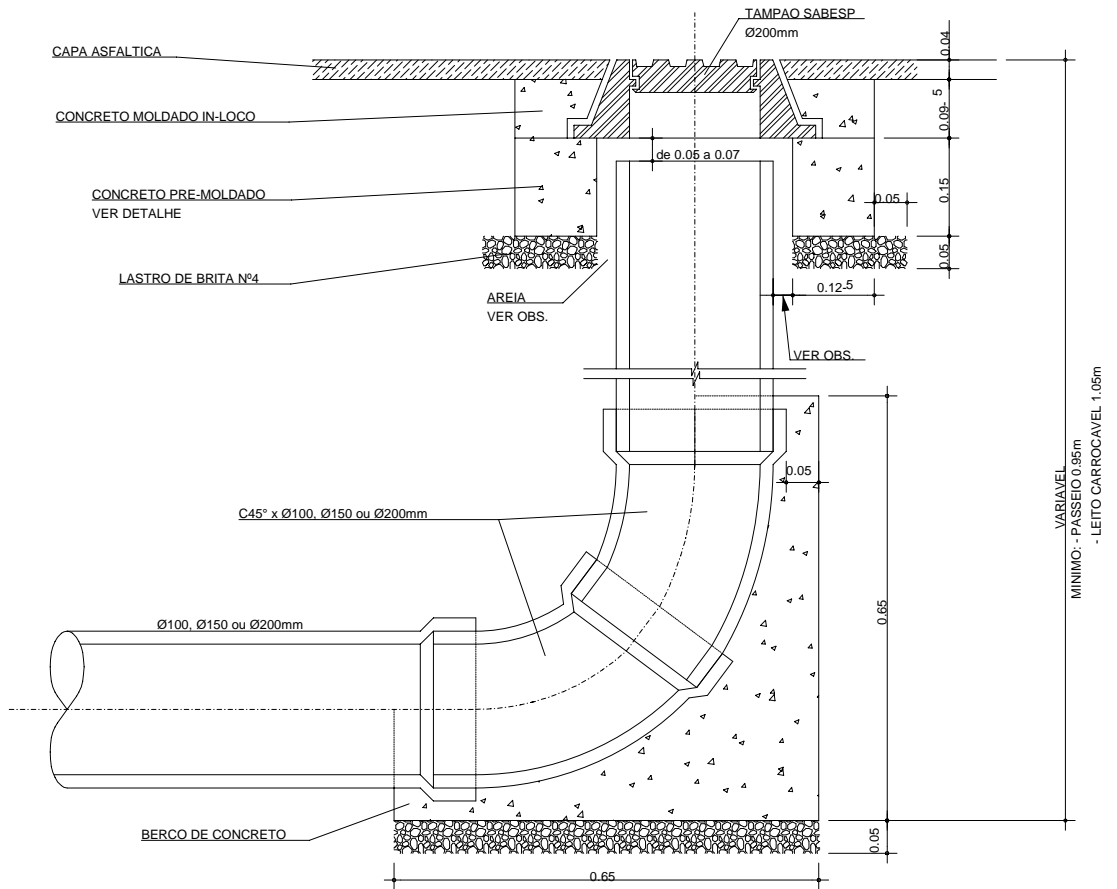


PLANTA

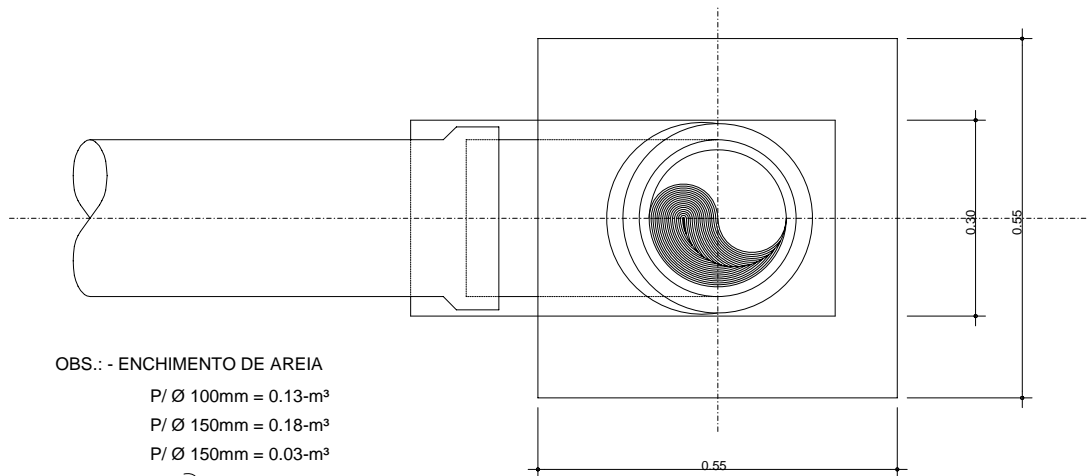
PARTE INTEGRANTE DA NTS 025

/anexo C

ANEXO C
TERMINAL DE LIMPEZA – TL



CORTE



OBS.: - ENCHIMENTO DE AREIA
 P/ Ø 100mm = 0.13-m³
 P/ Ø 150mm = 0.18-m³
 P/ Ø 150mm = 0.03-m³

- TL EM INICIO DE REDE

APLICAVEL EM RUAS PAVIMENTADAS ou PASSEIOS

PLANTA

PARTE INTEGRANTE DA NTS 025

/anexo D

ANEXO D - PLANILHA MODELO: PRIORIZAÇÃO DE OBRAS DE ESGOTO – VIABILIDADE ECONÔMICA

MODELO PARA PREENCHIMENTO PELA PROJETISTA – PRIORIZAÇÃO DE OBRAS DE ESGOTOS – VIABILIDADE ECONOMICA
 Código do Plano de Contas de Investimento (Nº xxxxxxxxxxxxxx) ⁽¹⁾
 Código Contábil (Nº xxxxxxxxxxxxxx) ⁽²⁾

Projeto
 Projetista
 Ano

Bacia / Município

Coordenador da Sabesp:

Área de projeto:											
Sub-área	População (hab)	Extensão (m)	Ligações (um)	Elevatória		Custo da obra (R\$)	Indenização por desapropriação		Custo da indenização (R\$)	Custo total (R\$)	
				un	Potência total (cv)		Sim	Não			
1											
2											
3											
4											
5											
Totais											

Sub-área	Grandes contribuintes		Licenciamento ambiental		Ação do Ministério		Aspectos Sociais		Custo por ligação (R\$/lig.)
	Quant.	Volume (m³/mês)	Sim	Não	Sim	Não	População de baixa renda (hab.)	Parcela do total (%)	
1									
2									
3									
4									
5									
Totais									

Sub-área	Taxa de retorno de investimento TIR	VPL	Critérios para priorização (*)			Total
			Objetivo	Benefício / custo	Urgência	
1						
2						
3						
4						
5						
Totais						

Campos a serem preenchidos pela Sabesp (Unidade de Controladoria e Finança).

Notas:

(*) Conforme definições do PIR – Plano Integrado Regional, Plano de Ação (Volume 3), para os critérios e pesos.

(1) Fornecidos pelos Departamentos Financeiros das Uns e FTO – Departamento de Orçamento.

(2) Fornecidos pelos Departamentos Financeiros das Uns e FCP – Departamento de Contabilidade, de Custos e Patrimônio.

PROJETO DE REDES COLETORAS DE ESGOTOS

Considerações finais:

Esta norma técnica, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que for necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Assessoria para Desenvolvimento Tecnológico - TVV; Tomaram parte na elaboração desta Norma.

ÁREA	UNIDADE DE TRABALHO	NOME
M	MEL	Renato Hochgreb Frazão
M	MEL/P	Vera Lúcia do Amaral Sardinha
M	MLEE	César Lima de Paula
M	MLEE	Hiroshi Ietsugu
M	MLEE	Luis Eduardo Pires Regadas
M	MSEE	Paulo Ivan Morelli Franceschi
R	RSE	Narciso Nishimura Filho
T	TGP	Emiliano Stanislau Mendonça
T	TVV	Marco Aurélio Lima Barbosa
T	TVV	Milton Tomoyuki Tsutiya

Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Diretoria de Tecnologia e Planejamento - T
Assessoria para Desenvolvimento Tecnológico - TVV

Rua Costa Carvalho, 300 - CEP 05429-900
São Paulo - SP - Brasil
Telefone: (011) 3388-8096 / FAX: (011) 3814-6323
E-MAIL : marcoabarbosa@sabesp.com.br

- Palavras Chave: Esgoto, efluente, rede de esgoto, projeto, coletor

 - 22 páginas
-