



# Município de Chopinzinho

ESTADO DO PARANÁ

CNPJ 76.995.414/0001-60 e-mail: prefeitura@chopinzinho.pr.gov.br  
Telefone: (46) 3242-8600 Rua Miguel Procópio Kurpel, 3811, Bairro São Miguel  
85.560-000 CHOPINZINHO PARANÁ

## MEMORIAL DESCRITIVO

### IDENTIFICAÇÃO:

Obra: AMPLIAÇÃO DE REDE COLETORA DE ESGOTO

Extensão Total: 7.571,00 m.

Endereço: Diversas ruas dos loteamentos Menino Deus e Novo Horizonte.

Cidade: Chopinzinho – PR.



# Município de Chopinzinho

ESTADO DO PARANÁ

CNPJ 76.995.414/0001-60 e-mail: prefeitura@chopinzinho.pr.gov.br  
Telefone: (46) 3242-8600 Rua Miguel Procópio Kurpel, 3811, Bairro São Miguel  
85.560-000 CHOPINZINHO PARANÁ

## INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as diretrizes básicas para construção do sistema de esgotamento sanitário nos loteamentos Menino Deus e Novo Horizonte, localizados no perímetro urbano do município de Chopinzinho – PR.

Este projeto foi desenvolvido de acordo com as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

## DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Chopinzinho apresenta rede coletora de esgotos sanitários, sendo que nos referidos loteamentos será executada uma ampliação da rede coletora e ligação na rede já existente.

As áreas abrangidas pelo presente projeto são tipicamente residenciais, existindo apenas unidades habitacionais.

## SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### *Preliminares*

O sistema de esgotamento sanitário foi projetado utilizando como referência o levantamento topográfico.

A rede foi projetada em todas as ruas, sendo o sentido de escoamento definido pela altimetria verificada.

### *Dimensionamento da Rede de Esgoto Sanitário*

Para o dimensionamento da rede de esgotos sanitários foram utilizados os seguintes critérios e parâmetros:

#### 3.2.1. Equações e Coeficientes utilizados:

- Equação da Continuidade:

$$Q = V.A$$

- Equação de Manning:

$$V = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * I^{1/2}$$



# Município de Chopinzinho

ESTADO DO PARANÁ

CNPJ 76.995.414/0001-60 e-mail: prefeitura@chopinzinho.pr.gov.br  
Telefone: (46) 3242-8600 Rua Miguel Procópio Kurpel, 3811, Bairro São Miguel  
85.560-000 CHOPINZINHO PARANÁ

- Equação da Tensão Trativa:

$$T = g \cdot R \cdot I$$

Onde:

Q – Vazão em l/s;

V – Velocidade média, em m/s;

A – Área molhada, em m<sup>2</sup>;

n – Coeficiente de rugosidade de Manning;

R – Raio hidráulico, em m;

I – Declividade da tubulação, em m/m;

g – Peso específico do líquido, em N/m<sup>3</sup>.

- Vazão Mínima de Dimensionamento

De acordo com a NBR 9649, adotou-se 1,50 l/s como mínima vazão de dimensionamento em qualquer trecho da rede.

- Critério da Tensão Trativa

A tensão tangencial imposta pelo escoamento, à parede do conduto, é denominada de tensão trativa. O critério preconizado pela NBR 9649, relacionado com esta grandeza substitui o critério da velocidade mínima de autolimpeza.

Segundo a referida norma, a tensão trativa crítica, entendendo-se como a mínima admissível, é de 1,0 Pa.

- Coeficientes de Rugosidade

De acordo com o especificado pela NBR 9649/86, o coeficiente de Manning (n) adotado é 0,013, para início e fim de plano.

- Declividade mínima admissível

Deve ser aquela que, em função da vazão de projeto, permita atender ao critério da tensão trativa.

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

Onde: Qi = vazão de início de plano, em l/s.



# Município de Chopinzinho

ESTADO DO PARANÁ

CNPJ 76.995.414/0001-60 e-mail: prefeitura@chopinzinho.pr.gov.br  
Telefone: (46) 3242-8600 Rua Miguel Procópio Kurpel, 3811, Bairro São Miguel  
85.560-000 CHOPINZINHO PARANÁ

- Lâmina Máxima

Para a lâmina de projeto, caracterizada como a secção real de escoamento, será admitido, no máximo, 75% do diâmetro da tubulação.

- Controle de remanso

Tradicionalmente, o controle do remanso é realizado mediante um procedimento que consiste em equilibrar as lâminas de escoamento em trechos consecutivos, mediante a introdução de degraus ou quedas nos PVs. Esta solução decorre da hipótese simplificadora, correntemente adotada, de que o escoamento se dá em regime uniforme. Ao equilibrar as lâminas procura-se eliminar ou minimizar a ocorrência do remanso, aproximando-se o escoamento da condição de regime uniforme.

## Vazões de Projeto

As vazões de projeto foram determinadas conforme indicado abaixo:

- Vazão domiciliar

$$Q_{domiciliar} = \frac{q * N * C}{86400}$$

- Vazão de Infiltração

$$Q_{infiltração} = \text{extensão de rede} \times \text{taxa de infiltração}$$

- Vazão Média

$$Q_{média} = Q_{domiciliar} + Q_{infiltração}$$

- Vazão Máxima Inicial

$$Q_{máx. inicial} = Q_{domiciliar} * K_2 + Q_{infiltração}$$

- Vazão Máxima Final

$$Q_{máx. Final} = Q_{domiciliar} * K_2 * K_1 + Q_{infiltração}$$

Onde:

q = consumo de água per capita (q=150 l/hab.dia)

N = nº habitantes contribuintes (N=765 para início e fim de plano)

C = coeficiente de retorno água – esgoto (C=0,80)

K1 = coeficiente de máxima vazão diária (K1 = 1,20)



# Município de Chopinzinho

ESTADO DO PARANÁ

CNPJ 76.995.414/0001-60 e-mail: prefeitura@chopinzinho.pr.gov.br  
Telefone: (46) 3242-8600 Rua Miguel Procópio Kurpel, 3811, Bairro São Miguel  
85.560-000 CHOPINZINHO PARANÁ

$K_2$  = coeficiente de máxima vazão horária ( $K_2 = 1,50$ )

A taxa de infiltração considerada para o dimensionamento da rede foi de 0,0005 l/s.m.

## *Características da Rede Coletora Projetada*

As características da rede projetada foram definidas em conformidade com a Norma Brasileira para elaboração de projetos de redes coletoras de esgotos sanitários.

- Diâmetros e comprimentos

De acordo com as diretrizes apresentadas na norma técnica, o diâmetro mínimo a ser empregado em redes coletoras é de 100 mm, contudo seu emprego é questionável, principalmente em áreas urbanas ocupadas com população de baixa renda. Primeiro pelo fator socioeconômico, pois no Brasil, comunidades com estas características, normalmente não possuem condições de adquirir materiais higiênicos e sanitários adequados, como, por exemplo, papéis higiênicos, que é um material próprio para sofrer desintegração ao longo do esgotamento tubulado.

Segundo, pela falta de educação sanitária que caracteriza estas populações o que resulta na má utilização do sistema como consequência da colocação imprópria de objetos que provocam entupimentos nos coletores (frascos, garrafas, panos, papéis grosseiros ou resistentes, etc.), tendo como agravante o fato de que, em geral, as instalações hidráulico-sanitárias internas dos lotes nestas áreas, são precárias ou até inexistem. Nestas situações é preferível que os coletores públicos sejam dimensionados com um diâmetro mínimo de 150 mm.

Quanto aos comprimentos, foi projetada uma rede coletora com 7.571,00 metros lineares de tubulação. O comprimento máximo entre PVs é limitado pelo alcance do equipamento de limpeza. Neste projeto, adotou-se 100 m, como sendo a distância máxima entre PVs.

- Materiais

Adotou-se, para fins de especificação e orçamento, tubos de PVC rígido junta elástica integrada (PVC JEI), considerando que no dimensionamento da rede coletoras, todos os diâmetros são de 150 mm.

- Recobrimentos

Em conformidade com a NBR 9649, foram adotados os seguintes valores para recobrimento mínimo:

Rede assentada sob passeio: 0,90 m;

Rede assentada sob via pública: 1,10 m.



# Município de Chopinzinho

ESTADO DO PARANÁ

CNPJ 76.995.414/0001-60 e-mail: prefeitura@chopinzinho.pr.gov.br  
Telefone: (46) 3242-8600 Rua Miguel Procópio Kurpel, 3811, Bairro São Miguel  
85.560-000 CHOPINZINHO PARANÁ

- Localização da Rede

De acordo com a constituição viária do perímetro urbano, optou-se por traçar a rede coletora, sob o passeio de ambos os lados das ruas, com ligações prediais individuais em ambos os lados e caixa de calçada largando no meio da rede.

- Poços de Visita e poços não Visitáveis

Os poços de visita e os poços não visitáveis foram previstos nas seguintes situações:

- Cabeceiras da rede;
- Mudanças de direção;
- Mudanças de declividades;
- Mudanças de diâmetro.

Serão executados de acordo com a seguinte padronização:

a) Poços não visitáveis – Tipo Dispositivo Tubular de Inspeção (DTI)

As inspeções tubulares tipo Dispositivo Tubular de Inspeção (DTI), segundo a NBR 9649, foram previstas para a aplicação em cabeceiras de rede.

b) Poços de visita – PV tipo "N"

Será utilizado em coletores localizados no passeio independente da profundidade.

A localização do PV será:

- Pontos de junção de coletores;
- Pontos de mudança de diâmetro;
- Mudança de declividade;
- Pontos de mudança de alinhamento.

Na execução de PVs tradicionais devem ser empregadas medidas construtivas adequadas e eficientes para minimizar infiltrações, merecendo cuidados especiais:

- A execução da base do PV e da soleira que deve ser executada, conforme indicado no projeto, observando-se particularmente a qualidade mínima exigida para o concreto e a espessura;
- A qualidade dos materiais utilizados (tijolos, argamassa nos traços exigidos)
- A transposição das paredes laterais pelos tubos afluentes e efluentes; e
- A impermeabilização externa das paredes.



# Município de Chopinzinho

ESTADO DO PARANÁ

CNPJ 76.995.414/0001-60 e-mail: prefeitura@chopinzinho.pr.gov.br  
Telefone: (46) 3242-8600 Rua Miguel Procópio Kurpel, 3811, Bairro São Miguel  
85.560-000 CHOPINZINHO PARANÁ

- Apoio dos Coletores

Os coletores serão assentes com vistas a garantir sua estabilidade sob ação das cargas atuantes.

Os tubos serão assentados na superfície da vala regularizada com 10 cm de areia, para que a geratriz fique perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta.

- Alinhamento dos Coletores

O perfeito alinhamento dos coletores, tanto no plano vertical quanto horizontal e a aplicação das declividades definidas no projeto são fundamentais para que não ocorram trechos de acumulação de efluente, por mínimo que sejam.

O greide do coletor poderá ser obtido por meio de réguas niveladas, colocando-as na vertical do centro dos PVs e em pontos intermediários do trecho, distanciados de acordo com o método de assentamento a empregar (cruzeta ou gabarito).

- Ligações Prediais

As ligações prediais podem ser realizadas de diferentes tipos, aplicável conforme a situação típica que se apresenta em cada caso. Em função do diâmetro do coletor secundário, de sua localização (via pública ou passeio) e de sua profundidade, as ligações prediais podem ser realizadas conforme as alternativas apresentadas a seguir:

- Tipo LP2: coletor público no passeio com DN  $\leq$  400 mm e profundidade  $\leq$  2,5 m.
- Tipo LP6: cabeceira do coletor público lançado no passeio.

Em qualquer uma das alternativas adotadas, deverão ser utilizadas caixas de calçada.

## *CrITÉRIOS de Assentamento*

No assentamento dos tubos devem ser observadas rigorosamente as determinações de laudos geotécnicos e as condições encontradas no subsolo.

Devem ser respeitadas também as exigências relativas ao assentamento (conformação de berço, compactação lateral, cobertura do tubo e compactação, reaterro da vala e compactação) em adequação à concepção do sistema estrutural dos materiais empregados, observando-se que tubulações de materiais plásticos (sistemas elásticos) demandam outros cuidados no assentamento do que tubos de concreto ou de cerâmica (sistemas rígidos).

O assentamento de tubos sem escoramento da vala ou sem talude somente é admissível em casos em que a profundidade da vala não ultrapassar 1,25 metros e quando o solo escavado é firme. Em profundidades superiores a 1,25m SEMPRE devem ser previstas medidas de segurança, seja pelo



# Município de Chopinzinho

ESTADO DO PARANÁ

CNPJ 76.995.414/0001-60 e-mail: prefeitura@chopinzinho.pr.gov.br  
Telefone: (46) 3242-8600 Rua Miguel Procópio Kurpel, 3811, Bairro São Miguel  
85.560-000 CHOPINZINHO PARANÁ

escoramento da vala, seja pela formação de taludes. Até uma profundidade de 1,75m é permitido segurar apenas o topo da vala com pranchas de madeira ou metálicas escoradas, ou formar talude no topo, de tal modo que a parede vertical da vala não tenha altura superior a 1,25m. As determinações atuais das normas devem ser observadas rigorosamente.

Em todos os casos em que o solo não for suficientemente firme deve ser utilizado um escoramento apropriado, inclusive em valas com profundidade inferior a 1,25m.

Para profundidades maiores de 1,75m deve ser utilizado escoramento apropriado ou formação de taludes em ângulo adequado até o fundo da vala.

O tipo de escoramento a ser escolhido depende de vários aspectos, entre eles, o tipo do solo, o nível do lençol freático, a profundidade da vala, a questão se existem transposições do escoramento (dutos, tubulações, cabos atravessando o traçado, mas também ligações domiciliares), etc.

Os tipos mais utilizados são:

- Pontaletamento com pranchas de madeira dispostas verticalmente, espaçadas entre si, indicado somente para solo firme e quando não é alcançado o lençol freático; como o comportamento do solo às vezes é imprevisível, podendo ocorrer repentinamente a queda de barranco de solo que parecia firme, a utilização do pontaletamento é pouco recomendável, pois não apoia integralmente a parede da vala;
- Escoramento vertical com pranchas de madeira, pranchas metálicas, perfis metálicos, indicado para todos os tipos de solo e profundidades;
- Escoramento horizontal com pranchas de madeira, por razões econômicas geralmente só indicado para profundidades menores ou em locais com cruzamento de diversas instalações;
- Escoramento com elementos metálicos modulares pré-moldados, por causa da facilidade de colocação e baixo custo amplamente utilizado, mas em situações com frequentes cruzamentos às vezes não apropriado.

Ainda devem ser adotadas as seguintes medidas de segurança:

- Manutenção de uma faixa de proteção de no mínimo 60 cm nos dois lados da vala para as pessoas que estão trabalhando na vala e para o material (queda de material, objetos);
- Levantamento do escoramento em no mínimo 5 cm acima do nível do terreno para evitar a queda de material ou objetos para a vala;
- Observação de distâncias mínimas (admissíveis) para cargas que podem prejudicar a estabilidade da vala (material de escavação, caminhões, máquinas).



# Município de Chopinzinho

ESTADO DO PARANÁ

CNPJ 76.995.414/0001-60 e-mail: prefeitura@chopinzinho.pr.gov.br  
Telefone: (46) 3242-8600 Rua Miguel Procópio Kurpel, 3811, Bairro São Miguel  
85.560-000 CHOPINZINHO PARANÁ

A largura da vala a ser executada depende da profundidade de assentamento da tubulação, do seu diâmetro externo, das características do solo escavado e do tipo de escoramento utilizado. O espaço remanescente sempre deve ser suficiente para que todos os trabalhos necessários (conformar o berço para o tubo, assentar o tubo, compactar o invólucro do tubo e o reaterro da vala) possam ser realizados com segurança e perfeição técnica. A normatização vigente deve ser observada.

A execução do fundo da vala / do berço para o assentamento da tubulação tem importância fundamental para a durabilidade e o funcionamento técnico-hidráulico.

Por isso deve ser observado que:

- O fundo da vala seja firme;
- Solo mole deve ser substituído por solo de melhor qualidade;
- O fundo da vala deve permanecer seco durante a execução dos trabalhos;
- A densidade natural do solo no fundo da vala não deve ser alterada desnecessariamente, devendo, por isso, a pá da retroescavadeira ter preferencialmente lâmina de corte lisa. Dentes para rocha nunca devem ser utilizados na escavação em solo argiloso;

Quando for constatada alteração imprevista e significativa das características do solo durante a escavação da vala, deve ser informada imediatamente a fiscalização da contratante para que sejam tomadas medidas apropriadas. Isso vale principalmente quando são encontradas alterações bruscas de solo arenoso para solo argiloso ou solo instável.

No que se refere ao rebaixamento do lençol freático pode ser utilizado, dependendo das características do solo encontradas, um sistema de ponteiros (solo arenoso), ou o bombeamento direto mediante bombas submersíveis. O lençol freático deve ser rebaixado até, no mínimo, 50cm abaixo do fundo da vala. Deve ser considerado na programação do assentamento que o rebaixamento até o nível necessário demanda um certo tempo. Drenos que eventualmente sejam instalados devem ser fechados adequada e sucessivamente com o avanço das obras.

É importante recobrir imediatamente os tubos assentados principalmente no caso de tubos de PVC de dimensão maior, para evitar que os mesmos venham a flutuar no caso de uma pane inesperada no sistema de rebaixamento do lençol freático.

O solo escavado só deve ser utilizado para a conformação da base (berço), o enchimento do espaço lateral e para a camada imediatamente acima do tubo se o solo for uma areia argilosa ou uma argila arenosa e isento de pedras.

A utilização de solo argiloso no reaterro da vala depende muito da umidade do material e sua compactabilidade. Material orgânico escavado ou material misturado com matéria orgânica devem ser



# Município de Chopinzinho

ESTADO DO PARANÁ

CNPJ 76.995.414/0001-60 e-mail: prefeitura@chopinzinho.pr.gov.br  
Telefone: (46) 3242-8600 Rua Miguel Procópio Kurpel, 3811, Bairro São Miguel  
85.560-000 CHOPINZINHO PARANÁ

---

descartados e não utilizados no reaterro da vala. Substituído deve ser também material mole e pedras que possam comprometer a compactação e/ou danificar os tubos.

O berço dos tubos, caso o material encontrado seja turfa ou argila muito mole, deve ser feito de material de empréstimo de melhor qualidade com espessura de 10 centímetros.

Em trechos de rocha ou fragmentos de rocha, o berço do tubo deve ser formado com material de empréstimo de melhor qualidade, observando-se as mesmas espessuras citadas acima.

Como o material empregado na conformação do berço e do invólucro da tubulação é geralmente permeável (areia), as valas acabam tendo um efeito de drenagem, estabelecendo-se nelas um fluxo longitudinal de águas subterrâneas, que, com o tempo, pode levar a uma acomodação do solo, à danificação dos tubos e do calçamento das ruas. Por isso devem ser executadas barragens transversais de argila ou concreto na vala a cada 100m, com 25cm de espessura e com encaixe lateral e no fundo de 25cm.

Chopinzinho, 27 de junho de 2025.

---

CHRISTIANO DOSSA SILVESTRI  
Engenheiro Civil  
CREA-PR 100984/D