

Bairro Canguera.

Estrada Severino Oliveira.

Município de Capela do Alto - SÃO PAULO.

SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA.

MEMORIAL DESCRITIVO

SITUAÇÃO: Este projeto foi desenvolvido sobre uma planta na escala 1:3.000, com referência de nível verdadeiro.

ÁREA A SER ESGOTADA: O projeto prevê o esgotamento apenas dos imóveis pertencentes ao referido bairro, 140 imóveis número este considerado para os próximos 10 anos.

O ESGOTAMENTO: O esgotamento da área em estudo, deverá ser feito pelo sistema separador absoluto, obedecendo às normas da ABNT e ao CADERNO DE NORMAS TÉCNICAS DA SABESP – Outubro 2.012.

DIMENSIONAMENTO - VAZÃO DE SATURAÇÃO DA ÁREA:

Para os 140 imóveis, a vazão de saturação, e determinado pela fórmula:

$$Q = \frac{C \times K1 \times K2 \times q \times q1 \times P}{86.400} + T i$$

Onde:

Q= Vazão máxima de esgotos sanitários;

C= Relação entre a quantidade de esgotos encaminhados à rede pública, e o volume de água fornecido = 0,80;

K1= Coeficiente relativo ao dia de maior contribuição = 1,2;

K2= Coeficiente relativo à hora de maior contribuição = 1,5;

q= Cota média percapita = 150 litros/habitante/dia;

qi= Número de habitantes por imóvel;

P= Quantidade de imóveis = 140;

Ti Taxa de infiltração = 0,20 litros /segundo/km.

Extensão da rede coletora = 1.200,00m.

Portanto a vazão total será:

$$Q_f = \frac{0,80 \times 1,2 \times 1,5 \times 150 \times 5 \times 140}{86.400} = 1,750 \text{ litros/segundo, + infiltração.}$$

Portanto $Q_f = 1,750 + 0,240 = \mathbf{1,990}$ l/s. (Q + Ti)

POÇOS DE VISITA: Será executado com tijolos maciços, aduelas de concreto ou PRFV com diâmetro interno de 1,00m. As canaletas de fundo dos POÇOS concordarão em forma de declividade. Essas canaletas não terão cantos ou saliências propícias ao depósito de materiais sólidos dos esgotos. Terão tampão de ferro fundido, de acordo com os utilizados pela SABESP. Será construído conforme NTS 025, desenho padrão 088/97-IP. Anexo.

ENCAMINHAMENTO: Para afastar os esgotos sanitários gerados dos 140 imóveis do referido bairro, será necessário a construção de ESTAÇÃO ELEVATÓRIA em ponto com cota mais baixa da Estrada Severino Oliveira e através de linha de recalque lançará no ponto de interligação em rede de esgotos sanitários existente do Jardim Casa Nova com as seguintes características:

- Rede, tubo cerâmico Ø 150 mm;
- Cota do terreno = 614,00m;
- Cota de fundo do poço = 610,00m;
- Profundidade da tubulação = 4,00m.

Será necessário a construção de poço de visita. A cota de chegada da linha de recalque será 612,70m, com profundidade de 1,30m.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS: O volume útil do poço de sucção será calculado considerando a vazão de bombeamento:

$$Q_b \times 600 / 4 = 1,290\text{m}^3.$$

As elevatórias de esgotos padronizadas pela Sabesp são definidas com base em faixas de vazões, sendo que por este critério a citada elevatória será o padrão Ao, com diâmetro do poço de sucção de 1,50m, com volume útil de 1,41m³ e volume efetivo de 1,51m³.

Vazão de aplicação de 3,00 a 10,00 l/s. Consulta desenho padrão Sabesp 191/91-SAT.

Desta forma, será feita apenas uma verificação do tempo de detenção em relação ao valor máximo de 30 minutos estabelecidos pela norma ABNT NBR 12.208.

- O volume efetivo será calculado pela expressão:
 $V_e = Q \cdot T_d$, onde:
 $V_e =$ Volume efetivo do poço de sucção = 1,51m³;
 $Q =$ Vazão de saturação do sistema = 1,990 l/s = 0,119m³/minuto;
 $T_d =$ Tempo de detenção no poço em minutos;
 $T_d = 1,51 \div 0,119 = 12,689$ minutos < 30 minutos Ok.

Desta forma será feita a verificação do tempo de ciclos dos motores.

- O tempo de ciclos é calculado pela expressão à seguir:
 $V_u = Q_b \times T_c \div 4$, onde
 $V_u =$ Volume útil do poço = 1,41m³;
 $Q_b =$ Vazão de bombeamento = 8,60m³/hora = 0,143 m³/minuto;
 $T_c =$ Tempo de ciclo mínimo recomendado = 6 minutos (máximo de 10 partidas/hora);
 $T_c = 4 \times 1,41 \div 0,143 = 39,39$ minutos => 1,38 partidas/hora (lâmina de 0,80m)
 $T_c = 4 \times 0,71 \div 0,143 = 19,86$ minutos => 3,02 partidas/hora (lâmina de 0,40m).

Portanto o liga/desliga no poço de sucção "lâmina água" deverá ser fixado em 0,40m.

DETERMINAÇÃO DO NPSH DISPONÍVEL (NBR 12214/92)

$$\text{NPSH disponível} = Z + P_a - P_v - h_f \text{ (Pa)}$$

Onde:

Z = altura estática de sucção;

P_a = pressão atmosférica no local;

P_v = tensão máxima de vapor à temperatura de bombeamento;

h_f = perdas de carga na tubulação de sucção para a vazão de bombeamento.

Adotaremos para efeito de cálculos na sucção e no barrilete tubos de ferro fundido com rugosidade $k=1,00$. Para a vazão já calculada de 1,990 l/s teremos:

Ø 80mm, $v=0,396\text{m.s}$ e $j=4,292\text{m.km}$; Ø 100mm, $v=0,253\text{m.s}$ e $j=1,330 \text{ m/Km}$.

Perdas de carga singulares na sucção: $h_f = K_s V^2 / 2g$

1- Tubo Ø 80mm = 4,37m

2- Curva 90° Ø 80 - 2 un = 4,80m

3- Ampliação Gradual 100x80 - 1un = 1,20m

4- Ampliação Gradual 125x80 - 1un = 1,50m

Somatória = 11,87m

$4,292 \div 1000 \times 11,87 = 0,05m$

$h_f = 0,05m$.

$h_f =$ perda da carga na sucção = 0,05m.

Altura estática: $Z = - 3,87m$.

Pressão atmosférica: $P_a = 0,95 \text{ kg/cm}^2$

Pressão de Vapor: $P_v = 0,018 \text{ kg/cm}^2$ a 15° C.

Assim $NPSH_{\text{disponível}} = - 3,87 + [(0,95 - 0,018/1,0) \times 10] - 0,05 = 5,40m$

Então teremos $NPSH_{\text{disponível}} = 5,40$.

RECOMENDAÇÕES HIDRÁULICAS:

Para que uma bomba funcione normalmente é necessário que o $NPSH_{\text{disponível}}$ seja maior ou igual que o $NPSH_{\text{requerido}}$.

Perda de Carga no Barrilete – H_b :

1 - Tubo Ferro Fundido Ø 80mm = 3,30m;

2 - Tubo Ferro Fundido Ø100mm = 0,33m;

3 - Curva 90° Ferro Fundido Ø 80mm (3 un) = 7,20m;

4 – Te Ferro Fundido Passagem Direta Ø 80mm (1 un) = 1,60m;

5 - Te Ferro Fundido Saída de Lado Ø80mm (1 un) = 4,00m;

6 - Ampliação Gradual Ferro fundido Ø 100X80 (1 un) = 1,20m;

7 – Ampliação Gradual Ferro Fundido Ø 125x80 (1 un) = 1,50m;

8 - Válvula de Retenção Ferro Fundido Ø80mm (1un) = 8,00m;

9 - Registro Ferro Fundido de Gav. Aberto Ø80mm (1 un) = 0,64m;

10 – Curva 90° Ferro Fundido Ø100mm (1 un) = 3,00m.

SOMATÓRIA = 30,77m

$4,292 \div 1000 \times 30,77 = 0,13m$; **$H_b = 0,13m$** .

LINHA DE RECALQUE - DEFINIÇÃO E PERDA DE CARGA:

Desnível geométrico - Hg:

Cota de chegada da Linha de Recalque = 612,70m;

Cota do Na mínimo na E.E.E. = 561,10m;

Hg = 612,70 – 561,10 = **51,60 m**.

Será dimensionada para vazão de 1,990 l/s e a extensão de 897,91m.

Utilizando a fórmula de Bresse com $k=1,1$, para o cálculo do diâmetro econômico da linha de recalque teremos: $D = K \sqrt{Q}$; $1,1 \sqrt{Q} = 0,045$; $D = 1,1 \times 0,049$.

O diâmetro que se aproxima deste valor é o 50mm.

Porém, conforme cita no caderno de normas técnicas da sabesp "Requisitos Básicos para Elaboração de Projetos dos Sistemas de Água e Esgotos" outubro-2012 no item 2.2.4-c onde recomenda que o diâmetro mínimo para linha de recalque deve ser de 75mm. O diâmetro mínimo disponível no mercado para esta finalidade é Ø100mm.

Então adotaremos o diâmetro de Ø100mm dará uma velocidade e perda de carga como veremos: $V=0,253 \text{ m.s}$ e $j= 0,879m/km$.

Portanto, a perda de carga na linha de recalque será: $0,879 \div 1.000 \times 897,91 = 0,79m$.

Com a vazão já definida, precisamos da altura manométrica (Hm) para definir o conjunto motor-bomba a ser utilizado. Este valor será encontrado somando-se:

Desnível geométrico + Perda de carga no Barrilete + Perda de carga na Linha de Recalque.

- Desnível geométrico (em função do perfil) = **51,60m**

- Perda de carga no barrilete = **0,13m;**

- Perda de carga na linha de recalque = **0,79m**

Assim a perda de carga total será: $51,60 + 0,13 + 0,79 = \mathbf{52,52m}$. A altura manométrica será definida considerando o perfil da linha de recalque. Esta altura será 68,04m.

Com o valor de 68,04m e a vazão de 1,990 l/s ou 7,164m³.h, consulta-se catálogo e determina-se o equipamento para estas características.

Portanto, adotaremos a bomba "**HELIBOMBAS**" modelo **2HT 45/F 7,5 Cv**. Ou similar.

O ponto de operação deste equipamento será 2,389l/s ou 8,6m³.h e Amt = 75,00m.

Terá 02 conjuntos, um servirá como reserva.

CAIXA DE RETENÇÃO DE SÓLIDOS:

A montante da ESTAÇÃO ELEVATÓRIA será construída uma caixa de retenção de sólidos "CAIXA DE AREIA". Será adotado o padrão SABESP tipo Ao "Desenho IMPP-50.086", e será dimensionada para uma vazão até 7,00 l/s.

DISPOSITIVO PULMÃO:

A jusante da ESTAÇÃO ELEVATÓRIA será construído DISPOSITIVO PULMÃO, com volume suficiente para deter os efluentes por 2 horas ou mais, como prevenção para os casos de parada de energia elétrica ou pane no sistema. Seu volume será calculado da seguinte maneira.

$1,99 \times 3,6 = 7,16 \text{ m}^3/\text{hora}; 7,16 \times 2 = 14,32 \text{ m}^3$ para 2 horas.

Adotado um volume de 15,89 m³ (7,77 e 8,12m³)

Prefeitura Municipal de Capela do Alto

Péricles Gonçalves

Prefeito Municipal

Responsabilidade Técnica

José Antonio Knittel

Arquiteto e Urbanista

CREA – 0601536351

CAU A 13555-0

RRT nº 0000008116931