

MEMORIAL ESGOTO SANITÁRIO

EMPREENDIMENTO: BEACH HOMES RESIDENCE

MUNICIPIO: AMERICANA - SP

PROPRIETARIO: B.P.N EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA

DATA: JUNHO / 2018

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. OSVALDINO RODRIGUES DE AMORIM

CREA: 0601341112 SP

www.toposatengenharia.com.br

Rua Euclides da
Cunha, 1312 Centro -
Bady Bassitt SP

Tel: (17) 3258-3097

1. Considerações Iniciais

Foi elaborado o projeto do sistema de afastamento de esgoto sanitário do empreendimento denominado BEACH HOMES RESIDENCE, localizado na cidade de AMERICANA - SP.

Trata-se de um loteamento de 243 lotes numa área total de 42.713,23 m².

Todo esgoto predominante é doméstico. Será encaminhado a E.E.E. (Estação Elevatória de Esgoto) localizada neste empreendimento e seu recalque será interligado no poço de visita existente localizado na Rua Fortunato Nardini esquina com Avenida Comendador Thomaz Fortunado, cujo destino final é a Estação de Tratamento de Esgotos Carioba (E.T.E. Carioba), existente.

Para a concepção geral do projeto, assim como para o cálculo hidráulico foi utilizada as normas técnicas da ABNT -NBR 9648/86 e NBR 9649/86.

2. Traçado da rede coletora condominial e sistema adotado

O sistema adotado é o de separador absoluto e o diâmetro será de acordo com o projeto anexo.

A rede coletora será localizada no eixo das vias de acesso e assente a uma profundidade não inferior a 1,50 metros e não superior a 3,00 metros nos casos onde contém ligações domiciliares, salvo casos específicos onde houveram necessidade para atender a declividade mínima. Seu assentamento obedecerá ao disposto na NBR 7667/88.

As valas serão executadas seguindo as orientações contidas na NBR 12266/92 e também atenderá ao disposto na NR-18.

3. Assentamento dos tubos coletores

A vala deverá ser aberta de modo a proporcionar um alinhamento perfeito, sem curvas entre P.V. e outro.

A largura da vala deverá resultar o limite mínimo de 65 cm para profundidades até 2,00 metros e de 75 cm para profundidades de 2,00 até 4,00 metros.

a) Base do assentamento

No caso em que o fundo da vala apresente solo de má qualidade, entre este e o tubo deverá ser interposta uma camada de terra vermelha isenta de pedras e corpos estranhos e que tenha uma espessura mínima de 10 cm.

O acoplamento da ponta e bolsa do tubo será com anel de borracha. A ligação predial será com selim de 150x100 mm.

b) Enchimento da vala

O espaço compreendido entre a base do assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior do tubo, acrescida de 30 cm, deve ser preenchida com aterro cuidadosamente selecionada, isento de pedras e corpos estranhos e adequadamente adensado em camadas não inferiores a 15 cm de cada vez.

O restante do aterro deve ser procedido de maneira que resulte uma densidade igual a do solo que se apresenta nas paredes da vala, utilizando-se de preferência, o mesmo tipo de solo, isento de pedras e corpos estranhos, de dimensões notáveis.

4. Escoramento de valas

Toda vez que a escavação em virtude da natureza do terreno possa provocar desmoronamento, deverá ser providenciado o escoramento adequado.

Escoramento pontaleamento:

A superfície da vala será contida por tábuas de peroba de dimensões 0,027 x 0,16 m, espaçamento de 1,35 m travados horizontalmente com estroncas de eucalipto de 0,20 m em 0,20 m.

Generalidades

O escoramento deverá acompanhar a escavação e deverá ser feito na mesma jornada de trabalho.

O estroncamento deve estar sempre perpendicular ao plano de escoramento. Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escorado deverá ser colocado numa distância mínima da vala que iguale sua profundidade.

Os desmontes do estroncamento e retirada da prancha deverão ser feito simultaneamente com o reenchimento da vala, isto na mesma jornada de trabalho.

Deverá ser evitado sempre, a percolação de água pluvial pelo terreno natural, para dentro da vala.

5. Parâmetros Hidráulicos

1	Número de Lotes	243	Lotes
2	Cota Mínima Per Capta	200	l/hab/dia
3	Número de Habitantes por Lote	4	hab/lote
4	Coeficiente: Dia de Maior Consumo	1,25	K ₁
5	Coeficiente: Hora de Maior Consumo	1,50	K ₂
6	Coeficiente de Retorno	0,80	
7	Taxa de Infiltração	0,50	l/s x km
8	Coeficiente de Manning (tubos de PVC)	0,010	
9	Comprimento da Rede onde existe Contribuição Efetiva	972,45	m
10	Comprimento da Rede sem Contribuição Efetiva	0,00	m
11	Comprimento Total da Rede	972,45	m

6. Critério de Vazões

6.1. Determinação da Vazão Máxima Horária (Qmh)

$$Q_{mh} = \frac{0,80 \cdot N \cdot P \cdot q \cdot K_1 \cdot K_2}{86.400}$$

$$Q_{mh} = \frac{0,80 \cdot 243 \cdot 4 \cdot 200 \cdot 1,25 \cdot 1,50}{86.400}$$

$$Q_{mh} = 3,37500 \text{ l/s}$$

6.2. Cálculo do Coeficiente de Contribuição Linear.

- Coeficiente de Contribuição Inicial (Qip) (Início de Plano)

- Vazão Doméstica

$$Q_d = 3,37500 \cdot 0,20$$

$$Q_d = 2,53125 \text{ l/s}$$

- Vazão de Infiltração ($Q_i = L \cdot i$)

Onde:

L = Comprimento de Rede com Contribuição Efetiva = 972,45 m

i = Taxa de Infiltração = 0,50 l/s/km

$$Q_i = 972,45 \cdot \frac{0,50}{1.000}$$

$$Q_i = 0,48623 \text{ l/s}$$

- Vazão Total de Contribuição Inicial

$$Q = Q_d + Q_i$$

$$Q = 2,53125 + 0,48623$$

$$Q = 3,01748 \text{ l/s}$$

- Vazão de Contribuição Linear (Rede com Contribuição Efetiva)

$$Q_m = \frac{Q}{L}$$

$$Q_m = \frac{3,01748}{972,45}$$

$$Q_m = 0,00310 \text{ l/s.m}$$

- Coeficiente de Contribuição Final (Q_{fp}) (Fim do Plano)

- Vazão Doméstica

$$Q_d = 3,37500 \text{ l/s}$$

- Vazão de Infiltração ($Q_i = L \cdot i$)

Onde:

L = Comprimento de Rede com Contribuição Efetiva = 972,45 m

i = Taxa de Infiltração = 0,50 l/s/km

$$Q_i = 972,45 \cdot \frac{0,50}{1.000}$$

$$Q_i = 0,48623 \text{ l/s}$$

- Vazão Total

$$Q = Q_d + Q_i$$

$$Q = 3,37500 + 0,48623$$

$$Q = 3,86123 \text{ l/s}$$

- Vazão de Contribuição Linear

$$Q_m = \frac{Q}{L}$$

$$Q_m = \frac{3,86123}{972,45}$$

$$Q_m = 0,00397 \text{ l/s.m}$$

- RESUMO DAS VAZÕES:

- Vazão Total de Projeto (Início de Plano)

$$Q_{ip} = 2,53125 + 0,48623 = 3,01748 \text{ l/s}$$

- Vazão Total de Projeto (Fim de Plano)

$$Q_{fp} = 3,37500 + 0,48623 = 3,86123 \text{ l/s}$$

7. Estação Elevatória de Esgoto

7.1. Volume calculado do Poço de Sucção

$$V = \frac{Q_{t,lot} \cdot T}{4}$$

Onde:

$Q_{t,lot}$ = Vazão total do loteamento = 3,86123 l/s (vazão afluente a E.E.E.)

$Q_{t,lot}$ = Vazão total do loteamento = 0,00386 m³/s (vazão afluente a E.E.E.)

T = Tempo de detenção = 600 s (adotado, equivalente a 10 min)

$$V = \frac{0,00386 \cdot 600}{4}$$

$$V = 0,57918 \text{ m}^3$$

7.2. Volume projetado do Poço de Sucção

$$V_p = A \cdot h$$

Onde:

$A = \text{Área do Poço} = (1,50 \cdot 1,50) = 2,25 \text{ m}^2$ (adotado)

$h = \text{Altura do poço} = 1,00 \text{ m}$ (adotado)

$$V_p = 2,25 \cdot 1,00$$

$$V_p = 2,25 \text{ m}^3$$

Verificação volume: $V_p \geq V = \text{OK!}$

7.3. Verificação do tempo máximo de retenção de esgotos

$$T_d = \frac{V_p}{Q_{t,\text{lot}}}$$

Onde:

$V_p = \text{Volume projetado} = 2,25 \text{ m}^3$ (poço de sucção)

$Q_{t,\text{lot}} = \text{Vazão total do loteamento} = 0,00386 \text{ m}^3/\text{s}$ (vazão afluyente a E.E.E.)

$$T_d = \frac{2,25}{0,00386}$$

$$T_d = 582,90 \text{ s} = 9,72 \text{ min}$$

Verificação: $T_d < 30 \text{ min} = \text{OK!}$ (NBR 12208/1992)

7.4. Verificação do tempo de ciclo e do número de partidas da bomba por hora

- Tempo de ciclo

$$T_c = \frac{V_p}{Q_a} + \frac{V_p}{Q_b - Q_a}$$

Onde:

$V_p = \text{Volume projetado} = 2,25 \text{ m}^3$ (poço de sucção)

$Q_a = \text{Vazão horária afluyente à E.E.E.} = Q_{t,\text{lot}} = 0,00386 \text{ m}^3/\text{s}$ (vazão afluyente a E.E.E.)

$Q_b = \text{Vazão da bomba} = 20,00 \text{ m}^3/\text{h}$ (adotada, para suportar a $Q_{t,\text{lot}}$)

$Q_b = \text{Vazão da bomba} = 0,00556 \text{ m}^3/\text{s}$ (adotada, para suportar a $Q_{t,\text{lot}}$)

$$T_c = \frac{2,25}{0,00386} + \frac{2,25}{0,00556 - 0,00386}$$

$$T_c = 1.909,90 \text{ s} = 31,83 \text{ min}$$

- Número de partidas

$$N_p = \frac{60}{T_c}$$

Onde:

T_c = Tempo de ciclo = 31,83 min

$$N_p = \frac{60}{31,83}$$

$$N_p = 1,88501$$

Verificação: $N_p < 6 = \text{OK!}$

7.5. Diâmetro de Recalque

Calculado pela fórmula de Bresse

$$D = k \cdot \sqrt{Q_{t, \text{lot}}}$$

Onde:

k = Coeficiente de Bresse = 1,20 (entre 0,90 e 1,20)

$Q_{t, \text{lot}}$ = Vazão total do loteamento = 0,00386 m³/s (vazão afluyente a E.E.E.)

$$D = 0,07455 \text{ m} = 74,55 \text{ mm}$$

Diâmetro adotado: 100,00 mm

7.5. Diâmetro de Sucção

Diâmetro adotado: 150,00 mm

7.6. Perdas de carga

- Comprimento equivalente

Calculada pelo Método dos Comprimentos Equivalentes, adotando os valores da tabela abaixo para cada peça.

Peça	Diâmetros											
	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	60 mm	75 mm	85 mm	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
Joelho 90°	1,2	1,5	2,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,3	5,4	7,1	8,7	10,0
Joelho 45°	0,5	0,7	1,0	1,0	1,3	1,7	1,8	1,9	2,6	3,4	4,2	5,0
Curva 90°	0,5	0,6	0,7	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	2,1	2,8	3,4	4,0
Curva 45°	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,6	1,9	2,3
Tê passagem direta	0,8	0,9	1,5	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,8	4,8	5,9	6,9
Tê saída lateral	2,4	3,1	4,6	7,3	7,6	7,8	8,0	8,3	11,0	14,0	17,0	21,0
Registro gaveta aberto	0,2	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4
Válvula globo aberta	11,0	15,0	22,0	36,0	38,0	38,0	40,0	42,0	57,0	72,0	89,0	106,0
Saída de canalização	0,9	1,3	1,4	3,2	3,3	3,5	3,7	3,9	5,5	6,9	8,6	10,0
Entrada normal	0,4	0,5	0,6	1,0	1,5	1,6	2,0	2,2	2,8	3,8	4,7	5,6
Entrada de borda	1,0	1,2	1,8	2,3	2,8	3,3	3,7	4,0	5,6	7,2	9,0	11,0
Válvula de pé e crivo	9,5	13,0	16,0	18,0	24,0	25,0	27,0	29,0	43,0	53,0	66,0	78,0
Válvula de retenção horizontal	2,7	3,8	4,9	6,8	7,1	8,2	9,3	10,0	14,0	18,0	22,0	26,0
Válvula de retenção vertical	4,1	5,8	7,4	9,1	11,0	13,0	14,0	16,0	21,0	28,0	34,0	41,0

A tabela abaixo apresenta cada peça existente ao longo do sistema elevatório, desde a sucção até o fim da linha de recalque, as quantidades e os respectivos comprimentos equivalentes adotados pela tabela acima.

Item	Local de aplicação	Descrição	Qtde.	Diâmetro (mm)	Material	Comprimento equivalente unitário (m)	Comprimento equivalente total (m)
1	Sucção	Saída de canalização	1	150	F°F°	5,50	5,50
2	Sucção	Curva 90°	2	150	F°F°	2,10	4,20
3	Recalque	Válvula de retenção horizontal	1	150	F°F°	14,00	14,00
4	Recalque	Registro de gaveta aberto	1	150	F°F°	1,20	1,20
5	Recalque	Curva 45°	1	150	F°F°	1,20	1,20
6	Recalque	Saída de canalização	2	150	F°F°	5,50	11,00
7	Recalque	Junção simples	1	150x100	F°F°	1,20	1,20
8	Recalque	Curva 90°	6	100	PVC	1,60	9,60
Comprimento equivalente total sucção (Le,s)							9,70
Comprimento equivalente total recalque (Le,r)							38,20

- Comprimento equivalente

Lr,s = Comprimento real sucção = 3,05 m

Lr,r = Comprimento real recalque = 408,86 m

- Comprimento total

Rede de Sucção

$$L_{t,s} = L_{e,s} + L_{r,s}$$

$$L_{t,s} = 12,75 \text{ m}$$

Rede de Recalque

$$L_{t,r} = L_{e,r} + L_{r,r}$$

$$L_{t,r} = 447,06 \text{ m}$$

- Perda de Carga Unitária

As perdas de carga unitárias calculadas nas tubulações de sucção e recalque serão obtidas pela fórmula de Hazen-Willians através da seguinte equação, adotando $C = 130$.

$$J = \frac{10,643 \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}}$$

Rede de Sucção

Onde:

$Q = Q_{t,lot}$ = Vazão total do loteamento = 0,00386 m³/s (vazão afluente a E.E.E.)

C = Coeficiente de Hazen-Willians = 130

D = Diâmetro sucção = 0,150 m

$$J_s = 0,00046 \text{ m/m}$$

Rede de Recalque

Onde:

$Q = Q_{t,lot}$ = Vazão total do loteamento = 0,00386 m³/s (vazão afluente a E.E.E.)

C = Coeficiente de Hazen-Willians = 130

D = Diâmetro recalque = 0,100 m

$$J_r = 0,00332 \text{ m/m}$$

- Perda de carga total

A perda de carga total será obtida pela seguinte equação.

$$H = J \cdot L$$

Rede de Sucção

Onde:

J_s = Perda de carga unit. sucção = 0,00046 m/m

$L = L_{t,s}$ = Comprimento total sucção = 12,75 m

$$H = H_s = 0,00588 \text{ m}$$

Rede de Recalque

Onde:

J = Perda de carga unit. recalque = 0,00332 m/m

$L = L_{t,r}$ = Comprimento total recalque = 447,06 m

$$H = H_r = 1,48532 \text{ m}$$

7.7. Altura geométrica

$$H_g = CF - CI$$

Onde:

CF = Cota final da linha de recalque = 542,14 m

CI = Cota inicial da linha de recalque = 538,00 m

Hg = 4,14 m

7.8. Altura manométrica

Hman = Hg + Hs + Hr

Onde:

Hg = Altura geométrica = 4,14 m

Hs = Perda de carga total sucção = 0,00588 m

Hr = Perda de carga total recalque = 1,48532 m

Hman = 5,63 mca

7.9. Cálculo da potência para a bomba

Pot = $\frac{Y \cdot Q \cdot Hman}{75}$

Onde:

Y = Massa específica do fluido = 1.000,00 kg/m³

Q = Qb = Vazão da bomba = 0,00556 m³/s (adotado, item 7.4)

Hman = Altura manométrica = 5,63 mca

Pot = $\frac{1.000,00 \cdot 0,00556 \cdot 5,63}{75}$

Pot = 0,32655 cv = 0,24018 kW

Proprietário

B.P.N EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA
CNPJ: 67.788.836/0001-73

Responsável Técnico

ENG. OSVALDINO RODRIGUES DE AMORIM
CREA: 0601341112 SP
ART Nº 28027230180679229