

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAMBARÉ

**Rua Ormezinda Ramos Loureiro, nº 180
Bairro Caramuru - Arambaré, RS
CNPJ nº - 90.152.950/0001-24**

Dimensionamento de fossas, filtros e sumidouros

SCHERER ENGENHARIA E CONSULTORIA

Março de 2020.

Resp. Técnico – Eng. Civil Paulo Vitor Pereira Scherer

MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTO DE FOSSAS E FILTROS

Resp. Técnico : Projeto – Eng. Paulo Vitor P. Scherer **Crea – 47283 D**
Localização : Distrito de Santa Rita do Sul

1 INTRODUÇÃO:

Neste trabalho estaremos **especificando e dimensionando** das fossas, filtros anaeróbicos e sumidouros a serem instalados no tratamento dos dejetos sanitários gerados nos lotes definidos, de modo a evitar o lançamento destes dejetos a rede pública ou ao ambiente sem tratamento primário.

Observamos que o dimensionamento dos filtros anaeróbicos e tanques sépticos serão realizados de acordo com a NBR nº 7.229/1993 e 13.969/97.

2 METODOLOGIA:

Foram utilizados como parâmetro para dimensionamento os seguintes dados:

NBR 7.229/1993

Número de pessoas por lote - 5

Tipo de habitação – residencial – Padrão baixo

Contribuição de esgoto – 100 litros/dia

Período de detenção – 24 horas

Lodo fresco - 1

Serão utilizadas no local, tanques sépticas, filtros anaeróbicos e sumidouros, de modo evitar o lançamento dos dejetos o lançamento aos logradouros públicos, melhorando o ambiente e a convivência das pessoas, assim como evitar a proliferação de vetores dentro do ambiente da localidade.

Os filtros e os tanques deverão ser construídos em concreto ou fibra de vidro seguindo as dimensões especificadas no projeto em anexo.

RESSALVA – A localidade de Santa Rita do Sul possui um lençol freático bastante alto, devendo por isso ser tomado o cuidado quando da execução dos elementos de tratamento dos dejetos sanitários.

No dimensionamento dos elementos construtivos serão buscadas dimensões que atinjam a menor profundidade, evitando ao máximo a proximidade do lençol freático existente.

3 LOCALIDADE:

A localidade de Santa Rita do Sul, distrito do Município de Arambaré, está localizada a 12 Km ao sul da cidade de Arambaré, possuindo aproximadamente 1000 habitantes, onde na localidade não há tratamento de dejetos sanitários, sendo estes lançados diretamente as valas existentes nas vias pública, possibilitando desta forma inúmeros problemas de saúde pública além da disseminação de vetores.

A localidade está localizada as margens da Laguna dos Patos, possuindo um lençol freático bastante elevado variando de 0,80 m a 1,30 m de profundidade, dificultando assim o tratamento dos dejetos gerados pelos habitantes em cada um dos lotes existentes.

Em função da altura do lençol freático neste dimensionamento foi buscado o uso de equipamentos que estejam o mais isolado do solo possível, onde será utilizado para o dimensionamento das fossas e filtros, concreto ou PAD e para dimensionamento do sumidouro laje de fundo sem possibilidade de percolação dos dejetos (laje de concreto).

Para a fase inicial da implantação das fossas, filtros e sumidouros nos lotes, buscaremo implantar nas quadras das famílias de menor poder aquisitivo as quais estão localizadas nas quadras:

- Quadra nº 02 com 19 lotes
- Quadra nº 12 com 10 lotes
- Quadra nº 16 com 19 lotes
- Quadra nº 21 com 17 lotes
- Quadra nº 25 com 16 lotes
- Quadra nº 26 com 16 lotes
- Quadra nº 29 com 21 lotes
- Quadra nº 30 com 15 lotes
- Quadra nº 33 com 06 lotes
- Quadra nº 34 com 22 lotes
- Quadra em formato de triângulo (ocupação) com 10 lotes

Nesta etapa buscaremos então dotar o maior número possível de lotes dentro deste perímetro, buscando atingir até 171 lotes.

4 – PROJETOS:

4.1 – Tanque Séptico (fossa):

São câmaras fechadas com finalidade de deter os dejetos domésticos, por um período pré-estabelecido de modo a permitir a decantação dos resíduos sólidos e retenção dos materiais graxos contidos nos esgotos transformando bioquimicamente em substancias compostas mais simples e estáveis.

O tanque séptico (Fossa) realiza o tratamento primário das substancia geradas pelo dos esgotos das residências unifamiliares.

Para este projeto serão calculados os volumes necessários para tratamento dos resíduos de cada unidade unifamiliar com população de 5 pessoas por lote ou edificação, sendo que serão utilizados fossas, filtros e sumidouro para cada unidade.

Funcionamento do Tanque Séptico – Fossa.

a) Retenção – O esgoto é retido na fossa por período estabelecido de 12 a 24 foras, dependendo das contribuições dos efluentes;

b) Decantação – Simultaneamente a fase de retenção, é processado a sedimentação de 60 a 70 % dos sólidos em suspensão contido no esgoto doméstico, formando o lodo.

Parte dos sólidos não decantados (óleos, graxas, gorduras) e outros materiais misturados com gases é retida na superfície livre do líquido, no interior do tanque.

c) Digestão – Tanto o lodo como a escuna são atacados por bactérias anaeróbicas, provocando uma destruição total ou parcial de organismos patogênicos;

d) **Redução de Volume** – da digestão resultam gases, líquidos e acentuada redução de volume dos sólidos retidos e digeridos, que adquirem características estáveis capazes de permitir que o efluente líquido do tanque séptico possa ser lançado em melhores condições de segurança ao esgoto.

Efluentes do tanque séptico (fossa)

O tanque séptico é projeto para receber todos os dejetos domésticos (de cozinhas, lavanderias domiciliares, lavatórios, vasos sanitários, bidês, banheiros, chuveiros, mictórios, etc.). É recomendável a instalação de caixas de gordura para lançamentos dos materiais graxos as caixas antes de serem absorvidos pelos tanques sépticos.

Disposição dos efluentes líquidos dos tanques sépticos (fossas).

O efluente líquido é potencialmente contaminado, com odores e aspectos desagradáveis exigindo, por estas razões, uma solução eficiente de sua disposição.

São processos eficientes e econômicos de disposição dos efluentes:

- Sumidouro;
- Vala de filtração e infiltração;
- Filtro de areia
- Filtros anaeróbico.

Levando-se em conta as características do local e fatores como:

→ Natureza e utilização do solo;

O solo é arenoso, sendo utilizado para edificação residencial de baixa renda ou de pequeno porte;

→ Profundidade do lençol freático;

O lençol freático está bastante elevado, estando a uma profundidade que varia de 80 a 1,30 m;

→ Grau de permeabilidade do solo;

O solo possui uma grande permeabilidade em função de tratar-se de areia média ou grossa;

→ Utilização e localização da fonte de água de subsolo utilizada para consumo humano;

A fonte de água para consumo humano está a mais de 10 Km da área de lançamento dos dejetos, não havendo, portanto, qualquer interferência do uso das fossas a água a ser ingerida pelos consumidores do local.

→ Volume e taxa de renovação das águas de superfície;

As águas superficiais são renovadas intensamente com exceção de períodos de grande escassez de precipitações pluviométricas.

Operação e manutenção:

Para o bom funcionamento dos tanques sépticos a serem instalados na localidade deverá ser levado em conta os seguintes aspectos:

- Deve ser preenchido com água para verificar a possibilidade de vazamentos. Motivo pelo qual o projeto prevê tanques sépticos de PAD ou em concreto;

- A remoção dos dejetos no interior do tanque deve ser realizada de forma rápida e sem contato com o operador. Recomenda-se a introdução de mangote com bomba de sucção pela tampa de inspeção para sucção por bomba.
- Os sumidouros a serem implantados devem sofrer limpeza periódica conforme dimensionamento (semestralmente ou anualmente)
- Havendo a redução da capacidade de infiltração dos sumidouros deverá ser realizada novas unidades;
- Quando preenchidos, os sumidouros e o tanque séptico devem ser preenchidos com pedras e terra;

Para limpeza e manutenção do tanque séptico

- Escolher dias e horas em que não haja a utilização dos equipamentos sanitários;
- Antes da limpeza abrir a tampa e deixar que haja uma boa ventilação.
OBS – Não acender cigarros ou fósforo nas proximidades uma vez que o gás acumulado no interior dos tanques é explosivo;
- Levar ao local onde haverá a limpeza do tanque um carrinho com uma bomba diafragma, para fluido, de diâmetro de 75 a 100 mm;
- O mangote deverá ser introduzido diretamente na caixa de inspeção ou tubo de limpeza quando existir;
- O lodo fresco retirado do interior deverá ser encaminhado para leito de secagem ou para um carro tanque especial que dará o destino sanitariamente adequado;
- Deixar cerca de 10% do lodo ativado para facilitar o reinício do processo após limpeza;
- Fazer a higienização do local e limpeza dos equipamentos após a conclusão dos serviços.

Dimensionamento do tanque séptico, seguindo as normas da NBR 7299/93:

Número de habitantes previstos por lote – padrão baixo – 5 pessoas

Contribuição de esgoto em litros – $5,00 \times 100 = 500$ litros

Período de detenção (L) - $T = 0,83$

$V_{\text{tanque}} = 1000 + N(C.T + K.Lf)$

C = Contribuição de despejos – 100 litros/pessoa

Lf = 1

K = Taxa de acumulação do lodo. Período – 1 ano – Temperatura entre 10 e 20 °C = 65

$V = 1000 + 5(100 \times 1 + 65 \times 1)$

$V = 1.825$ litros ou $1,8 \text{ m}^3$

$V = 1,8 \text{ m}^3$ - Altura útil mínima – 1,20 m.

4.1.1 – Para tanque séptico circular teremos:

Medidas internas: Profundidade útil – 1,20 m

Diâmetro – 1,40 m

Profundidade útil – 1,20 m

Volume tratado – 1.800 litros

4.1.2 – Para tanque séptico retangular teremos

Altura útil – 1,25 m

Largura – 0,85 m

Comprimento – 1,70 m

Volume tratado – 1.800 litros

Assim em cada unidade residencial deverá ser utilizado um tanque séptico com capacidade de tratamento dos dejetos sanitários residenciais de 1.800 litros / dia, devendo possuir as dimensões mínimas especificadas no dimensionamento acima.

4.2 – Filtro Anaeróbico

O uso de filtro anaeróbico para receber os dejetos oriundos dos tanques séptico deve-se a dificuldade de tratamento por outros meios em função do nível do lençol freático no local ser bastante alto, dificultando a sua instalação e seu funcionamento.

Deverá se possível utilizar-se filtros de concreto, retangulares de modo a possibilitar em manter estes equipamentos em funcionamento.

O filtro anaeróbico (formado por brita nº 4 ou 5) está contido em um tanque de forma cilíndrica ou retangular, em concreto ou fibra, que pode ser com fundo falso para permitir o escoamento ascendente de efluentes do tanque séptico ou sem fundo falso, mas totalmente cheio de brita.

O filtro anaeróbico é um processo de tratamento apropriado para efluentes do tanque séptico, por apresentar resíduos de carga orgânica relativamente baixa e concentração pequena de sólidos em suspensão.

As britas nº 4 e 5, reterão em sua superfície as bactérias anaeróbicas (criando um campo de micro-organismos), responsáveis pelo processo biológico, reduzindo a demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

Dimensionamento dos filtros anaeróbicos segundo a NBR 13.969/97

4.2.1 – Materiais:

- Em tanque de forma cilíndrica ou retangular com fundo perfurado;
- Leito filtrante com altura de 1,20 m;
- Material filtrante deve ter granulometria entre 0,04 m e 0,07 m, devendo ser adotado pedra britada nº 4.
- Serão utilizados tubos de PVC, perfurados, com perfurações de 3mm, a cada 10 cm, de modo a permitir o escoamento parcial do lodo gerado;

4.2.2 – Dimensionamento –

População – 5 pessoas por lote ou unidade unifamiliar

Contribuição unitária de esgoto – NBR 7229/93 – C = 100 litros / dia / pessoa

Contribuição diária – $L = N * C$

$$L = 5 * 100 = 500 \text{ litros}$$

“T” – Período de detenção – até 1.500 litros – 1 dia

Lodo fresco – $L_f = 1$

V = volume = $1,6 \times N \times C \times T$

$$V = 1,60 \times 5 \times 100 \times 1,00$$

$$V = 800 \text{ litros} = \text{mínimo } 1.000 \text{ litros} = 1 \text{ m}^3$$

4.2.1.1 – Para filtro anaeróbico circular teremos:

Medidas internas: Profundidade útil – 1,10 m

Diâmetro – 1,10 m

Altura Total – H – 1,53 m

Volume tratado – 1.000 litros

4.2.1.2 – Para tanque filtro anaeróbico retangular prismático

Altura total – 1,35 m

Profundidade útil – 1,05 m

Largura – 1,05 m

Comprimento – 1,05 m

Volume tratado – 1.000 litros

4.3 - SUMIDOURO

4.3.1 – Dimensionamento do sumidouro

Sumidouros, também conhecidos como poços absorventes ou fossa absorventes, são escavações feitas no terreno para disposição final do efluente do tanque séptico, que se infiltram no solo pela área vertical (paredes).

Segundo a ABNT, NBR nº 13.969/97, “seu uso é favorável somente nas áreas onde o equilíbrio é profundo, onde possa garantir a distância mínima de 1,50 m, (exceto areia), entre seu fundo e o nível aquífero máximo.

As dimensões dos sumidouros são determinadas em função da capacidade de absorção do terreno.

Devem ser construídos com as paredes de alvenaria de tijolos, assentes com juntas livres, ou anéis (ou placas) pré-moldadas de concreto, convenientemente furados. Deve ter no fundo ou bruta nº 3 ou 4 com espessura de no mínimo 50 cm.

Ao construir um sumidouro deve-se manter uma distância mínima de 1,50 m do poço ao nível do lençol freático.

Ressalva – Como o local possui um lençol freático bastante alto, foi dimensionado os sumidouros com altura bastante pequena, executando-se mais de um sumidouro por unidade para podermos manter um distancia acima do lençol freático o mais próximo possível do definido pela NBR 13.969/97.

Para lançamento das águas tratadas pelo tanque séptico e pelo filtro anaeróbico, deverá ser colocado sumidouros seguindo as seguintes especificações:

Número de habitante – 5 pessoas por edificação residencial de baixa renda

Contribuição diária – $L = C * \text{pop} \rightarrow L = 100 * 5 \rightarrow 500 \text{ litros}$

$V_e = 1,6 \times 100 \times 5 \rightarrow V_e = 800 \text{ litros} \rightarrow V \text{ adotado} = 1000 \text{ litros}$

Área de infiltração necessária do sumidouro = $A_i = \frac{V_e}{C_i} \rightarrow A_i = \frac{1.000}{90} \rightarrow A_i = 11,11 \text{ m}^2$;

Sendo considerado solo com areia de absorção rápida → Coeficiente de absorção = 90
Assim, para dimensionamento do sumidouro teremos:

$A_i = 11,110 \text{ m}^2$

Sumidouro retangular – $A = L \times C = A \times B$

A = comprimento – 1,20 m

B = Largura – 1,20 m

H = 0,80 m

$A_i = (3,6 \times 0,8 \times 2) + (1,2 \times ,80 \times 2) + (1,2 + 3,6) = 12,00 \text{ m}^2$ (O sumidouro deverá possuir 1,2 x 1,20 x 0,80 m)

Dimensão do sumidouro

Largura – B = 1,20 m

Comprimento – A = 3B = 3,60 m

Altura – 0,80 m

OBS – em função do lençol freático estar em uma profundidade pequena, deverá ser executado 2 poços negro por lote, de modo a poder tratar os efluentes dos dejetos com maior eficácia.

5. GENERALIDADES

5.1 – Lotes a serem instalados as Fossas, filtros e sumidouros

Os lotes para instalação dos equipamentos de tratamento dos resíduos sanitários de cada unidade habitacional deverão ser determinados pelo município de Arambaré nas quadras definidas no item 03 deste memorial.

Salienta-se que o município se reserva ao direito de determinar os lotes a serem instalados os equipamentos, buscando dar melhores condições de saneamento aos lares mais necessitados e com maiores quantidades de usuários.

O município deverá determinar 100 lotes para implantação destes equipamentos.

5.2 – Dimensão das fossas, filtros e sumidouros

As dimensões definidas para as Fossas (tanques) sépticos, filtros anaeróbicos e sumidouros, servem como referência e volumes mínimos a serem tratados.

Para utilização no local, poderão ser utilizados estes equipamentos com dimensões diferentes desde que atendam o volume mínimo a ser tratado, mantendo assim a qualidade especificada e a eficácia no tratamentos dos efluentes..

RESSALVA – Note-se que existe na localidade o problema do nível do lençol freático existente, o que determina necessidade de verificação da altura para que haja um funcionamento com a qualidade esperada.

Sempre que o volume especificado for alcançado, desde de que o equipamento esteja instalado de modo a manter a eficácia no tratamento dos efluentes, serão aceitos.

Assim, a dimensão da fossa, filtro e sumidouro poderá possuir alterações, sempre mantendo o volume mínimo calculado de modo a realizar o tratamento dos efluentes conforme calculado.

Camaquã, 10 de março de 2020.

Alaor Postaria Ribeiro
Prefeito Municipal, de Arambaré

Resp. téc. – Eng. Civil Paulo Vitor P. Scherer
Crea – 47283 D