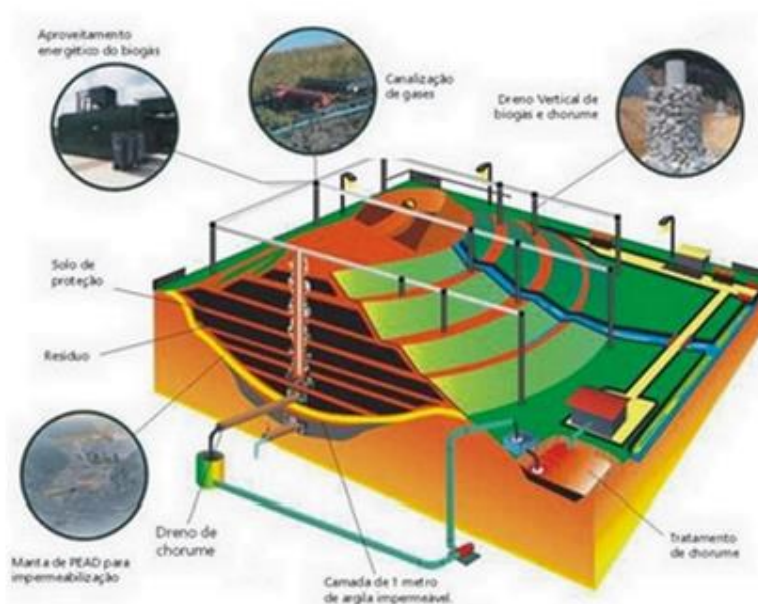


CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO PONTAL DO PARANAPANEMA - CIPP



PROJETO EXECUTIVO ATERRO SANITÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO E MEMORIAL DE CÁLCULO DO TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

ART: 28027230190059743

JANEIRO 2019

SUMÁRIO

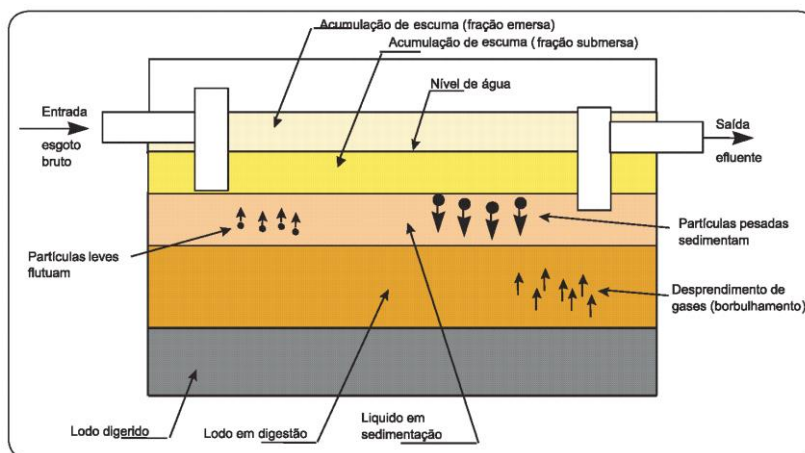
1. MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	3
2. MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO....	4
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11
4. FOLHA DE ASSINATURAS	12
5. REFERÊNCIAS	13

1. MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Fossa Séptica

As fossas sépticas, por definição baseada no Manual de Saneamento da Funasa (Fundação Nacional de Saúde, 2004) são câmaras fechadas com a finalidade de deter os despejos domésticos, por um período de tempo estabelecido, de modo a permitir a decantação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos transformando-os bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

O funcionamento da fossa séptica pode ser visualizado na figura ilustrativa a seguir.



Fonte: Manual de Saneamento – FUNASA (2004)

O funcionamento da fossa inicia pela retenção, onde o esgoto é detido por um período racionalmente estabelecido, que pode variar de 12 a 24 horas, seguido então pela decantação onde se processa uma sedimentação de 60% a 70% dos sólidos em suspensão contidos nos esgotos, formando-se o lodo. Parte dos sólidos não decantados, formados por óleos, graxas, gorduras e outros materiais misturados com gases são retidos na superfície livre do líquido, no interior do tanque séptico, denominados de espuma.

Prossegue então a digestão por bactérias anaeróbias, provocando uma destruição total ou parcial de organismos patogênicos, resultando em gases e líquidos e reduzindo o volume dos sólidos retidos que adquirem características estáveis capazes de permitir que o

efluente líquido do tanque séptico possa ser lançado em melhores condições de segurança do que as do esgoto bruto.

Filtro anaeróbio

As bactérias anaeróbias desenvolvem-se e libertam energia na ausência do oxigênio livre, obtendo-o de vários compostos que podem por elas ser quebrados. Essa composição se processa em várias fases. Os principais produtos finais da decomposição da matéria orgânica são o gás carbônico, os ácidos orgânicos e o metano. A matéria orgânica é estabilizada por bactérias aderidas a um meio suporte (usualmente pedras) em um tanque. O tanque trabalha afogado, e o fluxo do líquido é ascendente.

Sumidouro

O efluente tratado no sistema (fossa séptica + filtro anaeróbio) segue para um poço sumidouro que tem a função de absorver e infiltrar no solo a água residuária do tratamento.

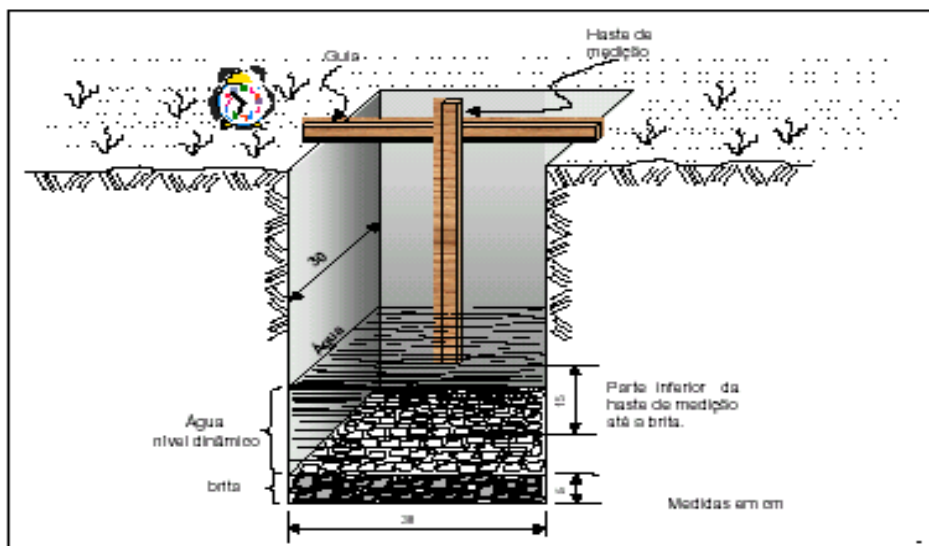
2. MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Para fins de cálculo, será adotado 7 pessoas (funcionários) que trabalharão tanto na operação do aterro sanitário quanto em outras funções (compostagem, balança, administrativo, etc), sendo este, o número máximo de pessoas previsto.

TESTE DE PERCOLAÇÃO

Os componentes do solo são areia, silte e argila. O tamanho das partículas governa o tamanho dos poros do solo, os quais, por sua vez, determinam o movimento das águas através do mesmo. Quanto maiores às partículas constituintes do solo, maiores os poros e mais rápida será a absorção.

A figura a seguir ilustra como deve ser executado o Teste de Percolação.

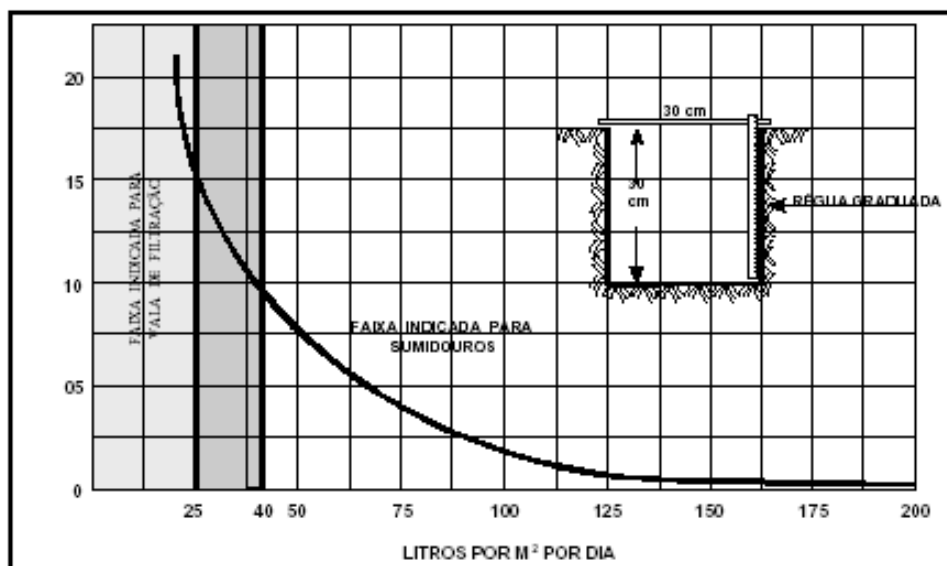


EXECUÇÃO DO TESTE

Na execução do teste foram adotados os seguintes procedimentos, de acordo com o manual de Saneamento da FUNASA.

- 1o. Cavar um buraco de 30 x 30 cm cuja profundidade deve ser a média
- 2o. Colocar 5cm de brita miúda no fundo do buraco
- 3o. Encher o buraco de água e aguardar que seja absorvido
- 4o. Repetir a operação o número de vezes suficiente, até que o abaixamento das águas seja o mais lento possível.
- 5o. Medir, com um relógio e uma escala graduada em cm, o tempo gasto, em minutos, para o abaixamento de 1 cm. Este tempo (t) é, por definição, o tempo de percolação (tempo medido à profundidade média);
- 6o. De posse do tempo (t), pode-se determinar o coeficiente de percolação.

Curva do teste percolação



Fonte: FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE - MS

Por definição, o coeficiente de infiltração representa o número de litros que 1 m² de área de infiltração do solo é capaz de absorver em um dia. O teste de infiltração do terreno indicou o tempo (t) igual 5 minutos e 16 segundos para o rebaixamento de nível em 1cm na escala graduada.

O coeficiente (Ci) é fornecido pelo gráfico ou pela fórmula:

$$C_i = \frac{490}{5,26 + 2,5}$$

Onde t é o tempo de percolação, ou seja, tempo em minutos para o abaixamento de 1 centímetro na escala graduada. Sendo assim:

$$C_i = 63,14 \text{ l/m}^2/\text{dia}$$

Adotar-se-á os parâmetros citados na ABNT – NBR 7229/93 e NBR 13969/97 para o dimensionamento do sistema de tratamento dos esgotos sanitários.

Dimensionamento da Fossa Séptica

a) Segundo a ABNT – NBR 7229/93, o volume útil da fossa séptica de uma câmara pode ser calculado por:

$$V = 1000 + N (C.T + K.Lf)$$

Onde:

V = volume útil, em litros;

N = número de pessoas = 7

C = contribuição dos despejos, em l/pessoaxdia = 70

T = período de detenção, em dias, segundo NBR 7229/93 = 1,0

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco, segundo NBR 7229/93 = 65

Lf = contribuição de lodo fresco, em l/pessoaxdia, segundo NBR 7229/93 = 0,3

$$V = 1000 + 7 \text{ pessoas} (70 \text{ l/pessoas.dia} \cdot 1 \text{ dia} + 65 \cdot 0,3)$$

$$V = 1.626,50 \text{ litros} \approx 1,63 \text{ m}^3$$

A profundidade útil mínima e máxima é estabelecida de acordo com o volume útil, conforme pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela - profundidade útil mínima e máxima por faixa de volume útil

Volume útil (m³)	Profundidade Útil Mínima (m)	Profundidade Útil Máxima (m)
Até 6,0	1,20	2,20
De 6,0 a 10,0	1,50	2,50
Mais de 10,0	1,80	2,80

Fonte: FUNASA, 2004

b) Área

$$A = \frac{V}{H}$$

$$A = \frac{1,63}{1,20}$$

$$A = 1,36 \text{ m}^2 \approx 1,50 \text{ m}^2$$

c) Dimensões

$$A = C \times L$$

$$2L^2 = 1,50$$

$$L^2 = \frac{1,50}{2}$$

$$L = \sqrt{0,75}$$

$$L = 0,87 \text{ m} \approx 1,00 \text{ m}$$

$$C = 2 \times L$$

$$C = 2 \times 1$$

$$C = 2,00 \text{ m}$$

Dessa forma, chegamos às seguintes dimensões para a fossa séptica:

Profundidade de 1,50 m

Largura de 1,00 m

Comprimento de 2,00 m

Dimensionamento do Filtro Anaeróbio

a) Segundo a ABNT – NBR 13969/97, o volume útil do Filtro Anaeróbio pode ser calculado por:

$$V = 1,6 N. C. T$$

Onde:

V = volume útil, em litros;

N = número de pessoas = 7

C = contribuição dos despejos, em l/pessoa/dia = 70

T = período de detenção, em dias, segundo NBR 7229/93 = 1,0

$$V = 1,6 \times 7 \times 70 \times 1,0$$

$$V = 784/1000 = 0,784 \text{ m}^3$$

A profundidade útil do leito filtrante conforme NBR já citada, incluindo a altura do fundo falso deve ser limitada a 1,20 m.

b) Área

$$A = \frac{V}{H}$$

$$A = \frac{0,784}{1,20}$$

$$A = 0,65 \text{ m}^2$$

c) Dimensões (filtro circular)

$$A = \pi \cdot D^2/4$$

$$0,65 = 3,14 \cdot D^2 /4$$

$$D = 0,91 \text{ m} \approx 1,00 \text{ m}$$

Dessa forma, chegamos às seguintes dimensões para o filtro anaeróbio:

Profundidade de 1,20 m

Diâmetro de 1,00 m

Dimensionamento do sumidouro

Considerando o coeficiente de infiltração, o tipo de solo e também a vazão diária estimada em litros, dimensionou-se o sumidouro de acordo com a fórmula. Assim, a área de infiltração necessária em m² para sumidouro é calculada pela fórmula:

Af m² (área de infiltração)

Ve (volume de contribuição) = 7 x 70 = 490,00 litros

Ci (Coeficiente de infiltração) = 63,14 l/m²/dia

$$Af = \frac{Ve}{Ci}$$

$$Af = \frac{490}{63,14}$$

$$Af = 7,76 \text{ m}^2$$

Para o cálculo da profundidade do sumidouro em forma cilíndrica, usa-se a fórmula: 10

Diâmetro Utilizado: 1,00 m

$$Af = \pi . D . h$$

$$h = \frac{7,76}{3,14 . 1,00}$$

$$h = 2,50 \text{ m}$$

Adotar-se-á uma unidade de sumidouro para a fossa séptica dimensionada, com diâmetro de 1,00 m e profundidade mínima de 2,50 m.

O sistema adotado, conforme a NBR 13.969/1997 pode alcançar eficiência de até 75% na remoção de DBO e 70% na remoção de DQO.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há de se considerar que todos os equipamentos, processo de implantação entre outros fatores consideráveis no processo de implantação da fossa séptica e seus acessórios acima identificados devem necessariamente atender as legislações vigentes, especialmente as NBRs: NBR- 7229/93 e NBR-13969/97.

Para a implantação da fossa deverá ser comprovada a percolação do solo por meio de ensaio, realizado por empresa devidamente qualificada, de modo a garantir que o coeficiente de permeabilidade no solo seja no mínimo de 1×10^{-6} m/s.

Local da Obra: Rodovia Assis Chateaubriand, Km 425, Bairro Laranjeiras, Município de Pirapozinho – SP.

4. FOLHA DE ASSINATURAS

Itamar dos Santos Silva

Presidente do Consórcio Intermunicipal do Pontal do Paranapanema

Rodolfo Serraglio

Engenheiro Ambiental

Crea-SP: 5063939616

Pirapozinho – SP, 29 de Janeiro de 2019.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13.969:1997** tanques sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projetos construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7229:1993** projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

FUNASA. Manual de Saneamento. Brasília, 2004.