

# TRATAMENTO DE ESGOTO POR FOSSA SÉPTICA E UNIDADES COMPLEMENTARES:

## ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE FRAIBURGO-SC

*TREATMENT OF SEWAGE BY SEASTIC FOSSA AND COMPLEMENTARY UNITS: CASE*

*STUDY IN THE CITY OF FRAIBURGO-SC*

Mayara Zago<sup>1</sup>  
Luciane Dusi<sup>2</sup>

### RESUMO

O ser humano através do consumo de produtos para sua sobrevivência, acaba por lançar diferentes tipos de resíduos no meio ambiente. Assim, necessita desenvolver formas para tratá-los, para que não ocorram problemas à saúde humana e ambiental. Pelo grande déficit em tratamento de esgoto no Brasil, a inserção de sistemas simples de tratamento de esgoto como solução, se torna uma opção atraente. Fraiburgo-SC (cidade estudada) adota como solução para tratar esgotos a utilização de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, trabalhando em conjunto. Visto isso, são objetivos deste trabalho além de realizar uma pesquisa bibliográfica, efetuar a elaboração de um projeto de tratamento de esgoto dos sistemas para a cidade em questão, com respectiva escolha de materiais, orçamento e construção de um manual de operação para o usuário.

**Palavras-Chave:** Esgoto. Tratamento. Fossa séptica. Filtro anaeróbio. Sumidouro.

### ABSTRACT

The human being through the consumption of products for their survival, ends up launching different types of waste in the environment. Thus, it needs to develop ways to treat them, so that there are no human and environmental health problems. Due to the large deficit in sewage treatment in Brazil, the insertion of simple sewage

---

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP). Email: [mayara.zag@hotmail.com](mailto:mayara.zag@hotmail.com).

<sup>2</sup>Graduada e Mestre em Engenharia Sanitária Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente do curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP). Email: [dusiluciane@gmail.com](mailto:dusiluciane@gmail.com).

---

treatment systems as a solution becomes an attractive option, Fraiburgo-SC (studied city) adopts as a solution to treat sewage use septic tank, anaerobic filter and sink, Working together. Given this, the objective of this work is to perform a bibliographical research, to prepare a wastewater treatment project for the city in question, with a choice of materials, budget and construction of an operation manual for the user.

**Keywords:** Sewage. Treatment. Septic tank Anaerobic filter. Sink.

## INTRODUÇÃO

O esgoto sanitário, apesar de composto por 99,9% de água, possui 0,1% de impurezas sólidas, as quais conferem a ele um potencial de poluição dos corpos hídricos recebedores destes e também de transmissão de doenças.

Portanto, cuidados devem ser tomados em relação ao saneamento básico para o bem-estar e vitalidade da população. Com base nas informações disponíveis, consegue-se verificar que somente 30% da população urbana brasileira possui seus esgotos tratados por estações de tratamento (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS, 2002 apud ÁVILA, 2005).

Segundo Ávila (2005), a aplicação de tecnologias em tratamento de esgotos deve ser adequada à realidade do Brasil, e a aplicação de sistemas funcionalmente simples pode evidenciar-se vantajosa perante as condições ambientais, culturais, e econômicas do país.

A maioria dos municípios catarinenses adota como solução para o tratamento de esgoto o uso de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro. Em Fraiburgo – SC, local onde será aplicado este estudo, a prefeitura orienta no Código de Edificações do município a utilização do método fossa séptica + filtro anaeróbio, e em alguns casos a complementação com sumidouro.

Devido a isso são objetivos deste trabalho se dedicar ao estudo do arranjo fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, por ser o mais usual na cidade estudada, elaborar um projeto do sistema completo para uma residência com três dormitórios, assim como respectiva escolha do material, orçamento e elaboração de um manual para o usuário.

## SISTEMA SANITÁRIO E ESGOTO

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), a existência de saneamento básico é indispensável para a qualidade de vida, pois sua falta acarreta na poluição das águas.

Na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB realizada em 2008, 55,2% dos municípios brasileiros apresentava serviço de esgotamento sanitário por rede coletora, marca pouco superior à mostrada na pesquisa anterior, de 2000, que registrava 52,2% (IBGE, 2010).

O principal sistema adotado para atender a falta desse serviço foi à construção de fossas sépticas e unidades complementares, que apresentaram aumento em relação ao levantamento realizado em 2000. Essa solução resultou na redução do lançamento dos dejetos em locais inapropriados, amenizando os impactos ambientais decorrentes da inexistência de rede coletora de esgoto (IBGE, 2010).

### FOSSA SÉPTICA

Também conhecida como decanto-digestor ou tanque séptico, a fossa séptica é um método de tratamento individual de esgotos, utilizada por comunidades que dispõem de consumo relativamente pequeno de água e empregadas em áreas urbanas carentes de rede coletora pública de esgoto sanitário (ÁVILA, 2005).

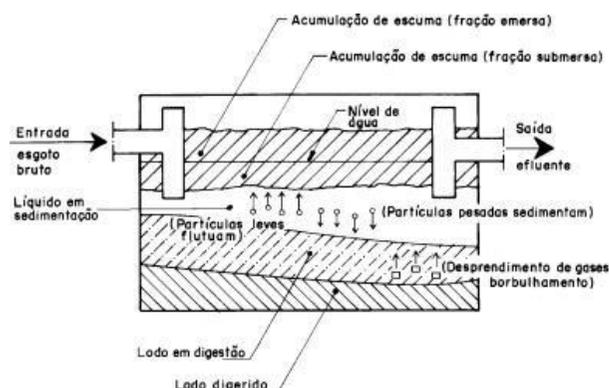


Figura 1 – Funcionamento geral de uma fossa séptica

Fonte: NBR 7229 (ABNT, 1993)

---

Segundo Ávila (2005), as fossas sépticas são reatores biológicos anaeróbios, em que acontecem reações químicas com a intervenção de microorganismos, esses participam ativamente da redução de matéria orgânica. Nessas fossas, o esgoto é tratado no não comparecimento de oxigênio livre (ambiente anaeróbio), havendo a composição de uma biomassa anaeróbia (lodo anaeróbio) e formação de biogás, o qual é composto basicamente por metano e gás carbônico.

De acordo com Andrade Neto (1997, p. 37) “[...] as fossas sépticas podem ser de câmara única, de câmaras em série ou de câmaras sobrepostas. Têm forma cilíndrica ou prismática retangular [...]”.

É projetada de maneira a coletar todos os despejos domésticos de cozinhas, lavanderias, banheiro, ralos de pisos, etc. Geralmente é essencial intercalar caixas de gordura ligadas à canalização da cozinha, com a finalidade de reter a gordura da mesma, antes de seguir a fossa séptica (JORDÃO; PESSOA, 1995).

Os sistemas precisam ser projetados de modo completo, incluindo o destino final para efluente e lodo, e quando necessário, utilizar sistemas de tratamento complementar dispostos na NBR 13969 (NBR 7229, ABNT, 1993).

As fossas sépticas têm eficiência estabelecida entre 40% e 70% na retirada de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), e 50% a 80% na retirada de Sólidos Suspensos Totais (SST). Essa eficiência depende de diversos aspectos: carga hidráulica, carga orgânica volumétrica, geometria, arranjo das câmaras, temperatura e condições de operação (ANDRADE NETO et al., 1999a apud ÁVILA, 2005).

A construção é muito simples, mas na maioria dos casos é elaborada com descaso. Apresentando também a falta de observação quanto aos intervalos de limpeza, assim o lodo só é removido quando a fossa já apresenta problemas. A NBR 7229 (ABNT, 1993) apresenta alguns procedimentos construtivos e detalhamentos para especificar as maneiras para implantar o sistema adequadamente (ANDRADE NETO, 1997).

Podem ser executadas tanto em concreto armado como em peças pré-fabricadas. Contanto que suas dimensões atendam de maneira satisfatória a vazão afluente e o armazenamento de lodo, e que ainda permita manutenção econômica, fácil e segura (BORGES, 2009).

Segundo a NBR 7229 (ABNT, 1993) o volume total da fossa séptica é a somatória dos volumes de digestão, sedimentação e de armazenamento de lodo,

---

que pode ser calculada pela expressão:

$$V = 1.000 + N \times (C \times T + K \times Lf) \quad (1)$$

Onde:

V = volume útil, em litros (l);

N = número de contribuintes, sendo consideradas duas pessoas por quarto, exceto em quarto de empregada doméstica, o qual é considerado uma pessoa no cálculo;

C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia;

T = Tempo de detenção, em dias;

K = Taxa de acumulação de lodo, em dias;

Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia.

Sendo que o valor de todas as variáveis são encontradas em tabelas na NBR 7229 (ABNT, 1993).

É determinante lembrar que a fossa séptica não purifica os esgotos, somente diminui sua carga orgânica a um grau de tratamento admissível, sendo assim, seu efluente, ainda envolve elevadas quantidades de organismos patogênicos, nutrientes inorgânicos e sólidos, os quais são transportados junto com o produto solúvel proveniente da decomposição do lodo ( JORDÃO; PESSOA, 1995).

Com tais características, o tratamento de esgoto por fossa séptica gera efluente de qualidade regular, que pode necessitar de um pós-tratamento complementar e disposição final do efluente, em virtude da necessidade do saneamento básico no local de aplicação do sistema (ÁVILA, 2005).

## FILTRO ANAERÓBIO

A NBR 13969 (ABNT, 1997) define filtro anaeróbico como um reator biológico onde o esgoto é depurado por microrganismos, espalhado tanto nas lacunas do reator quanto nas superfícies do meio filtrante, sendo mais utilizado como retensor de sólidos.

---

O esgoto ao percolar pelos interstícios do meio suporte é depurado e é responsável pela transformação dos materiais orgânicos solúveis em produtos interpostos e finais (metano e gás carbônico) (ÁVILA, 2005).

No filtro, este material suporte situa-se imóvel e submerso, e constitui o meio por onde os despejos líquidos escoam (AISSE, 2000).

São usualmente operados com fluxo vertical, podendo apresentar configuração ascendente ou descendente, sendo o de fluxo ascendente o mais utilizado (MACHADO, 1997).

Se apresenta como um vantajoso processo utilizado para pós-tratamento da fossa séptica, trabalhando como uma unidade compacta de “polimento” do efluente gerado e de baixo custo (ANDRADE NETO, 1997).

A NBR 13969 (ABNT, 1997) apresenta as faixas prováveis de eficiência na remoção dos poluentes do filtro anaeróbio em conjunto com a fossa séptica em função da temperatura, onde para DBO<sub>5,20</sub> a eficiência varia entre 40 a 75%, para Demanda Química de Oxigênio (DQO) de 40 a 70%, para SST de 60 a 90% e para sólidos sedimentáveis de 70% ou mais, levando em consideração que os valores limites inferiores se referem a temperaturas menores que 15°C e os valores limites superiores são para temperaturas maiores que 25°C.

No entanto, de acordo com Nuvolari (2011) é importante salientar que em locais de clima mais frio, a sua eficiência pode ser reduzida.

A construção do filtro anaeróbio é considerada simples, sendo que a NBR 13969 (ABNT, 1997) oferece boas recomendações referentes à execução e operação do mesmo, com razoável detalhamento sobre materiais e procedimentos construtivos dos reatores (ANDRADE NETO, 1997).

De acordo com Nuvolari (2011), refere-se a um tanque que pode ser de forma cilíndrica ou prismática, com seção retangular ou quadrada, composto por um fundo falso.

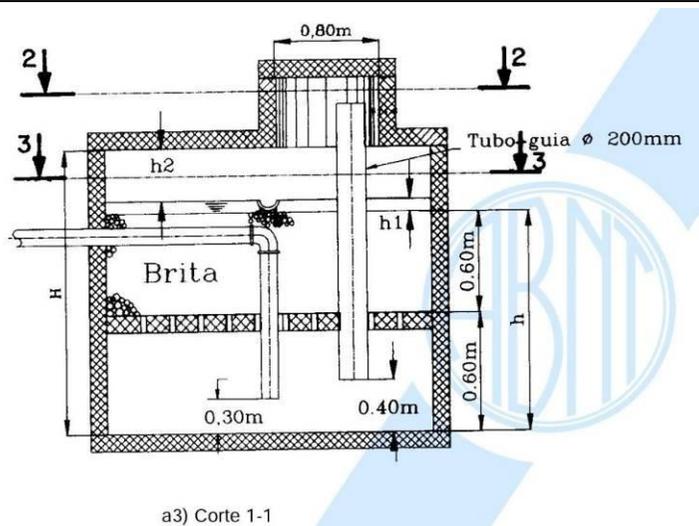


Figura 2 – Filtro anaeróbio tipo circular com fundo falso e entrada única de esgoto  
 Fonte: NBR 13969 (ABNT, 1997)

Para dimensionar o volume útil do filtro anaeróbio a NBR 13969 (ABNT, 1997) apresenta a seguinte fórmula:

$$V = 1,6 \times N \times C \times T \quad (2)$$

Onde:

V = volume útil em litros (l);

N = número de contribuintes, sendo consideradas duas pessoas por quarto, exceto em quarto de empregada doméstica, o qual é considerado uma pessoa no cálculo;

C = contribuição de despejos, em litro x habitantes/dia;

T = tempo de detenção hidráulica, em dias.

Contudo, o volume útil do leito filtrante do filtro anaeróbio, de acordo com a NBR 13969 (ABNT, 1997) não pode ser menor que 1.000 l.

A NBR 13969 (ABNT, 1997) também apresenta tabelas para obtenção das variáveis C e T.

---

## SUMIDOURO

A NBR 7229 (ABNT, 1993, p. 02) define sumidouro ou poço absorvente como um “poço seco escavado no chão e não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residuária no solo”, bem como a NBR 13969 (ABNT, 1997, p. 03) complementa a definição como um “poço escavado destinado a depuração e disposição final do esgoto no nível superficial”.

Simplificando, é um tanque cilíndrico ou prismático, sem laje de fundo, que permite a penetração do efluente líquido proveniente do conjunto séptico, para ser absorvido no solo (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA, 2013).

O sumidouro recebe os rejeitos diretamente do conjunto fossa séptica e filtro anaeróbio, e tem vida útil longa, em virtude de sua facilidade de infiltração do líquido quase isento dos sólidos responsáveis pela colmatagem do solo, sendo esta a principal diferença entre o sumidouro e os outros dispositivos de lançamentos de esgotos (JORDÃO; PESSOA, 1995).

É favorável somente em áreas onde o aquífero for profundo, e possa assegurar a distância mínima de 1,50 m (exceto em terrenos arenosos) entre o seu ponto inferior e o nível máximo do aquífero (NBR 13969, ABNT, 1997).

No processo de disposição final do efluente das fossas sépticas e filtros anaeróbios, os aspectos construtivos exercem importante influência na sua durabilidade e funcionamento dos mesmos (NBR 13969, ABNT, 1997).

Podem ser construídos com alvenaria de tijolos, blocos, pedras e através de anéis pré-moldados de concreto, contanto que durante a construção não haja compactação nas paredes e no fundo do sumidouro (NUVOLARI, 2011).

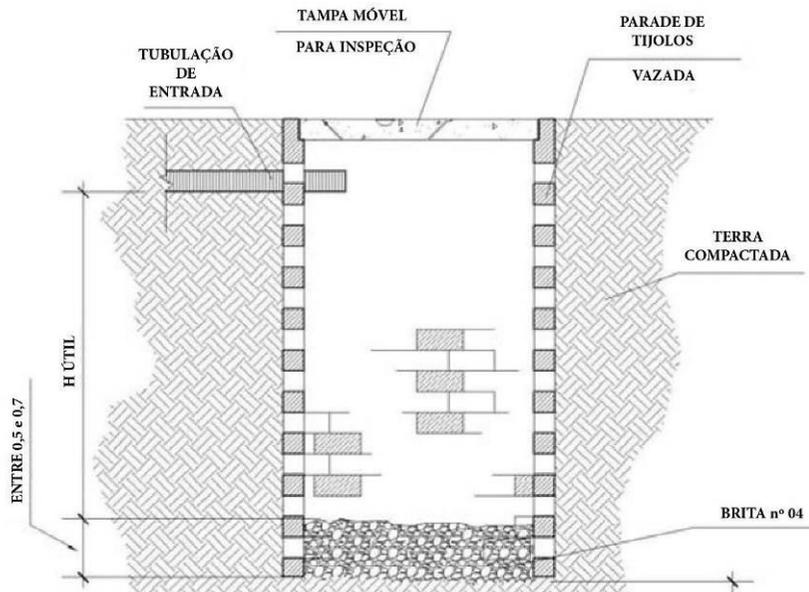


Figura 3 – Corte explicativo de um sumidouro

Fonte: CAESB (2003)

Segundo Jordão e Pessoa (1995) a área de infiltração deverá ser calculada pela seguinte fórmula:

$$A = Q/C_i \quad (3)$$

Onde:

A = área de infiltração, em  $m^2$ , necessária para o sumidouro;

Q = vazão de esgoto em litros por dia (L/dia), que resulta da multiplicação do número de contribuintes (N) pela contribuição unitária de esgotos (C);

$C_i$  = coeficiente de infiltração em litros por  $m^2 \times$  dia ( $L/m^2 \times$  dia) (ver Tabela 1).

Tabela 1 – Coeficiente de infiltração

FAIXA	CONSTITUIÇÃO PROVÁVEL DO SOLO	COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO L/M <sup>2</sup> xdia <sup>11</sup>	ABSORÇÃO RELATIVA
1	Rochas, argilas compactas de cor branca cinza ou preta, variando a rochas alteradas e argilas medianamente compactas de cor avermelhada	menor que 20	Impermeável
2	Argilas de cor amarela, vermelha ou marron medianamente compactas, variando a argilas pouco siltosas e/ou arenosas	20 a 40	Semi-impermeável
3	Argilas arenosas e/ou siltosas, variando a areias argilosas ou siltes argilosos de cor amarela, vermelha ou marron	40 a 60	Vagarosa
4	Areia ou silte argiloso, ou solo arenoso com húmus e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areias e siltes	60 a 90	Média
5	Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalhos	maior que 90	Rápida

Fonte: Jesus (2011)

Desde que devidamente dimensionado, o sumidouro, em conjunto com a fossa séptica e filtro anaeróbio, a depender das restrições impostas pelas NBR 7229 (ABNT, 1993) e pela NBR 13969 (ABNT, 1997), podem solucionar os problemas encontrados na destinação final dos efluentes, principalmente os residenciais, pois a sua utilização em outros tipos de edificações depende de outros estudos técnicos (JESUS, 2011).

#### SITUAÇÃO DO TRATAMENTO DE ESGOTO EM FRAIBURGO - SC

Atualmente existem quatro pequenas ETE na cidade, as quais juntas atendem 4.789 habitantes, sendo equivalente a 15,8% da população total do município, distribuídas nos bairros: Centro (parcial), Jardim América e São Sebastião (AUTARQUIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE FRAIBURGO - SANEFRAI, 2016).

Onde não houver ETE ou sistema para tratamento de esgoto comunitário, a edificação deverá ser dotada de fossa séptica, a qual necessitará possuir tratamento complementar, com efluente lançado em um sumidouro, ou outra forma de tratamento mais adequado, levando-se em conta a capacidade de absorção do solo, bem como o nível do lençol freático existente no local (FRAIBURGO, 2008).

A PMF prioriza a utilização de fossas sépticas em conjunto com filtros anaeróbios lançados na rede coletora de esgotos, visto que, em determinadas

---

bairros e ruas onde não há rede coletora é acrescentado para disposição final do efluente, sumidouro.

#### CARACTERÍSTICAS DO SOLO EM FRAIBURGO - SC

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de 2012 (PMSB, 2012) realizado em Fraiburgo-SC, a cidade apresenta quatro tipos de solo predominantes, sendo eles, nitossolos bruno, neossolos nitólicos, cambissolos e latossolos bruno.

Para o dimensionamento do sumidouro é necessário identificar o coeficiente de infiltração do solo de cada região onde o sistema será implantado, o qual é identificado pelo tipo de solo existente no local, deste modo, em consulta a PMF, a engenheira responsável pela aprovação de projetos sanitários informou que o coeficiente de infiltração no solo utilizado para o cálculo é de 60l/m<sup>2</sup>xdia devido ao solo de Fraiburgo ter características argilosas.

#### CARACTERÍSTICAS DO AQUÍFERO EM FRAIBURGO – SC

Na extensão da cidade de Fraiburgo – SC encontram-se dois sistemas de aquíferos distintos: o sistema aquífero poroso chamado de Guarani e o sistema de aquífero fraturado denominado da Formação Serra Geral (AMPLA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO, 2012).

Em consulta a PMF sobre a existência de algum estudo referente à profundidade dos aquíferos Guarani e Serra Geral para a implantação de sistemas de tratamento de esgoto, a mesma afirmou não possuir documento oficial informando a profundidade dos aquíferos em quaisquer bairro da cidade de Fraiburgo-SC.

#### **METODOLOGIA E MATERIAL**

Este artigo baseia-se na elaboração do projeto de um sistema de tratamento de esgoto pelo conjunto fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, para uma residência fictícia de três dormitórios, na cidade de Fraiburgo – SC.

---

## ELABORAÇÃO DO PROJETO

Em levantamento na PMF, foi constatado que a maior parte dos projetos residenciais aprovados e construídos em Fraiburgo – SC possuem três dormitórios, devido a esse estudo, foi optado dimensionar o sistema para esse tipo de residência, sendo esta fictícia.

Desta forma, foi possível calcular o volume necessário para atender a mesma, seguindo os cálculos apresentados nas NBR 7229 (ABNT, 1993) e NBR 13969 (ABNT, 1997) e seguindo as exigências necessárias para aprovação de projeto perante a PMF, expostas no Código de Edificações da cidade de Fraiburgo - SC.

Ainda, foi constatado que a utilização de sumidouro é exigida apenas em bairros onde não há existência de rede coletora de esgoto (Portal e parte do bairro Liberata) e em terrenos rurais, logo, o sistema de tratamento de esgoto dimensionado neste projeto de pesquisa seria para execução em um desses locais.

A representação do projeto foi constituída por desenhos com dois tipos de formas geométricas diferentes (cilíndrica e retangular) do conjunto fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, contendo o detalhamento das dimensões adotadas em função do volume necessário já calculado para a residência escolhida, com planta baixa e cortes de cada sistema.

## MATERIAL E ORÇAMENTO

Com o projeto finalizado, foi definido que o sistema elaborado com forma retangular possui como material alvenaria (moldada no local) e o sistema elaborado com forma cilíndrica possui como material, anéis de concreto (pré-moldados).

Assim, foi realizado um levantamento de todos os elementos necessários para execução de cada um dos sistemas e escolhido o sistema economicamente mais vantajoso, com maior facilidade de execução e que garantindo segurança sanitária.

## ELABORAÇÃO DE MANUAL DE OPERAÇÃO PARA O USUÁRIO

Este manual, expressará de forma clara e simples, como efetuar a operação (inspeção, manutenção, limpeza) e quais os cuidados a serem tomados durante a execução do sistema (distâncias mínimas, cargas, acesso para limpeza), com a

---

intenção de facilitar a compreensão do usuário.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### ELABORAÇÃO DO PROJETO

Para realizar o desenho do sistema com as devidas dimensões, de forma que as mesmas atendam a residência escolhida, é necessário calcular o volume que cada sistema deverá possuir.

Desta forma, para fossa séptica:

$$V = 1.000 + N \times (C \times T + K \times Lf)$$

$$V = 1000 + 6 \times (130 \times 1 + 94 \times 1)$$

$$V = 1000 + 6 \times (224)$$

$$V = 2.344 \text{ litros}$$

Para o filtro anaeróbio:

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

$$V = 1,6 \times 6 \times 130 \times 1,17$$

$$V = 1460,16 \text{ litros}$$

E para o sumidouro:

$$Q = 6 \times 130$$

$$Q = 780 \text{ litros/dia}$$

$$A = Q/Ci$$

$$A = 780/60$$

$$A = 13\text{m}^2$$

Assim, conhecendo o volume necessário para atender a fossa séptica e o filtro anaeróbio, assim como, a área de infiltração para o sumidouro, são estabelecidas as dimensões escolhidas para atender esses valores, respeitando as NBR 7229 (ABNT, 1993) e NBR 13969 (ABNT, 1997).

As Figuras 4 e 5 representam o sistema completo cilíndrico (anéis de concreto) e retangular (em alvenaria) com suas respectivas configurações sem escala, respeitando as exigência das normas.

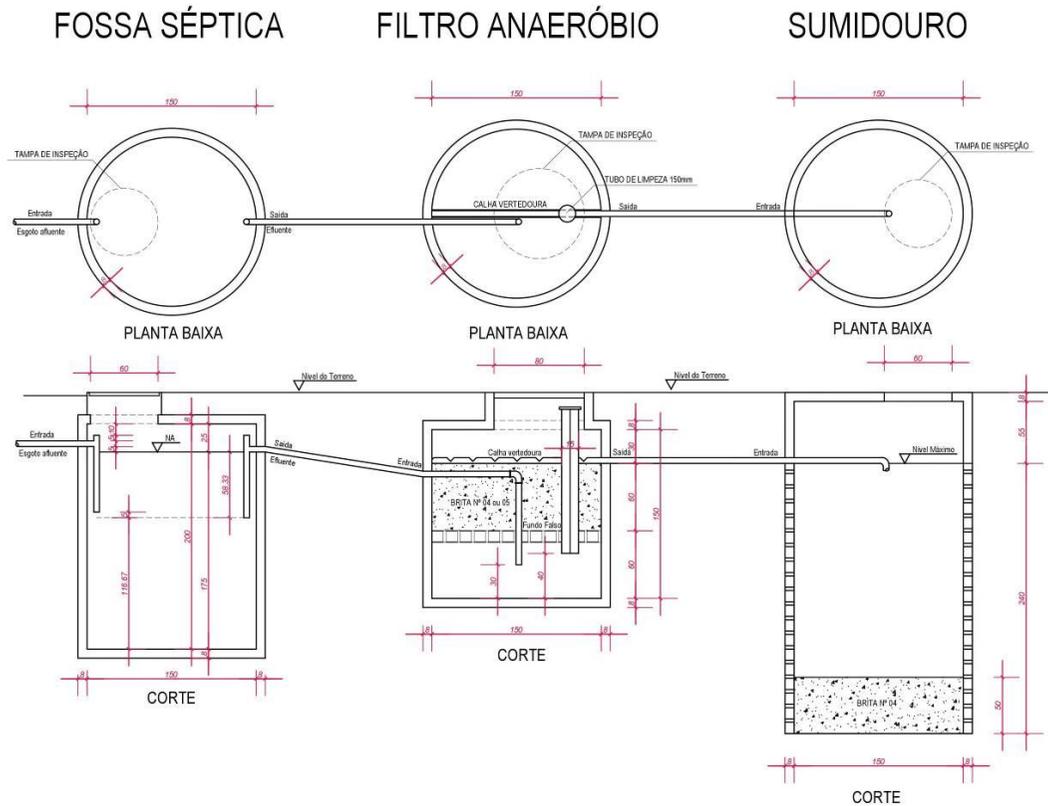


Figura 4 – Sistema cilíndrico pré-moldado em anéis de concreto

Fonte: O próprio autor

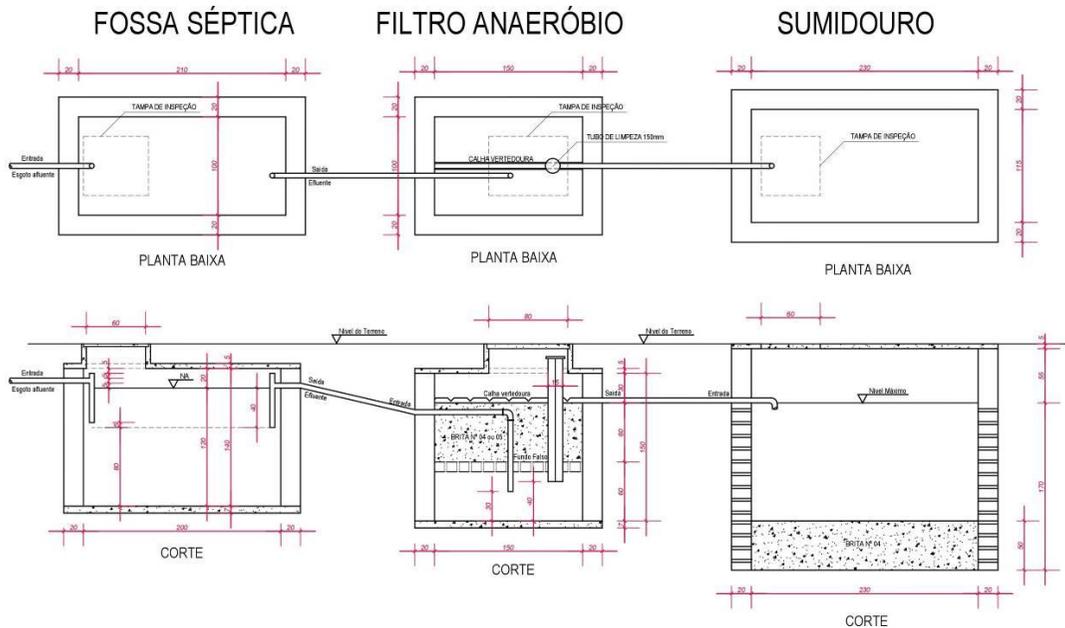


Figura 5 – Sistema retangular moldado no local em alvenaria

Fonte: O próprio autor

## MATERIAL E ORÇAMENTO

O orçamento para sistema de tratamento de esgoto cilíndrico em anéis de concreto, foi efetuado na empresa Pré-moldados Fraiburguense Ltda ME, localizada em Fraiburgo-SC.

A empresa se propõe através do projeto completo, orçar todo o material necessário para execução da fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro e entregar o sistema pronto para uso, incluindo mão de obra. Desta forma, o projeto foi fornecido à empresa, a qual passou um orçamento que se encontra no anexo B e prevê um valor de R\$8.500,00 referente a todo o material e mão de obra necessária para sua execução e funcionamento.

O orçamento para o sistema de tratamento de esgoto retangular foi realizado na loja Claudio Materiais para Construção Ltda, localizada em Fraiburgo-SC, a qual forneceu os valores de cada material, assim sendo feito o levantamento do custo da execução de todo sistema. O valor da mão-de-obra foi baseado no referencial de preços de obras de edificações do DEINFRA atualizado em 2015, logo, o custo total do sistema retangular em alvenaria, moldado no local, ficou

---

estabelecido em R\$7.313,49.

A escolha do sistema se deu primeiramente por fator econômico, sendo que o sistema retangular em alvenaria apresentou custos menores. Outra justificativa de escolha foi em razão da altura do sistema, o sumidouro retangular apresenta comprimento e largura maiores e conseqüentemente altura menor do que o cilíndrico, desta maneira, por não haver um estudo exato sobre a altura do aquífero seria mais seguro à execução do sumidouro que apresenta profundidade menor para evitar a poluição e garantir segurança sanitária.

## MANUAL DE OPERAÇÃO PARA O USUÁRIO

Antes de iniciar a execução do sistema, é preciso estabelecer o local em que o mesmo será construído assegurando que as faces externas de cada elemento estejam respeitando as distâncias mínimas horizontais permitidas, sendo estas:

- 1,50m de divisas de terrenos, construções, valas de infiltração e ramal predial de água;
- 3,0m de árvores e redes públicas de abastecimento de água;
- 15,0m de poços de captação de água e de qualquer ponto de acumulação de água (mares, lagos, lagoas, etc.);
- E a fossa séptica e o filtro anaeróbio também precisam ser construídos a uma distância de 1,50m do sumidouro.

Durante a execução, deve-se garantir que os materiais utilizados nas paredes e tampões suportem as cargas horizontais e verticais que serão submetidas sobre elas, assegurando estabilidade perante veículos, cargas hidráulicas e pressões horizontais de terra.

Os tampões de fechamento de todo o sistema precisam ser acessíveis para a manutenção, caso seja revestido com pisos e coberto com azulejos ou outros materiais de revestimento, os mesmos não podem impedir a abertura das tampas.

As fossas sépticas precisam garantir o não vazamento do efluente, devido a isso, antes de entrar em funcionamento deve passar por teste de estanqueidade.

---

A fossa séptica e o filtro anaeróbio devem ser identificados através de placa fixada em local de fácil visibilidade com as informações do nome do fabricante ou construtor, data, norma técnica utilizada como referência, número de usuários e o período de limpeza. Para a fossa séptica também é necessário à identificação da temperatura de referência (escolhida de acordo com o mês mais frio).

O sistema precisa ser limpo em intervalos correspondentes ao período de projeto e no caso do filtro anaeróbio essa limpeza precisa também ser efetuada quando observada a obstrução do leito filtrante.

Antes de realizar qualquer operação no interior do sistema, as tampas devem ficar abertas por pelo menos cinco minutos, tempo suficiente para saída de gases tóxicos ou explosivos que possam afetar a saúde do operador.

A limpeza periódica da fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro deve ser realizada por empresa especializada que possua equipamentos adequados e garanta que pessoas não entrem em contato com o lodo a ser removido.

Para realizar a limpeza é obrigatório à equipe estar fazendo o uso de botas e luvas de borracha, e em caso de remoção manual é também necessário o uso de máscara para proteção.

Durante a limpeza da fossa séptica devem ser deixados aproximadamente 10% do volume do lodo digerido no seu interior para facilitar a degradação da matéria orgânica e no caso do filtro anaeróbio também não deve ser feita a lavagem completa, pois desacelera a partida de operação.

Os despejos provenientes da limpeza do sistema de tratamento de esgoto em circunstância alguma podem ser lançados em rios, lagos, lagoas, galerias de águas pluviais, etc.

Seu recebimento deve ser previsto pela empresa especializada contratada. O despejo deve ser lançado em ETE, sujeito a aprovação perante o órgão municipal responsável pelo sistema sanitário da cidade.

## CONCLUSÃO

Com base no estudo sobre esgoto sanitário e a situação do saneamento básico no Brasil, verifica-se que tratar o esgoto se faz necessário para evitar possíveis

---

doenças e problemas ambientais advindos do mesmo.

A partir do levantamento sobre essa situação concluiu-se que devido à falta de ETE no Brasil é de grande vantagem à aplicação de sistemas simples de tratamento de esgoto para suprir essa necessidade e que fossas sépticas e unidades complementares são os sistemas mais utilizados.

Em Fraiburgo – SC (cidade estudada), foi averiguada que não existem ETE suficientes para amparar toda a população, sendo assim o Código de Edificações da cidade apresenta como solução, a construção de fossas sépticas e algumas opções de tratamento complementar e disposição final do efluente. Porém, em pesquisa na PMF foi constatado que usualmente a solução utilizada para tratamento complementar é filtro anaeróbio e em casos específicos para disposição final do efluente, sumidouro.

Visto isso, neste trabalho foi escolhido apresentar individualmente todas as características dos sistemas fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, e concluído que possuem melhor eficiência se trabalhados em conjunto.

Desta forma, baseado no estudo de caso deste trabalho foi elaborado um projeto do sistema completo nas configurações cilíndrica pré-moldada em anéis de concreto e retangular em alvenaria moldada no local. Com respectivo dimensionamento para uma residência fictícia de três dormitórios localizada em Fraiburgo-SC e que poderia ser executada nos bairros em que são exigidos pela PMF além da fossa séptica e filtro anaeróbio, a aplicação de sumidouro como disposição final do efluente, sendo estes bairros, Portal e Liberata.

Assim, realizou-se orçamento dos dois sistemas projetados, sendo estes cilíndrico em anéis de concreto e retangular em alvenaria, e concluído que o segundo, moldado no local, possui maior vantagem de construção econômica, assim como, menor chance de contaminação do aquífero da cidade por apresentar uma altura menor e por consequência maior distância do mesmo.

Foi também possível observar que a questão referente à definição do tipo de solo e a presença de lençol freático ou aquífero pode ser mais bem conduzida. Estes são dados importantes para o adequado funcionamento do sistema do ponto de vista de sua eficiência e bem como no aspecto ambiental, em decorrência da possível contaminação de águas subterrâneas.

Em atenção aos riscos de aplicação do sistema de tratamento de esgoto de

---

---

maneira indevida, foi também proposta a elaboração de um manual de operação para o usuário o qual informa de forma clara e objetiva os cuidados durante a execução e manutenção do sistema, para não haver problemas futuros.

## REFERÊNCIAS

AISSE, Miguel Mansur. **Sistemas econômicos de tratamento de esgotos sanitários**. Rio de Janeiro: ABES, 2000.

ANDRADE NETO, Cícero Onofre de. **Sistemas simples para tratamentos de esgotos sanitários: experiência brasileira**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13969**: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

ÁVILA, Renata Oliveira de. **Avaliação do desempenho de sistemas tanque séptico-filtro anaeróbico com diferentes tipos de meio suporte**. 2005. 166 f. Tese (Mestrado em ciências em engenharia civil) - Curso de mestrado em Engenharia Civil. UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

AMPLA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO. **Plano Municipal de Saneamento Básico**.

Disponível em:

<<http://www.sanefrai.sc.gov.br/CMS/Media/docs/Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico/PMSB.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

BORGES, Nayara Batista. **Caracterização e pré-tratamento de lodo de fossas e de tanques sépticos**. 2009. 150f. Dissertação (Mestrado em hidráulica e saneamento) – Curso de mestrado em hidráulica e saneamento. USP, Universidade de São Paulo, São Carlos.

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL. **Orientações para Instalação Domiciliar do Sistema de Fossa e Sumidouro**. Disponível em:

<[https://www.caesb.df.gov.br/images/arquivos\\_pdf/Fossaesumidouro3.pdf](https://www.caesb.df.gov.br/images/arquivos_pdf/Fossaesumidouro3.pdf)>.

Acesso em: 30 abr. 2016.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA. **Referencial de preços DEINFRA (junho/2015)**. Disponível em:

---

<<http://www.deinfra.sc.gov.br/referencialDePrecos.do>>. Acesso em: 26 out. 2016.

FRAIBURGO. Lei complementar nº 99, de 09 de dezembro de 2008. Dispõe sobre normas relativas às edificações do município de Fraiburgo, estado de Santa Catarina – Código de edificações – e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.legislacaomunicipal.com/gedocnet/imagens/82947979000174/lei02123.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Especificações Técnicas para a Construção de Melhorias Sanitárias**. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/busca/?q=sumidouro>>. Acesso em: 30 abr. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=245351>>. Acesso em: 04 mar. 2016.

JESUS, Marcelo Santos de. **Avaliação da destinação final dos efluentes residenciais no bairro Mangabeira Feira de Santana – BA: estudo de caso**. 2011. 84 f. Monografia (Graduação em engenharia civil) – Curso de engenharia civil. UEFS, Universidade Federal de Feira de Santana, Feira de Santana.

JORDÃO, Eduardo Pacheco. PESSOA, Constantino Arruda. **Tratamento de esgotos domésticos**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

MACHADO, Rosângela Moreira Gurgel. **Estudo da associação em série de reator UASB e filtros anaeróbios para o tratamento de esgotos sanitários**. 1997. 165 f. Dissertação (Mestrado em saneamento, meio ambiente e recursos hídricos) - Curso de mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

NUVOLARI, Ariovaldo. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

SANEFRAI. **Sistemas de esgotamento sanitário (S.E.S.) operando em Fraiburgo**. Disponível em: <<http://www.sanefrai.sc.gov.br/#getContent?idref=69>>. Acesso em: 12 mai. 2016.