

**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL – SENAC**

ALUNOS:

SABRINA TECILA

RODRIGO LUAN

ORIENTADORA:

JUCINÉIA DOS SANTOS DE ARAUJO

**“FOSSAS SÉPTICAS: ÁGUA PURA NA TORNEIRA”**



JARAGUÁ DO SUL

2014

## RESUMO

As deficiências dos serviços de saneamento básico nas áreas urbanas, principalmente em áreas periféricas, precisam de implantação de um sistema alternativo para disposição dos resíduos líquidos (esgotos) locais, com o objetivo de evitar a contaminação do solo e da água. Em sua maioria, essas comunidades mais pobres são desprovidas de redes coletoras de esgoto sanitário, obrigando a população a criar seus próprios meios de disposição dos resíduos domésticos.

Sabendo que grande parte desses resíduos é lançada de forma inadequada ao meio ambiente, que acabam provocando doenças e mortes em crianças e adultos.

Esses problemas podem ser minimizados utilizando sistemas simplificados para o tratamento de esgoto sanitário, os quais devem ter como característica uma facilidade construtiva e um baixo custo, portanto acessível à população de baixa renda. Uma proposta adequada para as regiões que não possuem rede coletora de esgoto, e que mudaria esse conceito, seria a aplicação de sistema de associação de Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Sumidouro.

Para realização deste projeto estamos recebendo o apoio do Instituto Rã-bugio, com parceria da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, dos moradores da localidade do bairro Santa Luzia e da SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul, que está fazendo a análise da água coletada nos riachos para se determinar os níveis de contaminação.

## **1 INTRODUÇÃO**

Na região de Jaraguá do Sul, uma parcela do esgoto não recebe o devido tratamento para lançamento em corpos receptores, causando grandes danos ao ambiente e a saúde pública, principalmente nas pequenas comunidades e áreas periféricas. Uma contribuição viável para a solução desta situação é a adequação das águas residuais com a aplicação de métodos que possuam uma facilidade construtiva e também um baixo custo.

Santa Luzia é um bairro distante do centro de Jaraguá do Sul e não recebe os investimentos adequados em infraestrutura, como em saneamento básico, tornando a qualidade de vida muito ruim para os moradores, que são predominantemente de famílias de baixa renda, pois o esgoto é despejado diretamente nos rios ou rede de águas pluviais causando grande impacto ambiental.

Este projeto visa estabelecer parcerias para instalação de fossas sépticas com filtros nas residências de famílias desta localidade, para reduzir a carga de poluentes do rio. Será realizada também a conscientização da comunidade, através de um Programa de Educação Ambiental com palestras e trilhas, nas nascentes e riachos da localidade de Santa Luzia, envolvendo estudantes e professores das escolas do ensino fundamental do bairro.

Após a concretização no bairro Santa Luzia será feito o levantamento de mais bairros que não possuem saneamento para que também sejam beneficiados com este projeto, pois é muito importante para os moradores porque contribui significativamente para sua melhoria em qualidade de vida.

### **1.1 Caracterização do Problema**

O atual quadro sanitário da região de Jaraguá do Sul, apesar dos avanços na última década, ainda é precário, em virtude da carência de recursos para investimento em saneamento ambiental, o que tem contribuído para a proliferação de uma série de enfermidades evitáveis se fossem tomadas medidas de saneamento.

Se não forem tomadas medidas para conscientizar os moradores da bacia hidrográfica do rio Itapocuzinho sobre a importância de não lançar seus poluentes diretamente nos afluentes e encontrar uma forma de tratar estes esgotos como

ficará a qualidade de vida e a da água da população das cidades que são abastecidas com a água captada neste rio?

## **1.2 Objetivos e Metas**

### **1.2.1 Objetivo Geral.**

Conscientizar os moradores sobre a importância de não lançar seus poluentes diretamente nos afluentes, instalando um sistema básico para tratamento e destinação final do esgoto sanitário, composto por Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Sumidouro, para lhes proporcionar qualidade de vida e beneficiar a população das cidades que são abastecidas com a água captada neste rio.

### **1.2.2 Objetivos Específicos.**

- Realizar um levantamento de quantas residências compõe o bairro..... e quantas pessoas residem nelas.
- Elaborar um orçamento com aplicação prática e viável economicamente para ser colocado à disposição da gestão municipal.
- Fazer as instalações das fossas e filtros em parceria com a Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, instituto Rã-Bugio e SAMAE no bairro Santa Luzia.
- Contribuir para a satisfação e bem estar dos moradores, beneficiando-os com as instalações proporcionadas pelo nosso projeto.
- Pretendemos fazer a divulgação através de folders nas escolas e empresas, e ainda utilizaremos de meios como rádios e jornais para atingir a maior quantidade de público.

### **1.2.3 Metas**

Alcançar um resultado positivo para o meio ambiente e para a sociedade, com a implantação do projeto e conscientização da população do bairro ....., podendo ser expandido para outras cidades.

### **1.3 Justificativa**

A cidade de Jaraguá do Sul, apesar de seu desenvolvimento sócio econômico grandioso, não dispõe de um serviço de saneamento básico adequado e satisfatório nas suas regiões periféricas. A maioria das áreas periféricas do município apresenta deficiências quanto aos elementos básicos de saneamento, especialmente quanto aos sistemas de esgotamento sanitário.

Isso resulta na contaminação dos rios, principalmente de origem fecal, oriunda do lançamento direto de dejetos no seu curso, contaminação observada não chega, ainda, a prejudicar a água de abastecimento da cidade.

No entanto, a carência de tratamento de esgoto sanitário aliada ao crescimento populacional pode comprometer os recursos hídricos aonde a água chega à torneira das nossas residências.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A Lei nº 11.445 / 07 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico define o Saneamento Básico como serviços de abastecimento de água potável, de limpeza urbana e manejo de resíduos, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais. Com o advento da aprovação dessa Lei, o setor de saneamento passou a ter um marco legal e contar com novas perspectivas de investimento por parte do Governo Federal, baseado em princípios da eficiência e sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade, visando fundamentalmente a universalização dos serviços, de modo a desenvolver nos municípios o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB.

Segundo Pereira (2003), o número expressivo de municípios que não dispõem de coleta e tratamento de esgotos ocorre em razão de o saneamento não ser encarado como prioridade e, portanto, faltar política eficaz para direcionar as ações nesse setor. Isso faz com que os programas de saneamento acabem tendo caráter individual e localizado em municípios específicos.

A vazão de esgoto doméstico pode ser calculada em função da quota per capita de abastecimento de água, pois as contribuições de esgotos dependem fundamentalmente do sistema de abastecimento de água e existe uma correlação entre a quota per capita de abastecimento de água e a produção de esgotos.

O esgoto doméstico é constituído de uma elevada percentagem de água (99,9 %) e uma parcela mínima de impurezas que lhes confere características bastante acentuadas, decorrentes de alterações que ocorrem com o passar do tempo (decomposição), e por isto, se não receberem um tratamento sanitário adequado causarão a poluição das águas (Silveira e Tucci (1998)).

A utilização da água para fins de abastecimento público origina os esgotos que deverão ter um recolhimento e uma adequada destinação, para não causar a poluição do solo, a contaminação das águas superficiais e subterrâneas e para não escoarem a céu aberto proporcionando a propagação de doenças.

## 2.1 Sistemas Individuais de Esgoto

Sistemas adotados para atendimento unifamiliar consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial).

Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), se o solo apresentar boas condições de infiltração e, ainda, se o nível de água subterrânea encontrar-se a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças (FUNASA, 2004).

É uma unidade cilíndrica ou prismática de seção retangular de fluxo horizontal para o tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão (NBR 7229/1993). O efluente deste tanque deverá ser transportado para um filtro biológico, valas de filtração, valas de infiltração, sumidouro ou para a rede coletora de esgoto mostrado na figura abaixo:



Os Tanques Sépticos são recipientes construídos ou instalados no local para manter durante tempo determinado os dejetos domésticos, industriais, ou comerciais, com o objetivo de sedimentar os sólidos e reter o material contido nos esgotos, para transformá-los bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e menos poluentes. São utilizados em locais desprovidos de rede pública de esgoto.

A normalização brasileira vigente relativa ao projeto de tanque séptico considera os seguintes parâmetros no seu dimensionamento:

a) Número de pessoas a serem atendidas: é o número de pessoas que habitam o local. Entretanto, há possibilidade de variação do número de ocupantes em qualquer residência. Em virtude disso, a NBR 7229, (1993) adotou os seguintes padrões:

- i) Duas pessoas por quarto, exceto quarto de empregada;
- ii) Uma pessoa por dependência destinada à empregada doméstica.

b) Contribuição de despejos: é a contribuição diária, por habitante, de esgoto. Está relacionado com o padrão da edificação. A NBR 7229, (1993) sugere os seguintes padrões:

- i) Residência padrão baixo: 100 litros/pessoa.dia
- ii) Residência padrão médio: 130 litros/pessoa.dia
- iii) Residência padrão alto: 160 litros/pessoa.dia

c) Período de detenção de despejos: é o em que o esgoto fica retido no tanque séptico. Ele varia de acordo com o volume de contribuição diária de despejos:

- i) Até 1500 litros de contribuição diária: período de detenção de 01 (um) dia;
- ii) De 1501 a 3000 litros de contribuição diária: período de detenção de 0,92 dias.

d) Contribuição de lodo fresco: representa a contribuição de lodo fresco por pessoa em um dia. A NBR 7229, (1993) especifica como sendo igual a 01 litro por pessoa por dia, para ocupantes permanentes (aplicável a qualquer residência).

e) Taxa de acumulação total de lodo: representa a taxa de acumulação de lodo em dias, e está relacionada com o intervalo de limpeza do tanque séptico e com a média da temperatura ambiente do mês mais frio, onde o tanque opera.

Seguindo as recomendações encontradas na NBR 7229, (1993), deve-se estar atento a algumas informações:

a) Respeitar distâncias mínimas de 1,5 metros de construções, limites do terreno, ramal predial de água e sumidouro;

- b) Respeitar distâncias mínimas de 3 metros de árvores e demais pontos de rede pública de água;
- c) Respeitar as distâncias mínimas de 15 metros de poços freáticos e corpos d'água;
- d) O tanque séptico deve ser construído de forma que possua resistência mecânica, química e seja impermeável;
- e) A tubulação de entrada e saída deverão possuir formato de "T", sendo que a tubulação de saída deverá estar imersa em um terço da altura útil do tanque. A tubulação de entrada estará imersa 5 centímetros a menos que a tubulação de saída.

É importante ressaltar que os fluxos de água provenientes de chuveiros, pias, pisos e lavanderias não devem ser encaminhados para a fossa séptica, pois a presença de sabão é prejudicial às bactérias e, portanto, à eficiência do sistema.

Estes fluxos devem ser desviados diretamente ao sumidouro.

A primeira parte desse tratamento local de esgoto é a fossa séptica, onde o esgoto proveniente da casa escoar para dentro da fossa através do tubo de entrada. A tubulação até a fossa não deve ter nenhum ponto baixo, onde o líquido possa permanecer. Indica-se uma inclinação de 1% a 2% para essa tubulação.

Dentro da fossa, os sólidos separam-se dos líquidos e lá permanecem.

O efluente da fossa é dirigido para o próximo estágio de tratamento, o Filtro Anaeróbio, nesse as bactérias que não necessitam de oxigênio, chamadas de anaeróbias, se multiplicam naturalmente no meio líquido. Sua atividade consome parte da matéria orgânica introduzida no sistema e gera subprodutos como metano, gás sulfídrico e outros resíduos, que deverão ser retirados do sistema quando seu volume torna-se muito grande.

Para a limpeza, utiliza-se o serviço de um "caminhão limpa-fossa" que introduz uma mangueira através do tubo vertical tampado por um "cap", posicionado acima do tubo de entrada da fossa, sugando assim o material do fundo do tanque séptico, recomenda-se deixar entre 20% a 15% do volume para que a colônia de bactérias se regenere mais rapidamente e deve ser feita pelo menos uma vez ao ano.

Possíveis materiais gordurosos e sabões tendem a formar uma espuma que permanece sobrenadante no interior da fossa. Este tipo de material se decompõe mais lentamente. Sua remoção pode ser feita através da tampa de inspeção existente na parte superior da fossa.



O Filtro Anaeróbio é o segundo estágio deste sistema, o qual elevará a eficiência deste até um nível acima de 80% de redução de carga orgânica, através da retenção do lodo formado e arrastado da fossa séptica, do tempo de retenção hidráulica adicional, principalmente, da colônia de bactérias anaeróbias que se forma e se fixa na superfície do meio filtrante.

O equipamento consiste num recipiente fechado, provido de conexões de entrada e saída, e de dutos internos que dirigem o líquido, proveniente da fossa séptica, para a sua parte inferior e o distribuem equilibradamente, através de tubos perfurados, para o interior do leito filtrante.

O leito filtrante é normalmente composto de britas, sendo que as normas técnicas indicam brita nº 4. O fluxo do líquido pelo meio filtrante é ascendente, representando certa “perda de carga”, a qual deve ser compensada através de um desnível deixado entre a saída da fossa e a saída do filtro.

O líquido filtrado é coletado por uma espécie de calha, que o encaminha para a conexão de saída e depois o envia ao sumidouro. Um buraco é escavado no solo com as dimensões calculadas, como função da vazão de líquido e da permeabilidade do solo.

Uma camada de 50 cm de brita é disposta no fundo deste buraco e, no centro deste, coloca-se um recipiente oco, que receberá o efluente do filtro e o distribuirá radialmente, através de orifícios em seu costado, para o leito de brita que deve preencher o espaço externo do recipiente.

Ainda temos a cloração de efluente sanitário que é uma maneira simples e de baixo custo para promover a eliminação, quase que total, dos agentes poluidores residuais provenientes do Filtro Anaeróbio.

O cloro é um poderoso agente oxidante que reagirá com os compostos orgânicos presentes no efluente, tendo inclusive excelente ação sobre agentes patogênicos.

O Clorador, ou Caixa de Cloração, é composto por um dispositivo de entrada, provido de itens como tela, rede ou placa perfurada, onde são colocadas pastilhas de cloro (hipoclorito de cálcio ou sódio), tipicamente utilizadas em piscinas, e reservatório.

Ao passar pelas pastilhas, o líquido recebe uma carga de cloro e segue para o reservatório. Este deve reter o líquido por pelo menos 30 minutos para que a reação de oxidação aconteça. Periodicamente deve-se verificar se as pastilhas

ainda estão presentes no dispositivo de entrada, e repor a carga, se necessário.

No caso do Sumidouro, é necessário colocar uma camada de 50 cm de brita, posicionar o equipamento, ligar a tubulação de entrada. Isto também pode ser realizado em, aproximadamente, 1 hora. Portanto, para instalação de um conjunto Fossa/Filtro/Sumidouro, estima-se 2 horas de serviço de duas pessoas, mais o tempo para escavação.

### 3 DESENVOLVIMENTO

#### 3.1 Métodos e Procedimentos:

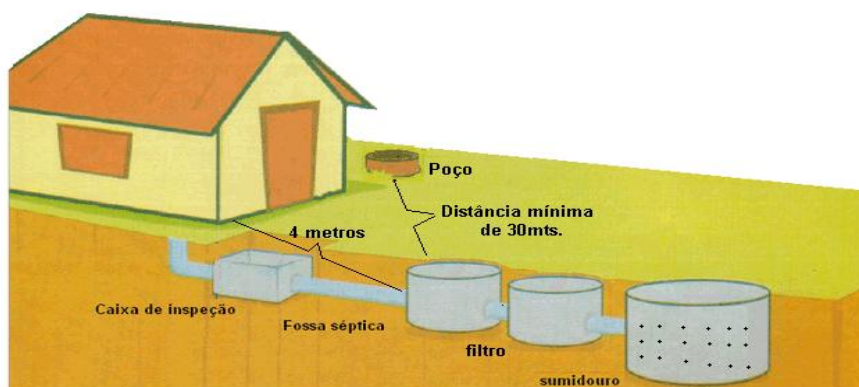
##### 3.1.1 Instalação



Projeto em andamento na cidade de Schroeder/SC

##### 3.1.1.1 Fossas Sépticas

As fossas sépticas não devem ficar muito perto das moradias (para evitar mau cheiro) nem muito longe (para evitar tubulações muito longas). A distância recomendada é de 4 metros.



Elas devem ser construídas do lado do banheiro, para evitar curvas nas canalizações. Também devem ficar num nível mais baixo do terreno e longe de poços ou

de qualquer outra fonte de captação de água (no mínimo 30 metros de distância), para evitar contaminações, no caso de eventual vazamento.

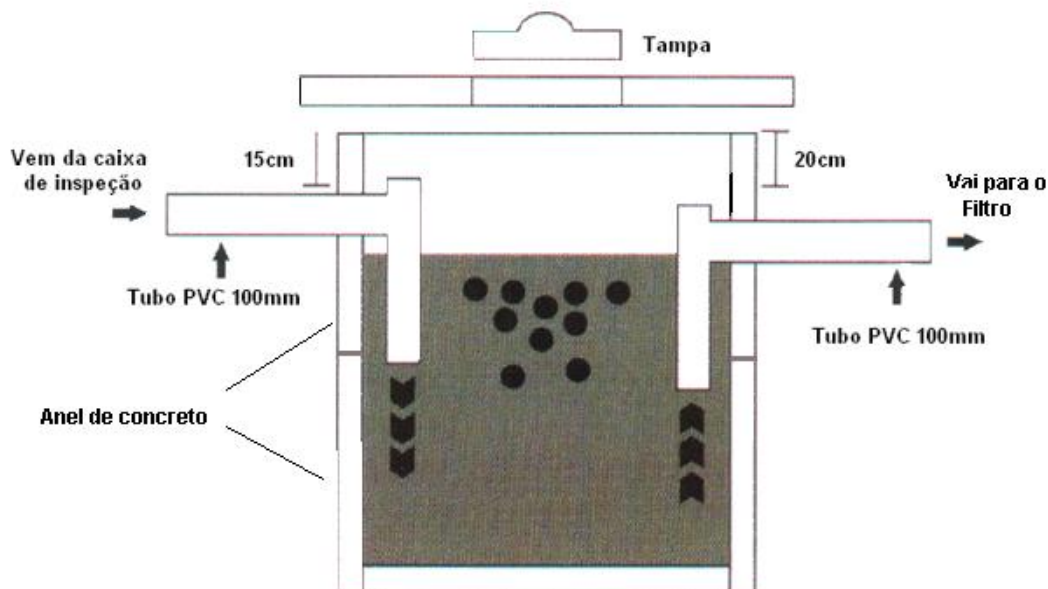
A fossa séptica feita no local tem formato quadrado (aduelas) ou circular (anel de concreto). Para funcionar bem, elas devem ter as seguintes dimensões:

FOSSAS SÉPTICAS CIRCULARES					Filtro		Sumidouro	
Nº de Pessoas	Diâmetro		Altura	Capacidade Litros	Igual a fossa + laje perfurada		Diâmetro	Altura
	Exter	intern			Diâmetro	Altura		
até 7	1,30	1,21	1,50	1724	1,30	1,50	2,00	3,00
até 10	1,50	1,41	1,50	2341	1,50	1,50	2,00	3,00
até 14	1,50	1,41	2,00	3121	1,50	2,00	2,00	3,00
até 21	1,50	1,41	2,50	3901	1,50	2,50	2,00	3,00
até 24	1,50	1,41	3,00	4681	1,50	3,00	2,00	3,00

A execução desse tipo de fossa séptica começa pela escavação do buraco onde a fossa vai ficar enterrada no terreno.

O fundo do buraco deve ser compactado, nivelado para colocação do fundo (tampa) ou pode fazer uma camada de concreto magro de 5 cm de espessura.

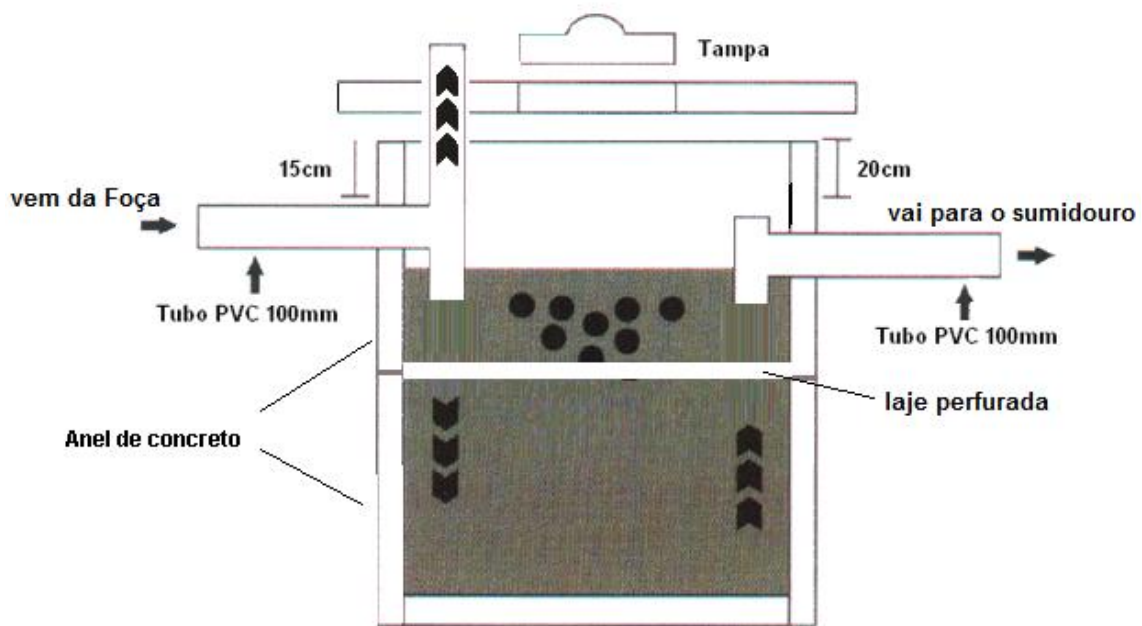
A fossa séptica circular com anel de concreto, é a que apresenta maior estabilidade, utiliza-se na entrada e na saída, Tês de PVC de 90 graus de diâmetro 100mm.



### 3.1.1.2 Filtro Anaeróbico

O filtro anaeróbio consiste em um reator biológico onde o efluente recebido da fossa é depurado por meio de microrganismos anaeróbios, dispersos ao sumidouro.

A execução do filtro é da mesma da fossa, porém com uma laje perfurada entre os últimos anéis da superfície, o mesmo deve ficar em nível mais baixo da fossa com a mesma tubulação entre a fossa e o sumidouro.



### 3.1.1.3 Sumidouro

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo.

O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas, não deve ter menos de 1m de diâmetro e mais de 3m de profundidade, para simplificar a construção.

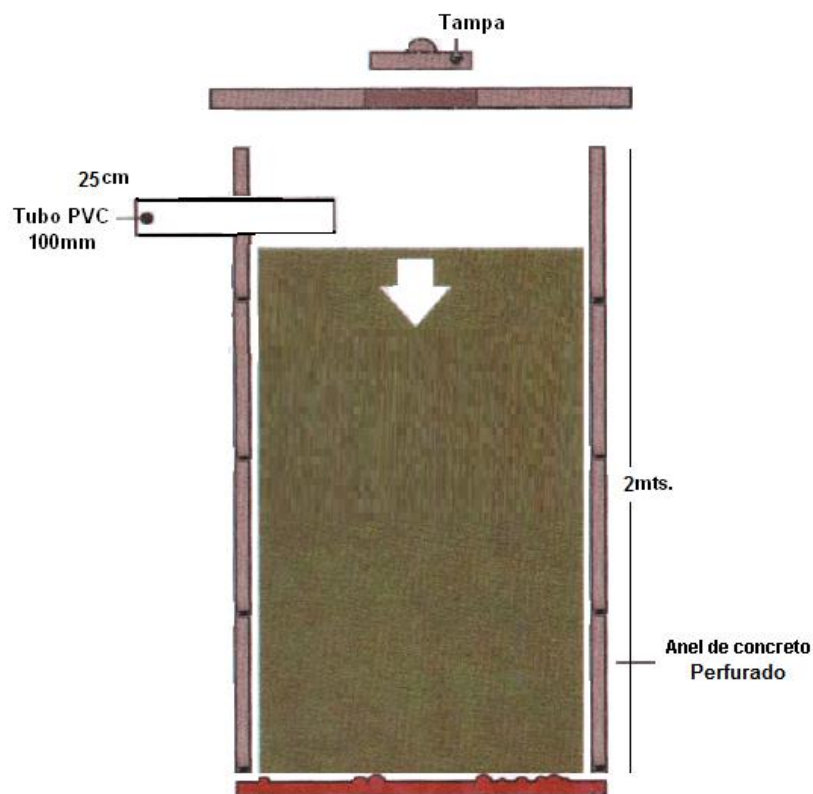
A construção de um sumidouro começa pela escavação do buraco, a cerca de 3m da fossa séptica e num nível um pouco mais baixo, para facilitar o escoamento dos efluentes por gravidade.

A profundidade do buraco deve ser 70 cm maior que a altura fina do sumidouro. Isso permite a colocação de uma camada de pedra, no fundo do

sumidouro, para infiltração mais rápida no solo, e de uma camada de terra, de 20 cm sobre a tampa do sumidouro.

Os anéis de concreto devem ser apenas colocados uns sobre os outros, sem nenhum rejuntamento, para permitir o escoamento dos efluentes.

A tampa do sumidouro com diâmetro maior que 2.000mm deve ser divididas em partes.



### 3.1.1 Materiais Necessários

Os tanques sépticos serão construídos em concreto e alvenaria atendendo às condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência a agressões químicas dos despejos, observadas as normas de cálculo (NBR 7229/93).

### 3.2 Custo do Projeto

O projeto será custeado pela Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul.

### 3.3 Resultados Obtidos ou esperados:

O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas para que seja analisado pela Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, que mostrou ser adequado

no que tange a facilidade de implantação do sistema Fossa, Filtro e Sumidouro, o que contempla o objetivo deste trabalho de atender e beneficiar a população mais carente que sofre com a falta de um sistema adequado, assim ajudando a diminuir os impactos no meio ambiente.

O sistema adotado não apresenta nenhuma dificuldade quanto à execução. Isto demonstra a viabilidade de reprodução do sistema sem necessidades de investimentos com treinamento da mão de obra ou equipamentos especiais, tornando o sistema adequado para o fim a que se propõe.

O sistema projetado tem a previsão de vida útil de 50 anos, apresentando as seguintes vantagens:

- Alta resistência;
- O concreto é durável e protege as armaduras contra corrosão;
- Os gastos de manutenção são reduzidos;

#### **4 CONCLUSÃO**

De forma geral, os aspectos que foram levantados, analisados e produzidos, permitem afirmar a total importância e a necessidade da existência de um tratamento adequado aos dejetos nos bairros desprovidas de rede coletora de esgoto.

Os resíduos gerados, quando não tratados de forma correta, trazem prejuízos imensos ao meio ambiente, a sociedade e a economia, como a poluição do ar, contaminação do solo e água; e ainda podem trazer riscos à saúde humana e de outros seres vivos, além de ocasionar a proliferação de insetos e outros agentes vetores de doenças e contaminação ambiental.

O sistema de tratamento de esgoto proposto pode representar uma excelente alternativa para o tratamento, e também, dar uma maior percepção da problemática ambiental causada pela falta investimento em saneamento, além de trazer ganhos relevantes para a comunidade.

Através do levantamento realizado conseguimos identificar a real necessidade da população Jaraguense em relação ao saneamento básico. O Projeto foi desenvolvido juntamente com o apoio de entidades como o Rã-Bugio que é coordenado pela Sr. Elza Nishimura Woehl e pela Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, e será analisado para que seja colocado em prática e as fossas e filtros venham a ser instalados nas residências do bairro Santa Luzia.

Concluiu-se que que todos devemos fazer nossa parte para que o meio ambiente seja preservado e nossos rios tenham águas puras livre da contaminação humana, para que possamos usufruir da pureza da água que vem para nossas torneiras, esperamos ver uma melhora significativa na vida de cada família.

## **5 REFERÊNCIAS**

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

NT 2.007: *Coliformes fecais: Padrão de lançamento para efluentes domésticos e / ou industriais*. Recife, 2001.

CREDER, Hélio. *Instalações Hidráulicas e Sanitárias*. LTC . 6ª Edição. Rio de Janeiro. 2006.

NISKIER, J., MACINTYRE, J. *Instalações hidráulicas prediais e industriais*. Rio de Janeiro, 1984.

ANDRADE NETO, Cícero O. de. *Sistemas Simples para Tratamento de Esgotos Sanitários – Experiência Brasileira*. Rio de Janeiro: ABES, 1997.