

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO - UNIGRANRIO

CAMPUS DUQUE DE CAXIAS - RJ

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**TRATAMENTO DE ESGOTO POR FOSSA SÉPTICA EM COMUNIDADES
DE PEQUENO PORTE
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC**

Aluno(a): Renan Mendonça Rangel

Matrícula: 6102027

Duque de Caxias - RJ

2020

TRATAMENTO DE ESGOTO POR FOSSA SÉPTICA EM COMUNIDADES DE PEQUENO PORTE

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

Renan Mendonça Rangel – renanrangel@unigranrio.br

Universidade do Grande Rio- UNIGRANRIO

Rua Professor José de Souza Herdy, 1160, Jardim 25 de Agosto
25071-202 Duque de Caxias, RJ.

Rachel Sampaio – rachelsam@unigranrio.edu.br

Universidade do Grande Rio- UNIGRANRIO

Rua Professor José de Souza Herdy, 1160, Jardim 25 de Agosto
25071-202 Duque de Caxias, RJ.

Resumo:

O ser humano necessita do consumo de diversos produtos para sua sobrevivência, neste processo acaba por lançar diferentes tipos de resíduos no meio ambiente. Desta forma, necessitam desenvolver formas para tratar esses resíduos, para que não ocorram problemas à saúde humana e ao meio ambiente. O Brasil apresenta um grande déficit, **no Rio de Janeiro o índice de esgoto tratado é de 43,23%**, logo é necessário a inserção de novas tecnologias, assim como iniciativas privadas suprir a necessidade em tratamento de esgoto. Por tanto, a aplicação do sistema deve ser adequada a realidade do país que por haver falta de recursos, torna-se atraente as utilizações de soluções simples, menos mecanizadas e de baixo custo com maior facilidade de construção e operação que se mostrem vantajosas do ponto de vista ambiental. **São João de Meriti, segundo senso 2010**, possui uma **população de aproximadamente 460.000 habitantes e uma (renda per capita de 597,57 Reais) e é cortado pelos Rios Meriti, Rio Pavuna e Rio Sarapuí**, no município existem coleta de esgoto, porém não tem tratamento do mesmo. (Sinis 2017).

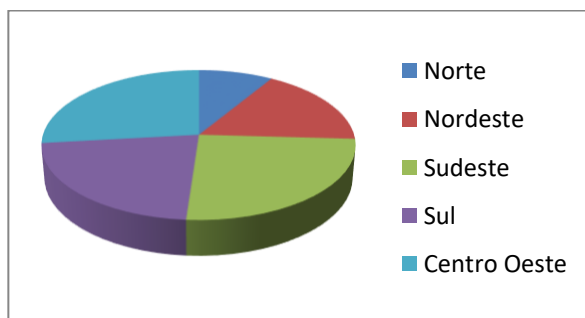
Palavra-chave: Meio ambiente Tratamento de esgoto, Resíduos, índice de esgoto Tratado.

1.0 INTRODUÇÃO

De acordo com o Banco Mundial, cerca de 80 países, enfrentam problemas de abastecimento e cerca de 1,5 bilhão de pessoas não têm acesso a fontes de água de qualidade. Das diversas utilizações da água, em média 80%, resultam em esgoto, seja ele de origem doméstica, hospitalar, industrial, entre outros. O esgoto doméstico ou efluente sanitário contém 99,9% de água e 0,1% de sólidos orgânicos e inorgânicos. Neste caso, é comum a presença de microrganismos patogênicos, responsáveis por algumas doenças de veiculação hídrica. (Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento-SINIS, 2002 apud Ávila; 2005)

O saneamento básico das comunidades é um dos serviços públicos essenciais a melhoria das condições de vida da população, visto que este serviço compreende a distribuição de água potável em quantidade e qualidade adequadas a uso humano, coleta e remoção das águas residuais e de escoamento superficial da área ocupada pela comunidade e também da coleta e acondicionamento final dos resíduos sólidos. No Brasil 50,3% da população têm acesso à coleta de esgoto, significa que mais de 100 milhões não têm acesso a este serviço, e mais de 3,5 milhões de brasileiros em mais de cem cidades despejam o esgoto de forma irregular. De todo esgoto coletado apenas 42,6% é tratado, esse tratamento é dividido por regiões do Brasil. No Norte 16,42% do esgoto é tratado, e o atendimento total de 8,66%, no Nordeste apenas 32,11% do esgoto é tratado, já no Sudeste o tratamento engloba 47,39% e o índice de tratamento total é de 77,23%, Sul 41,43% é tratado, e o índice de atendimento total é de 41,02%, já no Centro Oeste 50,22% é tratado, é o melhor desempenho, porém a média de esgoto tratado não atinge nem a metade da população. Foram lançados em 2013 cerca de 1,2 milhões de esgoto na natureza. (Sistema nacional de informações sobre saneamento). (Sinis, 2015).

Figura 1: Gráfico esgoto coletado por região.

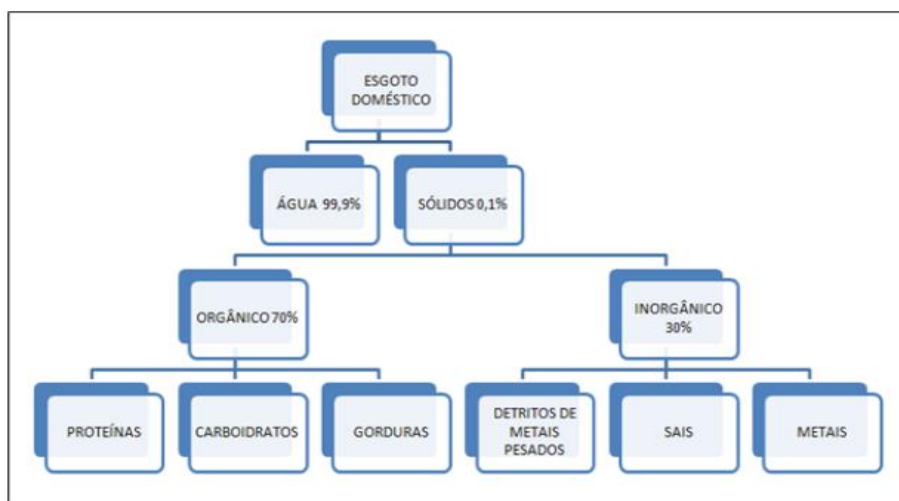


Fonte: Autor 2019

No Rio de Janeiro o índice de esgoto tratado é de 43,23% , já na baixada fluminense o Esgoto despejado sem tratamento e falta de água ainda é uma realidade. Sete municípios da região não oferecem qualquer tipo de tratamento para o esgoto e alguns sequer coletam. Várias localidades da região ainda não possuem rede de água, como no caso de Mauá, em Magé, e Campos Elíseos, em Duque de Caxias. (Segundo o Atlas Esgotos, publicado pela Agencia Nacional de águas ANA).

Ainda de acordo com os dados publicados pelo Atlas do Saneamento, dois maiores municípios da região têm baixo índice de tratamento: Duque de Caxias trata apenas 15,4% e Nova Iguaçu 4,0%. Nestes municípios mais da metade do esgoto são lançado nos rios. Belford Roxo trata o próprio esgoto na cidade, 61,9 % do esgoto coletado vai para Estação de Tratamento de Efluentes do Sarapuí. Nas Estações de tratamento de esgoto (ETE) as impurezas que saem de casas, indústrias, comércios, empresas passam por um processo de descontaminação e é devolvida ao meio ambiente. Os processos são: tanque de areia, reatores, tanque de aeração, decantado secundário e o processo sólido. No tanque de areia o esgoto circula devagar para que toda a areia se deposite no fundo do tanque, nos reatores as bactérias do depósito reduzem a poluição e origina o lodo, na aeração as bactérias aeróbias destroem as impurezas à medida que produzem oxigenação na água, já no decantado secundário o esgoto fica em repouso, e as impurezas ficam no fundo do reservatório, a ultima etapa da fase líquida bactérias estéreis, originadas pelos raios ultravioletas, terminam de consumir o restante das impurezas, logo após tudo isso a água retorna, no processo sólido o lodo é secado no decantado e toda a água é retirada, e a parte sólida restante é despejada em um aterro sanitário. (Sinis , 2015).

FIGURA 2: Composição dos esgotos domésticos.



Fonte: MENDONÇA, 1990.

Nos países em desenvolvimento, entretanto, existe uma outra realidade. No terceiro mundo, de modo geral, 86% da população rural não têm sistema de tratamento de água e 92% não possui disposição dos excretos; somente 28% da população urbana beneficiam-se de abastecimento de água e 29% não usufrui qualquer tipo de saneamento. (Sinis,2015).

Existem inúmeros Processos de Tratamento de Esgoto Sanitário, A escolha do processo ideal baseia-se principalmente no nível de eficiência desejado. O tratamento dos esgotos é usualmente classificado em níveis de eficiência: preliminar, primário, secundário ou terciário. Estes podem ser complementares em uma ETE, facilitando sua execução em etapas de eficiência. Geralmente estes casos acontecem quando há limitação de recursos financeiros para a construção. Como também quando o enquadramento do corpo receptor permite a utilização de metas intermediárias. Por exemplo: pode-se construir e operar, primeiramente a ETE com nível de tratamento primário. Depois, de acordo com o planejamento, complementar a construção e operação com o nível secundário ou terciário. Para isso, deve ser assegurado que tudo está de acordo com a legislação vigente. A eficiência dos tipos de tratamento pode ser vista na Tabela 1.

Eficiência de remoção				
Tipo de tratamento	Matéria orgânica (% remoção DBO)	Sólidos em suspensão (% remoção SS)	Nutrientes (% remoção nutrientes)	Bactérias (% remoção)
Preliminar	5 - 10	5 – 20	Não remove	10 – 20
Primário	25 – 50	40 – 70	Não remove	25 – 75
Secundário	80 – 95	65 – 95	Pode remover	70 – 99
Terciário	40 - 99	80 - 99	Até 99	Até 99,999

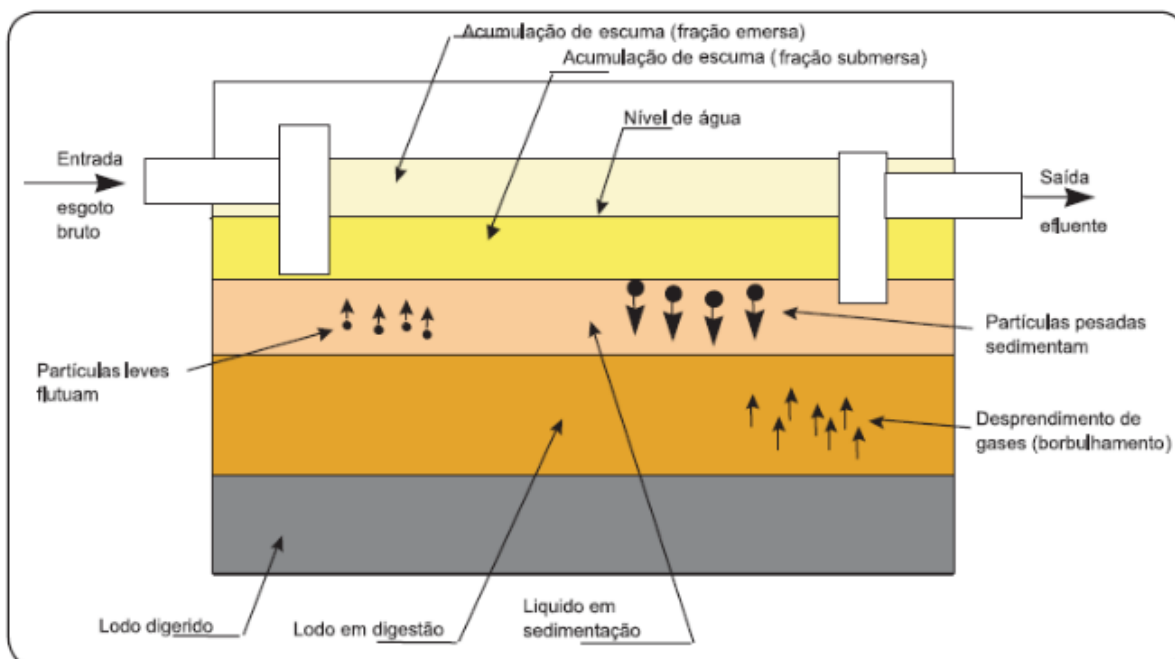
TABELA 1 – Eficiência de remoção de poluentes por tipo de tratamento de esgotos.

FONTE: BATALHA; GASI, 1988.

A Fossa Séptica Corresponde a um sistema de tratamento primário e físico-biológico (predominância da sedimentação do material sólido e digestão). Pela simplicidade de construção e manutenção é um sistema muito difundido, e está presente na maioria das estações de tratamento residenciais (CREDER, 1991). São unidades destinadas a tratar o esgoto de residências ou de conjunto de residências até um máximo de 500 hab., supondo-se uma vazão de esgoto de 150l/hab/dia.

Essas unidades só funcionam adequadamente se houver remoção periódica do lodo; a manutenção da fossa pode ser executada pelo usuário ou por um serviço municipal, mas é imprescindível que seja realizada. Quando as condições do solo são favoráveis, o efluente das fossas sépticas pode ser aí infiltrado através de sumidouros ou de valas de infiltração.

Figura 3: Modelo de tanque séptico.



FONTE: BRASIL, 2004.

Alguns cuidados devem ser tomados antes do lançamento do afluente na Fossa Séptica. A NBR 8160 (ABNT, 1999) exige o uso de caixas de gordura e caixas de inspeção antes da Fossa Séptica. Muitas vezes, somente a F.S não oferece um efluente final com características aceitáveis, que variam de acordo com o corpo receptor e a legislação vigente. A água residuária que sai do FS ainda possui mau cheiro, grande quantidade de sólidos e organismos patogênicos, além de alta quantidade de nutrientes e DBO. A Foto 1 e 2 apresentam fotos de uma fossa séptica em construção.

Foto: 1



Foto: 2



Fossa séptica em construção.

1.1 JUSTIFICATIVA

Tratar o esgoto, além de beneficiar diretamente o meio ambiente, gera emprego e pode desencadear um processo de desenvolvimento econômico, inclusive no contexto regional. A redução de gastos com a saúde, a ampliação da capacidade produtiva das pessoas e a inclusão social de moradores de áreas carentes que tem esgotamento implantado são alguns dos benefícios indiretos gerados por ações neste setor, que representam um retorno do investimento que é feito para implantação dos sistemas de esgotamento.

Porém há uma ausência de interesse do poder público em tratar esgoto de áreas carentes, logo se faz necessário buscar alternativas economicamente viáveis para aliviar o impacto ambiental em Rios, Córregos e Canais Locais, mesmo que seja apenas com tratamento primário proporcionado pela fossa.

1.2 OBJETIVOS

Objetivo Geral

- Promover o uso de fossa filtro (Tratamento Primário) em Comunidade de Pequeno Porte, desenvolvendo Projeto Básico de esgoto primário (adoção de fossa filtro).

Objetivos Específicos

- Desenvolver projeto de esgoto primário a baixo custo para fossa e filtro, além de Especificar e Detalhar os componentes do sistema de tratamento Primário de Esgoto;
- Minimizar os impactos ambientais da ausência de tratamento de esgoto em corpos d'água locais.

1.3 METODOLOGIA

Primeiramente realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre tratamento de esgoto, saneamento básico e as características individuais de cada sistema, assim como seu funcionamento, e a eficiência dos mesmos para efetuar o tratamento e disposição final dos efluentes de maneira adequada.

Em seguida foram coletadas informações sobre a situação do tratamento de esgoto no Município de São João de Meriti, no Bairro Parque Alian qual o tipo de Sistema utilizado e quais as leis e normas seguidas para dimensionamento, construção e operação dos sistemas, identificamos desta maneira a Rua Pasteur como estudo de caso.

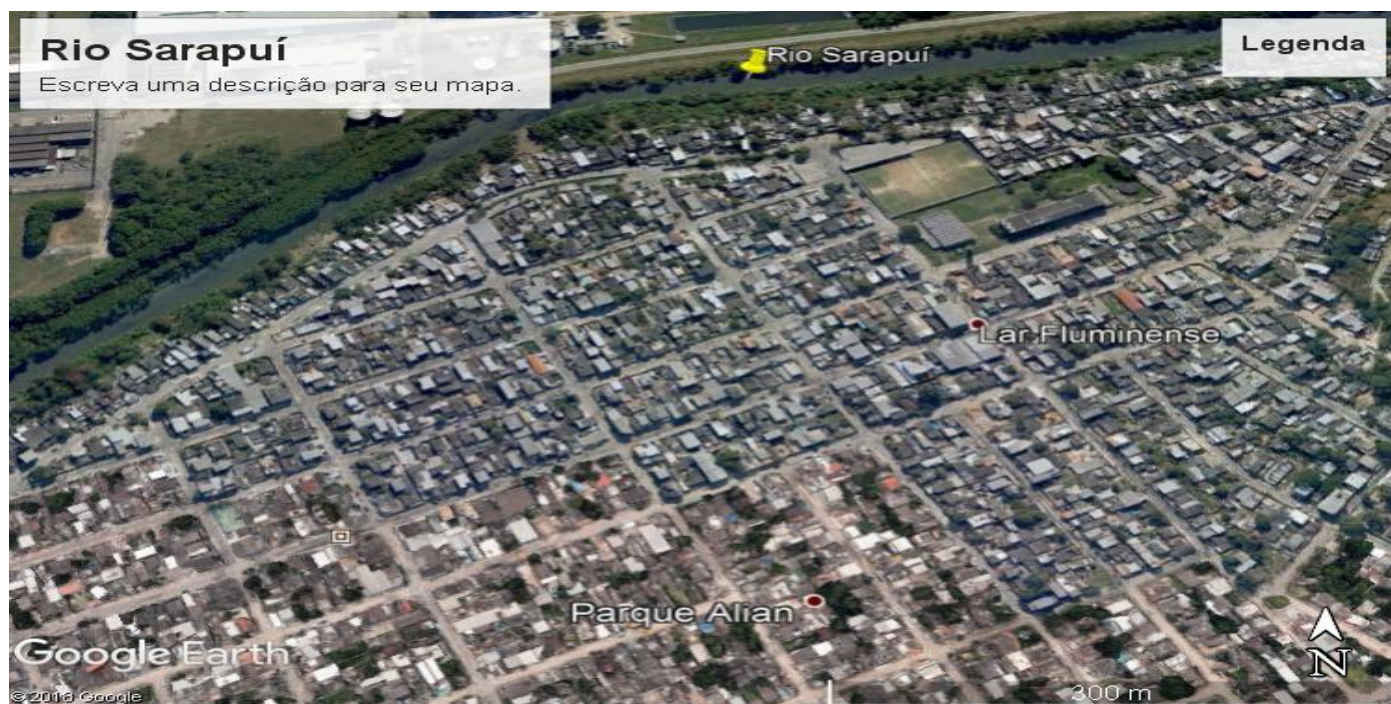
1.4 ESTUDOS DE CASO BAIRRO PARQUE ALIAN - SÃO JOÃO DE MERITI.

São João de Meriti tem uma das maiores Densidades Demográfica com 459.000 habitantes e ocupa 34,838 m² de área, e é cortado pelos Rios Meriti, Rio Pavuna, Rio sarapuí. Segundo plano de saneamento São Joao de Meriti tem 350 km de rede coletora porem não trata seu esgoto, o bairro parque alian que é objetivo do meu estudo de caso tem uma população de 41.000 habitantes e todo seu esgoto coletado é jogado diretamente no rio sarapuí que corta o bairro como podemos ver na imagem abaixo e todo seu esgoto desemboca na Baía de Guanabara.

Tabela 3: índice de tratamento de E.G

MUNICÍPIO	ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO (PERCENTUAL)		
	2005	2010	2014
Belford Roxo	100,00	5,42	88,74
Duque de Caxias	100,00	11,15	13,38
Nova Iguaçu	0,00	1,26	0,15
Queimados	0,00	0,00	0,00
São João de Meriti	0,00	0,00	0,00

IMAGEM 1 : ÁREA DE ESTUDO BAIRRO PARQUE ALIAN –SJM.



Fonte: Google Earth

FOTO 3



FONTE:GOGLE EARTH

FOTO 4



FONTE: AUTOR 2019

FOTO:5



FONTE: AUTOR 2019

1.5 DIMENSIONAMENTOS DO VOLUME DE ESGOTO GERADO E PROFUNDIDADES ADOTADAS. Conforme NBR'S 7229/93 E 13969/97

- Uma residência com 4 moradores, padrão alto, temperatura de 21 °C:

Formula: $V = 1000 + N (CT + K Lf)$

Residência padrão médio contribuição = 160 . 4 Habitantes = 640 Litros/habitantes dia.

Lodo fresco (Lf) = 1

Contribuição diária em litros $\leq$ 1500 Litros retenção de 1 dia

Temperatura: 21°C

Periodicidade - K = 57

Vazão = 0,64m³

Tfossa = 0,92 dias

Tfiltro = 0,83 dias

FOSSA SÉPTICA (Cálculo do volume)

Substituindo: $V = 1000 + 4(640 * 1 + 57 * 1)$

V = 3788 litros

3,788 m³

Profundidade adotada: Mínima = 1,20m

Máxima = 2,20m

Volume mínimo = 1816,80 Litros

Sistema a Executar -----Diâmetro = 1,50m

(Cilíndrico) Altura útil= 1,50m

Volume = 2649,38 Litros

FILTRO ANAERÓBIO (Cálculo volume mínimo)

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

$$V \text{ min.} = 849,92 \text{ Litros}$$

Sistema a Executar-----Diâmetro = 1,00m

(Cilíndrico) Altura útil = 1,20m

$$\text{Volume} = 942,00 \text{ Litros}$$

Volume médio de produção de esgoto

Cada pessoa, ao consumir em média 200 litros de água por dia, converte cerca de 150 litros em esgoto. Os 50 litros restantes podem voltar à atmosfera através da evaporação ou se infiltrar no solo quando lavamos o quintal ou irrigamos jardins.

C = Contribuição de esgoto/dia (em litros);

N = Número de usuários;

V = Volume de esgoto.

· Exemplo: Se em um apartamento moram 4 pessoas, quanto de esgoto essa família gera por dia?

$$V = C * N$$

$$V = 150 * 4$$

$$V = 600 \text{ litros/dia}$$

Tabela 2 : lista de matérias para construção de 1 fossa séptica

Quantidade	Produto	Preço unitário	Preço Total
02	Tubo 100 mm PVC	37,00	74,00
03	Tê 100 mm PVC	14,38	43,14
03	Joelho 90°PVC	6,99	20,97
03	Cap 100 mm	8,59	25,77
01	Adesivo PVC	34,89	34,89
05	Luva 100 mm	11,10	55,50
03	Manilha c/ tampa	270,00	810,00
03	Lata 20 l brita Nº4	5,00	15,00
03	Lata 20 l brita Nº0	5,00	15,00
01 metros	Tubo 40 mm PVC	17,39	17,39
10 quilos	Cimento	2,00	20,00
	Total		1.209,55

1.6 SISTEMAS CONDOMINIAL DE ESGOTO

O Sistema Condominial de Esgoto SCE vem sendo aplicado como uma tecnologia adequada a realidade dos brasileiros, por conta do seu baixo custo de implantação, sua adequação à tipologia habitacional e ocupacional, que é caracterizada por densidade populacional alta e topografia acidentada. (MORAES et al, 2000). O Sistema Condominial de Esgoto tem como princípio a combinação da participação comunitária com a tecnologia apropriada e pode proporcionar uma economia de até 65% em relação ao sistema convencional de esgotos, uma vez, que exige menores extensões e profundidade da rede coletora (FUNASA, 1999). O setor de saneamento no Brasil reconhece o sistema condominial em função de seus resultados alcançados e com isso muitas empresas o absorvem. Um exemplo do seu reconhecimento, por exemplo, é a absorção do Modelo Condominial como Sistema Padrão indicado pelo PAC Programa de Aceleração do Crescimento, do Ministério das Cidades, do Governo Brasileiro, na indicação de financiamento de sistema de esgoto sanitário, (RISSOLI, 2011).

Tecnicamente não existe diferença, quanto aos critérios de dimensionamento, entre o Sistema Condominial e o Convencional. Entretanto, a concepção do Sistema Condominial, que considera um conjunto de casas como uma unidade de atendimento, proporciona um traçado mais racional e econômico. As redes coletoras de esgotos do Sistema Condominial são divididas em Rede Básica de Coleta, ou Rede Pública, e em Ramais Condominiais. Uma vez que cada condomínio tem sua própria rede, o ramal condominial, a Rede Pública é a parte coletiva do sistema de coleta. Essa rede não passa mais por todas as ruas para receber as ligações, como a rede convencional, bastando apenas tangenciar os condomínios, passando, sempre, na face mais baixa do mesmo, ou seja, no ponto de concentração do escoamento natural das águas, de modo a ofertar a melhor condição de ligação ao Ramal Condominial. Com isso, sua extensão é bastante reduzida e dificilmente ultrapassa um terço da extensão que teria uma rede convencional equivalente.



Figura 4- Esquemas possíveis de Ramais Condominiais Fonte: MELO, 2008

A rede básica se equivale às redes coletoras convencionais, com a diferença de não precisar atender todo o perímetro da quadra para receber as ligações prediais, mas apenas o ponto de menor cota da quadra onde se encontra o ponto mais a jusante do ramal condominial. Sendo assim o dimensionamento e os cálculos hidráulicos feitos são os mesmos para os dois sistemas, alterando apenas o traçado inicial das tubulações (MARA, 2001a). Como a possível redução do traçado da rede de coleta, o sistema condominial permite uma economia na extensão, diâmetro da tubulação e consequentemente na escavação (LAMPOGLIA, 2004). Com o tempo e as experiências práticas de implantação do sistema condominial, além dos benefícios de custos e envolvimento da comunidade ao longo do processo de implantação, provou-se uma eficiência técnica que atualmente é reconhecida por vários órgãos e concessionárias de esgoto nacionais e internacionais. Há também uma vantagem de tornar possível a aplicação em regiões com baixa urbanização, favelas e outros locais onde a implementação do sistema convencional seria inviável (MELO 2008).

CUSTO DO SISTEMA CONDOMINIAL

Tecnicamente não existe diferença, quanto aos critérios de dimensionamento, entre o Sistema Condominial e o Convencional. Entretanto, a concepção do Sistema Condominial, que considera um conjunto de casas como uma unidade de atendimento, proporciona um traçado mais racional e econômico. As redes coletoras de esgotos do Sistema Condominial são divididas em Rede Básica de Coleta, ou Uma vez que cada condomínio tem sua própria rede, o ramal condominial, a Rede Pública é a parte coletiva do sistema de coleta. Essa rede não passa mais por todas as ruas para receber as ligações, como a rede convencional, bastando apenas tangenciar os condomínios, passando, sempre, na face mais baixa do mesmo, ou seja, no ponto de concentração do escoamento natural das águas, de modo a ofertar a melhor condição de ligação ao Ramal Condominial. Com isso, sua extensão é bastante reduzida e dificilmente ultrapassa um terço da extensão que teria uma rede convencional equivalente. A Figura 1, a seguir, ilustra a diferença entre a concepção da Rede Coletora Pública no Sistema Condominial e no Sistema Convencional:

Figura 1 – Comparativa entre ligações no sistema convencional e no sistema condominial

Fonte: Rissoli (2011).

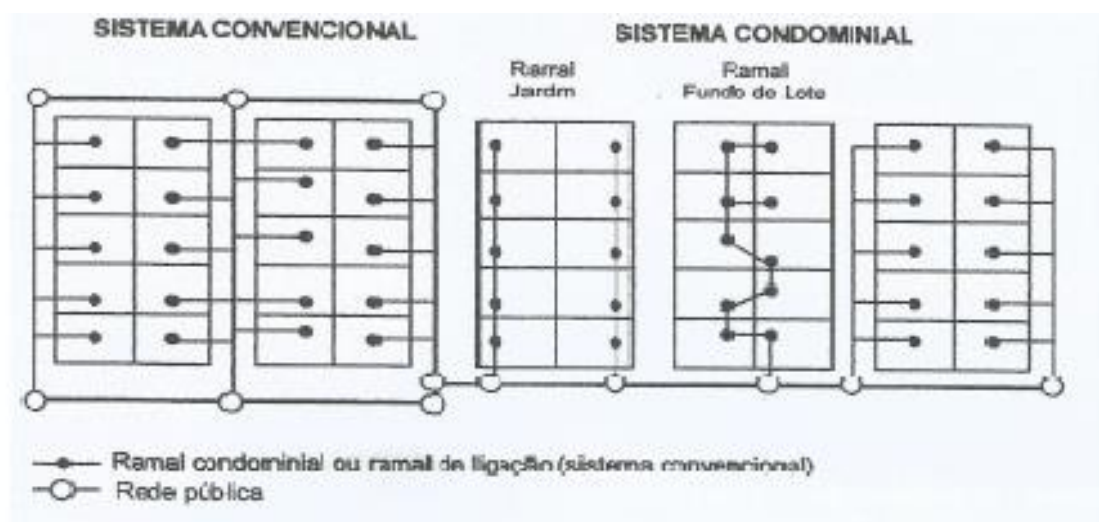


Figura 5-Comparativo entre ligações no sistema convencional e no sistema condominial

Fonte: Rissoli (2011)

Como podemos ver, por meio da figura anterior, o Sistema Condominial propõe uma significativa redução de custos, em função das seguintes características listadas por Rissoli (2011):

- Minimização da extensão de Rede Pública;
- Superficialização da Rede Pública, em função de sua menor extensão, da localização em áreas protegidas (calçadas, principalmente) e do aproveitamento da topografia natural do terreno;
- Utilização de elementos simplificados de inspeção;
- Substituição de, pelo menos, 2/3 da rede coletora por ramal condominial;
- Localização dos ramais, sempre, em áreas protegidas como calçadas, jardins ou fundos de lotes;
- Simplificação nas obras de ramais, tendo em vista uma profundidade média entre 40 e 90 centímetros, e uma largura de vala de, aproximadamente 50 centímetros;
- Flexibilidade no caminhamento do Ramal Condominial, dando preferência aos caminhamentos com menores obstáculos, pavimentação, etc.;
- Redução drástica dos volumes de escavação e reaterro, que equivalem à parte mais onerosa da obra;
- Utilização de menores diâmetros nas tubulações, tendo em vista que a maior parte da rede pode ser de 100 mm. ou 150 mm.

Com a soma de todas as reduções observadas anteriormente se atinge uma minimização de até 50% nos custos financeiros num comparativo com os custos do Sistema Convencional nas mesmas circunstâncias, e se atende aos mais exigentes padrões de qualidade e eficiência, requeridas aos sistemas de saneamento. Ele oferece, por outro lado, instrumentos para que o serviço possa ser prestado a toda a população e com os mesmos padrões gerais de qualidade e eficiência, para pobres e para ricos indistintamente, mesmo nas situações mais complicadas. As menores profundidades, o traçado mais enxuto e os componentes otimizados da rede condominial facilitam a construção e posterior operação dos sistemas. E, importante, permitem a inclusão dos usuários e das municipalidades nos processos de construção. A descentralização proposta no modelo condominial, no limite da viabilidade técnica e econômica dessa subdivisão, confere grande flexibilidade implantação da solução, tornando possível o atendimento gradual e progressivo da cidade, de acordo com as prioridades locais e na medida de disponibilidade de recursos. (Melo, 2008, p. 66) Os resultados alcançados na aplicação do Sistema Condominial no Brasil são amplamente reconhecidos pelo setor de saneamento e a sua institucionalização avança em várias empresas. Segundo Rissoli (2011), um exemplo do seu reconhecimento, por exemplo, é a adoção do Modelo Condominial como Sistema Padrão indicado pelo PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, do Ministério das Cidades, do Governo Brasileiro, na sua componente de financiamento de sistemas de saneamento.

REDE DE COLETA

O sistema coletor é do tipo separador absoluto; o esgoto doméstico foi coletado através de ramais condominiais, localizados dentro dos lotes próximos às instalações sanitárias das residências e lançados na rede externa projetada para receber as contribuições dos ramais. No sistema separador absoluto, conforme mencionado anteriormente, há coleta apenas do esgoto sanitário em um coletor.

A NBR 9649(ABNT, 1986) recomenda como vazão mínima de dimensionamento para redes coletoras de esgoto, o valor de 1,5 l s⁻¹, valor que só seria atingido em locais onde há número

suficiente de domicílios para tal. Foi adotado, portanto, um diâmetro de 100 mm e recobrimento mínimo de 0.40m

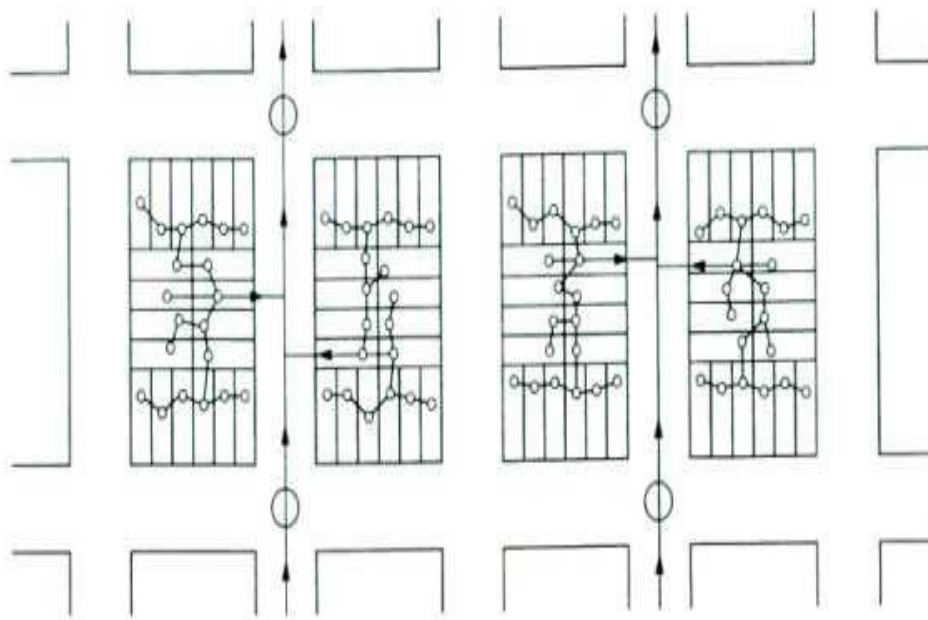


Figura 5 - Sistema separador absoluto condominial.

Fonte: AZEVEDO NETTO (1992, *apud* SOBRINHO e TSUTIYA, 2011).

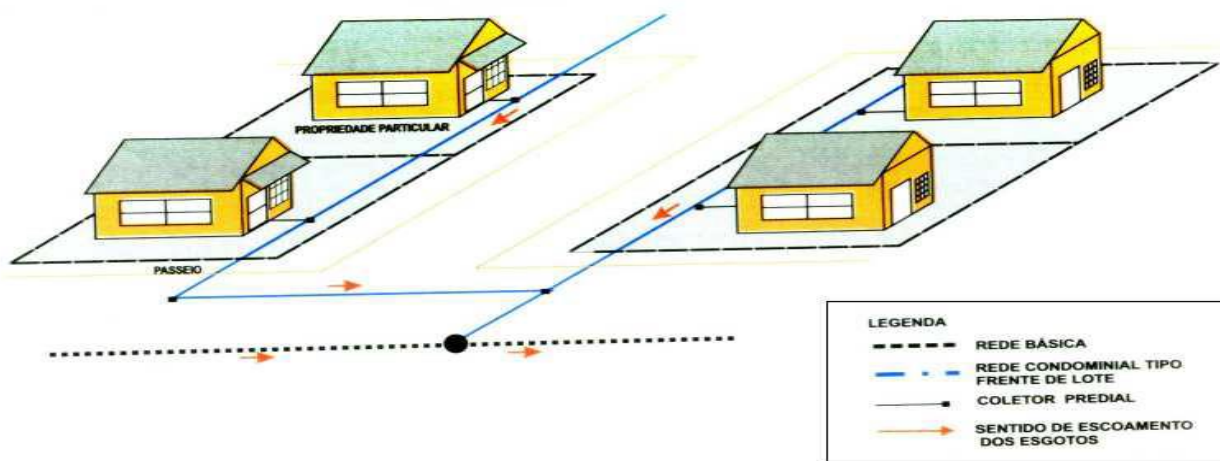
1.7 DISCUSSÕES DE RESULTADOS

Embora tenha efeito efetivamente comprovado, muita gente não despõe do valor para estar investindo e fazendo tratamento do seu próprio esgoto, com isso precisaria de leis que incentivem a adoção da fossa filtro e até mesmo incentivos fiscais às empresas do ramo que desenvolverem sistemas acessíveis de reciclagem da água para uso doméstico e redução de tarifas praticadas pelas companhias de abastecimento.

Com base nas pesquisas do estudo de caso foi criado um projeto de Rede condominial de Esgoto. A rede foi locada nas ruas e definiu-se que dentro dos lotes passariam ramais ligados por caixas de passagem, ou inspeção, construídas em cada domicílio e a localização das caixas sempre respeitando a direção do fluxo também Definiu-se o melhor traçado para a tubulação, evitando assim mudanças de direção do fluxo.

As caixas de inspeção são elementos fundamentais no projeto dos sistemas condominiais devendo lembrar que elas devem ser facilmente acessíveis, sem violar, a intimidade domiciliar e, portanto, devem ser bem projetadas e construídas para atender suas funções básicas, levando em consideração, profundidade e declividade mínima, localização dos ramais internos e externos bem como suas

dimensões. Os elementos de inspeção podem ser: caixa de inspeção com diâmetro ou largura de 0,60m e poços de visita com diâmetro ou largura de 1,00 m. Tendo como finalidade: receber os efluentes das várias casas ligadas ao ramal; permitir o acesso dos agentes de limpeza e desobstrução; viabilizar o escoamento hidráulico (os ângulos existentes no percurso do ramal favorecem a recepção das contribuições) (FUNASA, 1999).



Nesse sistema são utilizados os mesmos dispositivos daqueles usadas na forma convencional de coleta. No entanto, em muitos casos há substituição do PV por caixa de inspeção (PEREIRA, 2010, p. 72). Por exemplo, internamente a cada lote haverá uma caixa de inspeção que irá receber as contribuições domiciliares (NUVOLARI, 2011, p. 70).

É importante comentar aqui que uma das principais características do sistema diz respeito à participação da população no projeto, execução e manutenção da rede condominial.



Foto 6: caixa de inspeção ou passagem
Fonte: Pereira 2010

2.0 CONCLUSÃO

Foi verificado que tratar esgoto se faz necessário para evitar possíveis doenças, e a falta de sistemas de tratamento pode comprometer a saúde da população, é de grande valia a aplicação de sistemas simples de tratamento de esgoto para suprir essa necessidade e a fossa séptica é um dos sistemas mais utilizados.

Em São João de Meriti (cidade estudada) foi verificado que não existe ETE sendo assim a construção de fossas sépticas nas residências seria de suma importância para o tratamento de esgoto das mesmas porém é um sistema de construção muito caro, fazendo com isso que nem todos tenham condições de estar tratando o próprio esgoto, conclui-se que seria necessário que os governos criassem incentivos fiscais ou até mesmo criassem uma taxa de contribuição nas contas de água para que com os recursos arrecadados sejam construídas fossas sépticas para o tratamento de esgoto das residências.

2.1 REFERÊNCIAS

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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário: Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229**: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993. CETESB, 1988. Guia de coleta e preservação de amostras de água. 1. ed. São Paulo.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 9648** - Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário. Brasil, 1986.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – (SINIS, 2002).

RISSOLI, César Augusto ET AL. **Sistemas Condominiais de Esgotamento Sanitário – Uma Visão Geral do Processo**. CAESB / Brasília, 2011. 72 p.

BRASIL 2004.

BATALHA; GASI, 1988.

MENDONÇA, 1990.

NBR 8160, ABN 1999.

ENG047-20
PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
2020-1

