

# CAPÍTULO I

## SISTEMA DE TANQUE SÉPTICO E FILTRO ANAERÓBIO EM RESIDÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE PATY DO ALFERES - RJ

*Patrick Rodrigues das Neves  
Flávia da Silva  
Bruno Matos de Farias  
Rachel Cristina Santos Pires*

### RESUMO

O saneamento básico é um direito assegurado a todo cidadão brasileiro, presente na Constituição Brasileira na lei nº 11.445/2007. Tem como objetivo além da preservação do meio ambiente, proporcionar melhor qualidade de vida, saúde e economicamente. O Brasil é um país com amplo território, onde nas zonas rurais dos estados não tem nenhum tratamento dos esgotos que lançados diretamente nos corpos hídricos, degradando assim o meio ambiente ao redor, trazendo problemas de saúde e levando a poluição adiante para municípios vizinhos. Será seguido como exemplo o município de Paty do alferes, localizado na região serrana do Rio de Janeiro, onde não possui tratamento algum dos efluentes lançados aos rios da região. Uma das soluções a curto prazo para melhorar esse problema são os tanques sépticos e filtros anaeróbios, por ser tratar de um método de fácil instalação e manutenção e com desempenhos dentro do que determina as normas em vigência. Para esses resultados foram utilizados estudos nas bibliografias existentes com testes utilizando meios de suportes feitos com brita nº 4, cubos de espuma e anéis de plásticos.

## 1. INTRODUÇÃO

Estabelecido pela lei nº. 11.445/2007 da Constituição, o saneamento básico é um direito garantido a população brasileira. A mesma lei, estabelece como saneamento básico os sistemas operacionais de abastecimento de água tratada, drenagem urbana, limpeza urbana e esgotamento sanitário. Essas somas de providências objetivam manter e preservar o meio ambiente afim de proporcionar melhor qualidade de vida, saúde e elevar o país economicamente (TRATA BRASIL, 2019).

Para um país ser classificado como desenvolvido, ter saneamento básico é fundamental. A adução de água tratada, coleta e tratamento de esgoto além de promover melhorias em turismo, educação e meio ambiente, elas impactam diretamente na saúde da população e principalmente na saúde infantil. Segundo o Ministério da saúde, no ano de 2013, 340 mil internações foram contabilizadas por infecções gastrintestinais. E, levando em consideração o tempo de evolução do saneamento básico no Brasil, os gastos com internações devem superar 7 bilhões de reais nos próximos vinte anos (TRATA BRASIL, 2019).

No Brasil, pouco mais de 50% da população tem o serviço de coleta de esgoto, e desses 50% somente 44,92% é devidamente tratado (EXAME, 2018).

Esse desprezo no Brasil com saneamento básico se mostra mais complicado e complexo em áreas rurais pois, pouco se encontram os índices de água e esgoto e a baixa população torna inviável as construções das estações de tratamento e redes de coleta e tratamento (TRATA BRASIL, 2017).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), O município de Paty do Alferes, localizado no interior do estado do Rio de Janeiro, com população estimada no ano 2018, de 27.678 pessoas tem somente 56,4% do esgoto sanitário coletado (IBGE, 2018).

De acordo com informações do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), todo esgoto sanitário do município é lançado diretamente nos rios e córregos sem devido tratamento (CEIVAP, 2014).

Como solução interessante para os problemas de saneamento básico em zonas rurais, o sistema tanque séptico-filtro anaeróbico vem sendo estudada nos últimos 30 anos no país. Entre seus benefícios estão a fácil construção, manutenção e seus baixos custos (ÁVILA, 2005).

O tanque séptico é amplamente utilizado em todos os países e foi a primeira solução encontrada para melhor tratamento do esgoto. A partir da década de 70, o Brasil vem utilizando esse sistema de filtros anaeróbios, mas somente em 1982 com a ABNT NBR 7229 fixou condições para projetos, construção e operação do mesmo (ÁVILA, 2005).

O intuito deste estudo justifica-se pela falta de tratamento e deficiência na coleta do esgoto sanitário em áreas rurais e em específico o município de Paty do Alferes, onde este trabalho está sendo desenvolvido, visando com isso implantar melhorias no sistema de saneamento básico que impactam diretamente na qualidade de vida de seus moradores.

A metodologia aplicada, será através de revisão bibliográfica utilizando as bases de dados Scielo, Google acadêmico e bases de dados do governo. As palavras chaves utilizadas para buscas foram saneamento básico, tanque séptico, filtro anaeróbio, tratamento de esgoto, coleta de esgoto. Os trabalhos encontrados foram lidos e só permaneceram na revisão final os que tinha relevância com o tema.

Este estudo tem como objetivo analisar a viabilidade da utilização de um sistema de tratamento de esgoto com o método de tratamento de tanque séptico e filtro anaeróbio no município de Paty do Alferes. Devido à falta do mesmo no município supracitado, tendo em vista as vantagens descritas a respeito do método na literatura.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Saneamento Básico**

O meio ambiente mostra ter condições de receber o esgoto sanitário e tratar até certo grau, mas com o crescimento da população, esses esgotos sobrecarregaram o meio ambiente e impediram a degradação natural, com isso provocam a poluição das águas, dos solos e ar (FINEP, 1999).

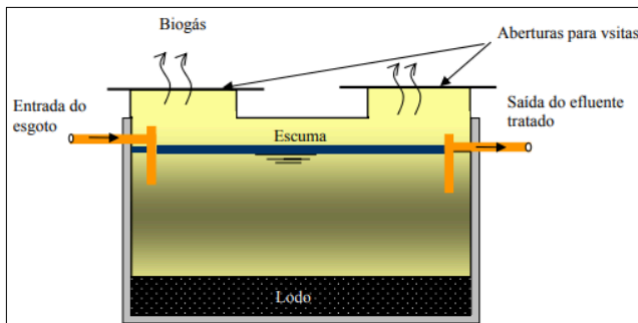
O sistema de tratamento de esgoto é classificado em níveis preliminar, primário, secundário e terciário. O tratamento preliminar é a retirada dos solos grosseiros, areias ao passo que o tratamento primário se dispõe aos sólidos que sofrem decantação, o tratamento secundário destina-se a dissolução do material orgânico presente e o tratamento terciário tem o objetivo de retirar nutrientes específicos biodegradáveis, soluções tóxicas, nesse processo geralmente são utilizados processos físico-químicos (ICLEI, 2019).

Nas zonas rurais, onde a coleta e tratamento do esgoto residenciais praticamente não existem, as fossas sépticas vem como solução de baixo custo para um tratamento do mesmo antes de ser lançado em córregos, rios e afins (ALVES, 2014).

As fossas sépticas são tanques onde o tratamento químico e físico são feitos. Nesse tanque e recebido todo o esgoto que vem do vaso sanitário para o início do tratamento. O esgoto vindo de ralos e pias não podem ser lançados na fossa séptica, pois a presença de reagentes químicos como o detergente e sabão prejudicam o microrganismo que fazem o processo natural de decomposição dos resíduos (DASSIÉ, 2015).

As medidas dos tanques são variáveis conforme a quantidade de pessoas na residência, e devem seguir normas de segurança. As fossas têm que estar a uma distância de 30 metros da residência e não podem ser construídas próximas a poços artesianos (Figura 1). Devem ser feitas de alvenaria, concreto ou plástico resistente ao tempo. É exigido um mínimo de 1.250 litros de capacidade e uma válvula de escape para os gases produzidos no processo (ALVES, 2014).

Figura 1: Fossa séptica



Fonte: AVILA (2005)

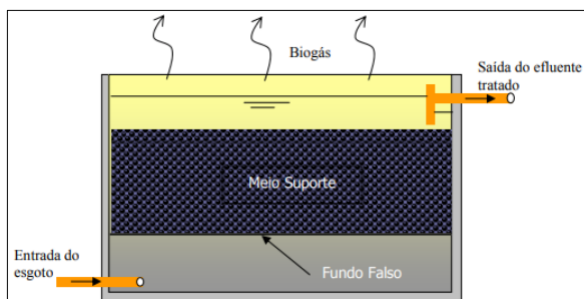
### 2.3. Filtro anaeróbio

Desde os anos de 1970, os filtros anaeróbios são utilizados no Brasil. Esses filtros fazem um segundo tratamento do material vindo da fossa séptica. A bases dos tanques podem ser constituídos em pedras ou outro material com a eficiência de fazer a degradação dessa matéria. Os proje-

tos e construções desses filtros anaeróbios atendem a ABNT NBR 7229/93 (ÁVILA, 2005).

Os filtros (Figura 2) são preenchidos com material com grau de vazios bem acentuado, que permanece parado. Nesse leito há formação de lodo biológico. O esgoto é depositado ao percorrer os vazios no meio de suporte, em contato com o lodo retido (AVILA, 2005).

Figura 2: Filtro anaeróbio



Fonte: ÁVILA (2005)

O meio de suporte tem como objetivo acumular grandes quantidade de biomassa, atuar como barreira física para que os sólidos não saiam do sistema de tratamento e ajudar no escoamento do reator. Por esses motivos, uma boa escolha do material utilizado no meio de suporte é primordial (ÁVILA, 2005).

Esses meios de suporte podem ser construídos de escória de alto forno, bambu, anéis de plásticos entre outros materiais, mas o mais usual é a brita nº4 (ÁVILA, 2005).

## 2.4. Saneamento básico no município de Paty do Alferes

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2018), somente 56,4% dos domicílios de Paty do Alferes tem esgotamento sanitário adequado, estando na 80ª posição entre os 92 municípios do Estado do Rio de Janeiro, e os relatórios do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paty do Alferes mostram que não existe tratamento de esgoto no mesmo. Todo esgoto é lançado diretamente nos rios e afluentes (CEIVAP, 2014).

Paty do alferes tem quase uma internação a cada mil habitantes por diarreia (IBGE, 2018). Números esses que podem ser reduzidos com uma coleta e tratamento de esgoto adequado (Figuras 3 e 4).

Figura 3: Lançamento de esgoto e águas pluviais desativada Paty do Alferes

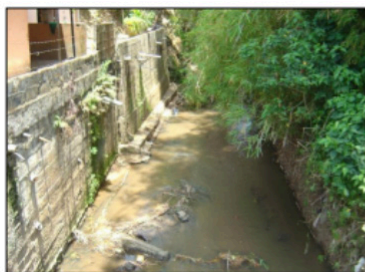


Figura 4: Saída de esgoto in natura da em ETE no Rio Ubá/Paty do Alferes



Fonte: CEIVAP (2014)

## 2.5 Condições e Padrões de Lançamento do Esgoto nos Rios

O lançamento do esgoto direto aos rios sem o seu devido tratamento causa destruições ambientais lesando o ciclo natural dos rios (MIRANDA, 2019).

Resíduos não biodegradáveis, resíduos contendo metais nocivos, resíduos orgânicos suspensos, entre outros, são frequentemente lançados sem tratamento, mas vale frisar que saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição Federal por estar ligados a saúde e higiene do cidadão (MIRANDA, 2019).

Para o lançamento direto nos rios e córregos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, através da resolução nº 430 de 13 de maio de 2011, dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, essa resolução complementa e altera a resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do CONAMA (CONAMA, 2005).

As diretrizes para as condições e padrões de efluentes oriundos de sistemas de tratamento esgoto sanitário é conferida na Seção III da resolução nº 430. Esse efluente tem de obter os seguintes padrões, pH entre 5 e 9, temperatura abaixo de 40 °C, Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO 5 dias, 20 °C: máximo de 120 mg/L e materiais flutuantes inexistentes (CONAMA, 2011).

## 3. EFICIÊNCIA DA FOSSA SÉPTICA E FILTRO ANAERÓBIO

Os resultados obtidos nesse estudo demonstram um bom desempenho e estão adequadas a ABNT NBR 13969/1997 da ABNT (AVILA, 2005). Com a utilização dos anéis de plástico foram obtidos uma redução total de

90%± 6% para sólidos suspensos totais (SST), 70% ± 9% de diminuição de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e 65% ± 11% de diminuição de Demanda Química de Oxigênio (DQO). Nos testes com os cubos de espuma teve um rendimento de 90% ± 7% de SST, 68% ± 13% de erradicação de DQO e remoção de 62% ± 13% de DBO. O filtro de brita nº 4 tiveram os melhores resultados, com melhor eliminação de cor e turbidez, remoção de 93% ± 4%, 73% ± 10% de DQO e 67% ± 13% de DBO. O pH apresentado nesses filtros ficou em torno de 7 (AVILA, 2005).

Foi avaliado a também a manutenção de cada meio de suporte desses filtros. Nos filtros feitos com anéis de plástico e brita apresentou uma maior facilidade na limpeza, diferente dos filtros com cubos de espuma que tem que ser trocar periodicamente. Avaliando o custo dos materiais, a brita nº 4 apresenta o melhor preço, tornando o custo benefício melhor, pois apresenta melhores resultados técnicos, melhor manutenção e limpeza e não necessita de trocas periódicas igual aos filtros feitos de cubos de espuma (AVILA, 2015).

### 3.1. Sistema de esgotamento sanitário no município de Paty do Alferes

O município de Paty do Alferes dispõe de rede coletora unitária, ou seja, o esgoto e as águas pluviais dividem a mesma rede coletora. As obras de implantação e manutenção dessas redes são de responsabilidade prefeitura do município. A prefeitura não possui cadastros e dados referentes a tempos de existência, manutenção, diâmetro das tubulações, dimensionamentos do mesmo (CEIVAP, 2014).

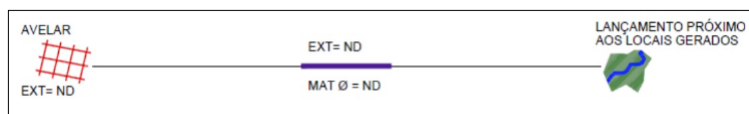
Nas figuras 5 e 6 são retratadas o sistema de esgotamento sanitário da sede do município e do seu distrito de Avelar.

Figura 5: Esquema do SES da sede do município de Paty do Alferes.



Fonte: CEIVAP (2014)

Figura 6: Esquema do SES do distrito de Avelar.



Fonte: CEIVAP (2014)

Conforme mostrado na figura 5, o município dispõe de uma estação de tratamento de esgoto, mas devido a problemas estruturais isso encontra-se inoperável (CEIVAP, 2014).

Como não há tratamento, todo efluente é lançado in natura no principal rio do município e em corpos d'água próximos do local onde foi gerado (CEIVAP, 2014).

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) desenvolvido para o município, em 2014, traz projeções a curto, médio e longo prazo para a universalização e um sistema de esgotamento sanitário eficaz conforme as tabelas 1 a 4.

Tabela 1: Investimentos para universalização do SES no distrito sede.

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2014-2015)	CURTO (2016-2018)	MÉDIO (2019-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	1.667.000,00	1.667.000,00		
	Rede de esgoto (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	0,00	2.613.000,00	10.420.000,00	24.757.000,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit, ampliação e substituição)	0,00	1.350.000,00	980.000,00	380.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores		461.000,00	4.610.000,00	4.610.000,00
	EEE		18.500,00	369.000,00	
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque		225.000,00	2.250.000,00	2.250.000,00
ETE	Universalizar o atendimento de esgoto tratado (projeto e implantação) e reforma da ETE existente		97.400,00	1.947.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>1.667.000,00</b>	<b>6.431.900,00</b>	<b>20.576.000,00</b>	<b>31.997.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>60.671.900,00</b>			
Por ano no período		833.500,00	1.607.975,00	2.057.600,00	2.133.133,33

Fonte: CEIVAP (2014)

Tabela 2: Custo de manutenção do SES no distrito sede.

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2014-2015)	CURTO (2016-2018)	MÉDIO (2019-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Rede de esgoto (Substituição)	0,00	223.000,00	7.430.000,00	5.727.000,00
	Ligações de esgoto (Substituição)	30.000,00	54.000,00	202.000,00	102.000,00
EEE	Reforma e atualização das unidades				36.900,00
Linha de recalque	Reforma e atualização das unidades			75.000,00	75.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Manutenção e substituição de trechos			922.000,00	922.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>30.000,00</b>	<b>277.000,00</b>	<b>8.629.000,00</b>	<b>6.862.900,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>15.798.900,00</b>			
Por ano no período		15.000,00	92.333,33	862.900,00	1.372.580,00

Fonte: CEIVAP (2014)



Tabela 3: Investimentos para universalização do SES no distrito Avelar.

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2014-2015)	CURTO (2016-2018)	MÉDIO (2019-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Cadastro das unidades do SES	305.000,00	305.000,00		
	Rede de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	0,00	1.200.000,00	1.470.000,00	800.000,00
	Ligações de esgoto (atendimento de déficit e ampliação)	0,00	1.930.000,00	507.000,00	130.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Projeto e implantação de coletor tronco e/ou interceptores		185.000,00	1.844.000,00	1.844.000,00
EEE	Projeto e Implantação de 5 EEE		9.300,00	184.500,00	
Linha de recalque	Projeto e implantação de linhas de recalque		75.000,00	750.000,00	750.000,00
ETE	Universalizar o atendimento de esgoto tratado (projeto e implantação)		97.000,00	1.922.000,00	
<b>SUBTOTAL</b>		<b>305.000,00</b>	<b>3.801.300,00</b>	<b>6.677.500,00</b>	<b>3.524.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>14.307.800,00</b>			
Por ano no período		152.500,00	1.267.100,00	667.750,00	704.800,00

Fonte: CEIVAP (2014)

Tabela 4: Custo de manutenção do SES no distrito Avelar.

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		PRAZO/ CUSTO (R\$)			
		IMEDIATO (2014-2015)	CURTO (2016-2018)	MÉDIO (2019-2028)	LONGO (2029-2033)
Rede coletora	Ligações de esgoto (Substituição)	400,00	3.000,00	130.600,00	91.000,00
Coletor Tronco e Intercep.	Manutenção e substituição de trechos			369.000,00	369.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>400,00</b>	<b>3.000,00</b>	<b>499.600,00</b>	<b>460.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>963.000,00</b>			
Por ano no período		200,00	1.000,00	49.960,00	92.000,00

Fonte: CEIVAP (2014)

No município de Petrópolis, vizinho ao município de Paty do Alferes, 27 famílias do bairro rural do Bonfim ganharam o sistema de fossas sépticas e filtros anaeróbios numa parceria da Prefeitura, Emater a da concessionária Águas do Imperador. Cada uma das fossas sépticas custou em média R\$600,00 de material, ficando a manutenção periódica por conta do morador (DASSIE, 2015).

A economia de Paty do Alferes apresenta um PIB per capita de R\$18.309,81 e um IDH de 0,671, ocupando a posição 70º entre os 92 municípios do Estado do Rio de Janeiro, e posição 2396º entre os 5570 municípios do país, mostrando a necessidade urgente de um plano de saneamento eficaz condizente com a economia do município (IBGE, 2018).

## 4. DIMENSIONAMENTO

### 4.1. Dimensionamento tanque séptico

O município de Paty do Alferes se adequa a ABNT NBR 7229/93 na indicação do uso do sistema do tanque séptico por ter área desprovida de

rede pública de esgoto e como alternativa para tratamento nas áreas atendidas de rede coletora (ABNT NBR 7229, 1993).

A ABNT NBR 7229/93 recomenda distâncias mínimas para a construção dos tanques sépticos, sendo 1,50 metros de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água, 3 metros de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água e 15 metros de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza (ABNT NBR 7229, 1993).

Para o dimensionamento dos tanques sépticas, foram utilizados os dados da quantidade de domicílios no município segundo o IBGE. Os dados apresentam um total de 7998 quantidade de domicílios particulares e população estimada de 27.678, com uma média de aproximadamente 4 moradores por domicílio (IBGE, 2018).

O volume do tanque séptico é dado pela fórmula (ABNT NBR 7229, 1993).

$$V = 1000 + N (CT + K Lf),$$

Em que:

- V = volume útil, em litros
- N = número de pessoas ou unidades de contribuição
- C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1)
- T = período de detenção, em dias (ver Tabela 2)
- K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (ver Tabela 3)
- Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1).

Os valores da contribuição de despejos, período de detenção, taxa de acumulação de lodo digerido e contribuição de lodo fresco são obtidos através, respectivamente, das tabelas da ABNT NBR 13696/1997.

Considerando uma casa padrão médio com 4 habitantes, temperatura mínima 17°C e intervalo de limpeza de um ano temos para cada residência (IBGE, 2018; CEIVAP, 2014):

$$\text{Contribuição de despejos: } 4 \times 130 = 520 \text{ litros}$$

$$V = 1000 + 4 (130 \times 1 + 65 \times 1)$$

$$V = 1780 \text{ litros ou } 1,78 \text{ m}^3$$

Adotando, segundo a tabela 4, uma profundidade de 2,00 metros, será

necessária uma área de 0,89m<sup>2</sup> para a construção do tanque séptico.

#### 4.2. Dimensionamento filtro anaeróbio

Para o dimensionamento do filtro anaeróbio atendemos a equação obtida na ABNT NBR 13969/97:

$$V_u = 1,6 \text{ NCT},$$

Em que:

- $V_u$  = volume útil do leito filtrante, em litros;
- $N$  = número de contribuintes;
- $C$  = contribuição de despejos conforme tabela 5;
- $T$  = tempo de detenção hidráulica conforme tabela 6.

Os valores da contribuição de despejos e tempo de detenção hidráulico são obtidos através, respectivamente, das tabelas da NBR 13696/97.

Adotando os mesmos critérios do dimensionamento do tanque séptico, obtém-se:

$$V_u = 1,6 \times 4 \times 130 \times 1$$

$$V_u = 832 \text{ litros ou } 0,82\text{m}^3$$

Atendendo o volume útil mínimo solicitado pela norma, obtém-se:

$$V_u = 1000 \text{ litros ou } 1,00\text{m}^3$$

#### 5. CONCLUSÃO

Nesse estudo foi visto o método de utilização de fossas sépticas e filtros anaeróbios como uma possível solução para o tratamento de esgoto do município de Paty do Alferes tendo em vista que ele não dispõe de nenhum sistema de tratamento.

O município realizou em 2014 um plano municipal de saneamento básico onde foi retratada toda a situação atual. Nele mostra os inúmeros problemas que aqui foram relatados para universalizar de forma efetiva o tratamento do esgoto sanitário através de implantação de estações de tratamento de esgoto.

Como a coleta e tratamento do esgoto sanitário e de responsabilidades do município, e segundo dados do IBGE, o mesmo não dispõe de uma economia para a implantação do plano municipal de saneamento básico, as

26 fossas sépticas e filtros anaeróbios, em parceria do município com a prefeitura, mostra-se viável como solução inicial para melhores lançamentos de esgoto nos corpos hídricos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. O. Fossa séptica. Info Escola. 2014. Disponível em: <https://www.infoescola.com/ecologia/fossa-septica/>. Acesso em: 06 de abril de 2017.

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

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

ÁVILA, R. O. Avaliação Do Desempenho De Sistemas Tanque Séptico-Filtro Anaeróbio Com Diferentes Tipos De Meio Suporte. 2005.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - CEIVAP. Plano Municipal De Saneamento Básico Paty Do Alferes – RJ. 2014. Disponível em: <http://ceivap.org.br/saneamento/pmsb-fluminenses/pmsb-paty-do-alferes.pdf>. Acesso em: 17 de março de 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 430 de maio de 2011. 2011. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 11 de Maio de 2019.

DASSIÉ, C. Fossa séptica melhora a qualidade de vida e ajuda na preservação. G1. Globo Rural. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2015/05/fossa-septica-melhora-qualidade-de-vida-e-ajuda-na-preservacao.html>. Acesso em: 09 de abril de 2019.

EXAME. Saneamento básico é determinante para a economia de um país. 2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/blog/instituto-millennium/saneamento-basicoedeterminante-para-a-economia-de-um-pais/>. Acesso em: 17 de março de 2019.

FINEP. Tratamento de Esgoto Sanitário por processo anaeróbico e disposição controlada no solo. 1999. Disponível em: <https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/prosabcamposfinal.pdf>. Acesso em: 17 de março de 2019

ICLEI. Resíduos, Tratamento e destinação. 2019. Disponível em: [http://www.iclei.org.br/residuos/site/?page\\_id=411](http://www.iclei.org.br/residuos/site/?page_id=411). Acesso em: 17 de março de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Paty do Alferes. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/paty-do-alferes/panorama>. Acesso em 17 de março de 2019.

LEI Nº 11.445. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. De 5 de janeiro de 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm). Acesso em: 20 de abril de 2019.

MIRANDA, M. P. S. Poluição Em Decorrência Do Lançamento Em Cursos D'água De Esgotos Sanitários Sem Prévio Tratamento. 2019. Disponível em: [http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina\\_25.pdf](http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina_25.pdf). Acesso em: 11/05/2019

TRATA BRASIL. O que é saneamento? 2019. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/o-que-e-saneamento>. Acesso em: 31/03/2019.

TRATA BRASIL. Como é o cenário do saneamento básico em área rural? 2017. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2017/02/09/o-saneamento-em-area-rural/>. Acesso em: 31/03/2019.

