

TRATAMENTO DE ESGOTO POR MEIO DE FILTRO ANAERÓBIO NO BAIRRO SÃO JOSÉ II, ESTIVA GERBI - SP

ALEGRE, Amanda Karina¹

Faculdades Integradas Maria Imaculada
amanda.alegre@live.com

SAKAIDA, Gustavo Augusto Barbino²

Faculdades Integradas Maria Imaculada
gustavosakaida@hotmail.com

LEME, Mariane Alves de Godoy³

Faculdades Integradas Maria Imaculada
professora.mariane@hotmail.com

RESUMO

O saneamento compreende importantes atividades de aspectos sociais, econômicos e ambientais para um país. Por esgoto sanitário, têm-se os rejeitos sólidos e líquidos gerados em residências ou com características residenciais, sendo que o seu descarte inadequado ou não tratamento envolvem um dos atuais e principais fatores causadores de degradação da saúde humana e ambiental. Assim, neste estudo são analisados parâmetros físico-químicos e biológicos de amostras de esgoto bruto e esgoto tratado de um sistema compacto de tratamento de esgotos domésticos do tipo tanque anaeróbio instalado em um bairro do Município de Estiva Gerbi, São Paulo, verificando-se a eficiência do sistema. Resultados de pH, temperatura, DBO, materiais flutuantes, coliformes totais, turbidez, cor verdadeira, alcalinidade, acidez, DQO e condutividade são comparados aos dispostos nas Resoluções CONAMA 357 (2005) e 430 (2011) e ao Decreto 8468 (1976), verificando a eficiência do tratamento. Após análises, constatou-se que o referido tratamento não é eficaz, dentro os parâmetros dispostos nos regulamentos. Logo, conclui-se que os filtros anaeróbios possuem boa eficiência, porém necessitam de manutenção periódica e um estudo aprofundado das características da região de instalação e operação, no entanto esses fatores não são a realidade atual da Estação Compacta de Tratamento de Esgotos Domésticos do Bairro São José II, Estiva Gerbi, o que possibilita a ineficiência do sistema.

¹ Técnica em Edificações (CEGEP,2012) e Bacharel em Engenharia Civil (FIMI, 2017).

² Técnico em Edificações (CEGEP,2012) e Bacharel em Engenharia Civil (FIMI, 2017).

³ Graduação em Tecnologia em Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas - FT/UNICAMP e Mestrado em Engenharia Civil - Área de Concentração: Saneamento e Ambiente, pela Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Estadual de Campinas - FEC/UNICAMP. Possui publicações científicas nacionais e internacionais, participação em Congressos e Seminários, experiência em docência na área de Engenharia em Instituições de Ensino de Campinas-SP, Mogi Guaçu-SP e São José do Rio Pardo-SP. Participação como monitora e pesquisadora pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

Palavras-chaves: Saneamento básico. Esgoto Doméstico. Tratamento. Filtro Anaeróbio.

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Trata Brasil (2012), saneamento abrange o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social. O saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar Salubridade Ambiental.

O saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição Federal Brasileira e estabelecido em diretrizes nacionais pela Lei nº. 11.445 (BRASIL, 2007), que compreende o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana e coleta, manejo e disposição de resíduos sólidos. Atualmente, a falta de saneamento é uma das maiores causadoras da mortalidade infantil no Brasil, demonstrando milhares de casos de internação por diarreias todos os anos (400 mil casos em 2011, sendo 53% de crianças de 0 a 5 anos) (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012).

O saneamento básico demonstra sua importância nos meios sociais, ambientais e econômicos de um país. Segundo o Instituto Trata Brasil (2012), o saneamento básico é um dos fatores essenciais para um país ser considerado desenvolvido, visto que seus serviços são essenciais à qualidade de vida do homem.

O termo esgoto, segundo a norma NBR 9648 (ABNT, 1986), de Estudos de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário é definido como os despejos líquidos de esgotos indústrias, esgoto doméstico, água de infiltração e água que contém parasitas. Isto é:

- O despejo líquido, resultante da água de higiene;
- Toda água proveniente do subsolo, que penetra nas canalizações;
- Despejo líquido resultante dos processos industriais;
- Parcela do deflúvio superficial absorvida pela rede esgoto.

Segundo Nuvolari (2011), o esgoto é gerado a partir da água de abastecimento, ou seja, água consumida por habitante ao dia. Esse consumo é variável dependendo da região, sendo usual a “taxa de consumo per capita” de 200L/hab.dia, o que inclui também pequenas indústrias disseminadas na malha urbana e um percentual relativos à perda do sistema.

O esgoto doméstico, quando não industrial, contém em sua composição as seguintes características físicas (NUVOLARI, 2011):

- 99,87% de água;
- 0,04% de sólidos sedimentáveis;
- 0,02% de sólidos não sedimentáveis,
- 0,07% de substâncias dissolvidas.

Dado assim, a grande parte do esgoto é formada por água e sólidos. Admite-se então que o tratamento físico do esgoto é semelhante ao tratamento físico da água bruta no abastecimento de água (NUVOLARI, 2011). Já em termos de características químicas e biológicas, o esgoto doméstico demonstra alguns principais constituintes e substâncias, como os descritos na Tabela 1, a qual também apresenta sua origem no esgoto doméstico.

Tabela 1: Composições do esgoto doméstico.

Tipos de Substâncias	Origem
Sabões	Lavagem de louças e roupas
Detergentes	Lavagem de louças e roupas
Cloreto de Sódio	Cozinha e urina humana
Fosfatos	Detergentes e urina humana
Sulfatos	Urina humana
Carbonatos	Urina humana
Ureia, amoníaco e ácido úrico	Urina humana
Gorduras	Cozinha e fezes humanas
Vermes, bactérias, vírus e etc	Fezes humanas
Outros: Areia, plástico, cabelos, sementes madeira, absorventes.	Substâncias são indevidamente lançados nos vasos sanitários

Fonte: “Adaptado de” NUVOLARI, 2011.

O Sistema de esgotamento sanitário é definido segundo a NBR 9648 (ABNT, 1986) como “o conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar, somente esgoto sanitário, a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro”, sendo suas etapas: rede coletora, estação de tratamento e corpo receptor. Segundo Nuvolari, cada etapa do esgotamento sanitário compreende:

Rede coletora: compostos responsáveis pela coleta e transporte do esgoto doméstico, constituída por: ligação predial, coletor de esgoto, coletor principal, coletor tronco, coletor predial e órgãos acessórios (NUVOLARI, 2011).

Estação de tratamento: conjuntos de técnicas em uma unidade de tratamento, equipamentos e órgãos auxiliares, nos quais são realizadas diversas operações e processos unitários que removem os contaminantes para assim ser lançado o esgoto tratado no corpo receptor (NUVOLARI, 2011).

Corpo receptor: São qualquer leito de água ou solo que recebem o lançamento de esgoto em seu estágio final (tratado) (NUVOLARI, 2011).

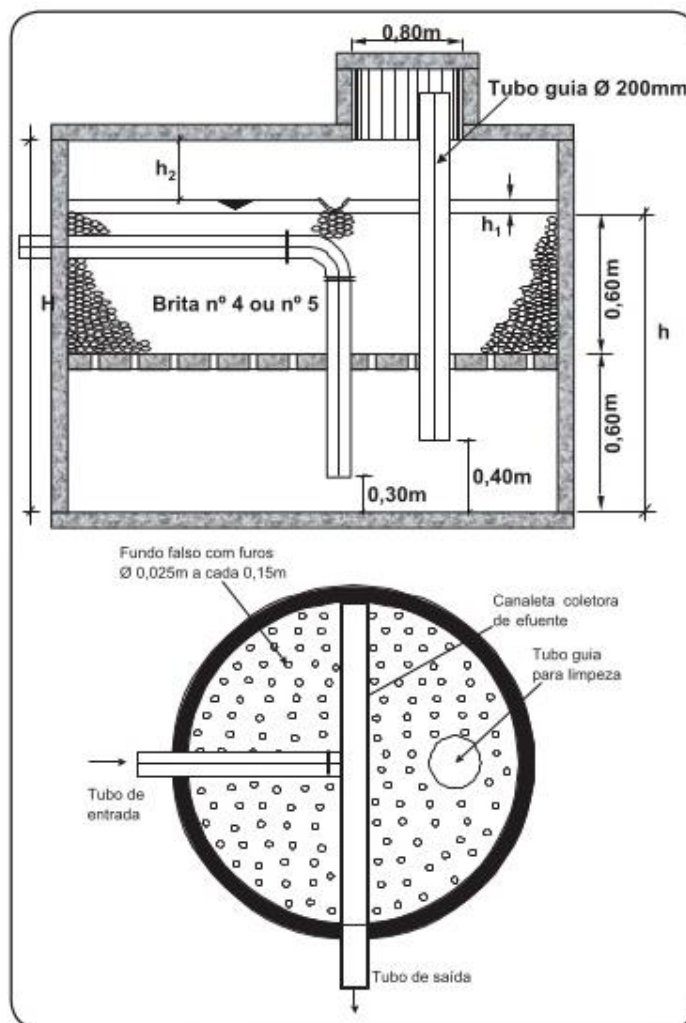
Segundo Nuvolari (2011), a finalidade de implantação de um sistema de esgotamento sanitário em uma cidade compreende três aspectos: ambiental, social e econômico.

- Do ponto de vista ambiental, o sistema de esgotamento sanitário permite prevenção, controle e erradicação das doenças responsáveis pelo alto índice de mortalidade infantil no país, promovendo a qualidade de vida.
- Do ponto de vista do social, há a melhoria da vida social da população através da diminuição de odores, aspecto visual, bem como a melhoria da qualidade dos cursos d'água e das margens, o que permite o lazer e atividades recreativas.
- Do ponto de vista do econômico, a implantação do sistema de esgotamento sanitário envolve questões que aumentam a produtividade geral, industriais, agropastoril, e a produtividade do trabalhador. Além de agregar valor a todos os usos que envolvem a água, como: abastecimento, irrigação, geração de energia, esporte, lazer, entre outros.

Atualmente, existem estudos e aplicações de diversas formas de tratamento de esgotos, sendo que cada uma possui suas especificações, eficiência e necessidades de controle e operação. Uma das técnicas mais antigas e utilizadas até hoje, são os sistemas de tratamento anaeróbio, de fácil operação e boa eficiência, como as fossas sépticas ou filtros anaeróbios.

O dimensionamento de filtros anaeróbios é normalizado pela NBR 13969 (ABNT, 1997), sendo definido como reator biológico com esgoto em fluxo ascendente, composto de uma câmara inferior vazia e uma câmara superior preenchida de meio filtrante submersos, onde atuam microorganismos facultativos e anaeróbios, responsáveis pela estabilização da matéria orgânica. Segundo Silva (2004), na figura 1 o filtro anaeróbio é caracterizado por um tanque preenchido por um material filtrante, podendo ser pedra britada, areia ou outro material granular e poroso. Os microorganismos aderidos às paredes deste material filtrante formam o biofilme que, ao receberem o esgoto doméstico contendo matéria orgânica, iniciam o processo de digestão anaeróbia. Para tal, agem as bactérias anaeróbias (metabolizam matéria orgânica na ausência de oxigênio) (SILVA, 2004).

Figura 1 - Ilustração esquemática de filtro anaeróbio circular.



Fonte: NBR 13969, 1997.

O filtro anaeróbio pode ser de formato circular ou retangular e os parâmetros utilizados para cálculo do volume do filtro e da vazão de ar necessária são os números de pessoas a serem atendidas e a contribuição de esgoto por pessoa em um dia (ABNT, 1997).

Os principais problemas detectados em sistemas de filtros anaeróbios, segundo Kamiyama (1993), no estudo realizado pela SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) foram:

- Falta de um dispositivo que permitisse a limpeza regular do filtro anaeróbio;
- Falta de operação adequada, confundindo simplicidade operacional com a não necessidade de operação;
- Disposição adequada do lodo retirado;
- Falta de lugar adequado para coleta de amostras para análises;
- Falta de um medidor de vazão;

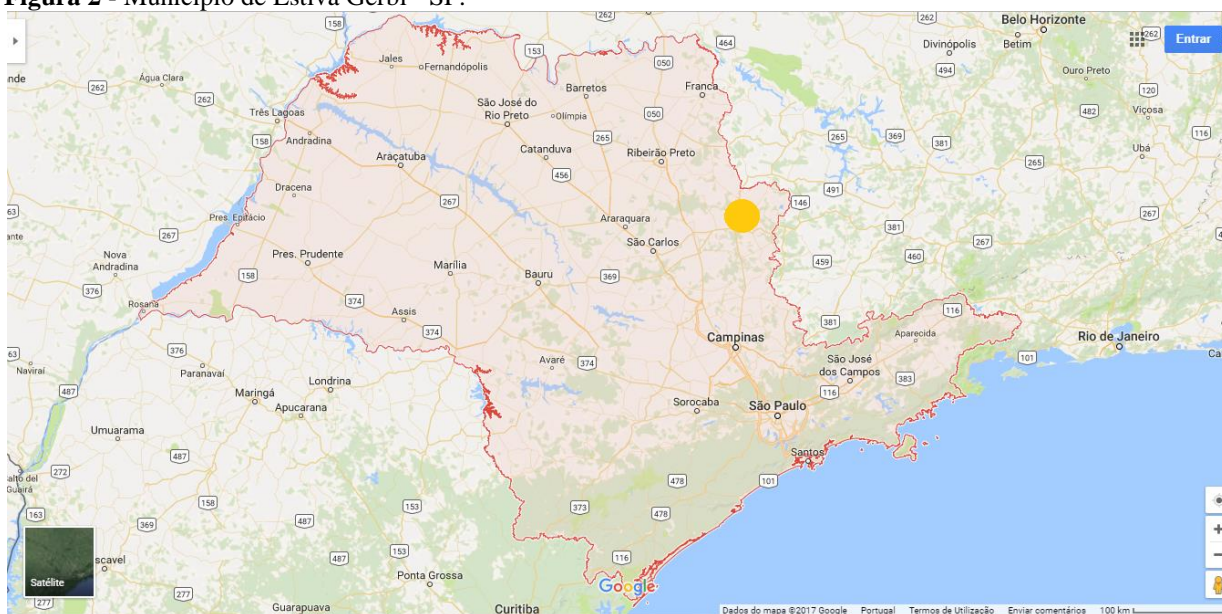
Visto a importância do tratamento de esgotos nos âmbitos físicos, sociais e econômicos de um município, este trabalho teve por objetivo analisar a eficiência de um sistema compacto de tratamento de esgotos domésticos instalado em um bairro do município de Estiva Gerbi, interior do Estado de São Paulo. Para isso foram analisados os parâmetros físico-químicos e biológicos do esgoto bruto e tratado do sistema compacto tipo tanque anaeróbio, comparando os valores aos dispostos nas resoluções CONAMA 357 (2005), 430 (2011) e pelo decreto 8.468 (1976), verificado se o sistema compacto de tratamento de esgotos estudado atende a demanda da população local compreendida e propostas medidas de otimização do sistema compacto estudado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de Estudo

A Estação Compacta de Tratamento de Esgotos Domésticos, objeto de estudo deste trabalho, está localizada em um bairro do município de Estiva Gerbi, interior do Estado de São Paulo, à latitude 22° 16' 17" S e longitude 46° 56' 41" W (GEOGRAFOS, 2013). A área do município compreende 74,144 km², com uma população de 10.044 habitantes (IBGE,2013). A Figura 2 indica, em cor vermelha o estado de São Paulo e o círculo em amarelo a localização do município de Estiva Gerbi dentro do Estado de São Paulo.

Figura 2 - Município de Estiva Gerbi - SP.



Fonte: Google maps, 2017.

O esgoto tratado através do processo de filtro anaeróbio compreendido na Estação Compacta de Tratamento de Esgotos Domésticos do bairro São José II do município de Estiva Gerbi é lançado no córrego dos Ypês (corpo receptor) (**Figura 4**) que depois deságua no Rio Ribeirão Anhumas, na figura 3 podemos ver a seta em vermelha o local do sistema compacto do tratamento de esgoto no bairro São José II, e já na seta em amarelo o córrego dos Ypês, (corpo receptor).

Figura 3 - Visualização do tratamento do esgoto e do córrego do ypê.



Fonte: Google mapas, 2017.

Figura 4 - Córrego dos Ypês.



Fonte: Autores, 2017.

2.2 Estação Compacta de Tratamento de Esgotos Domésticos

O sistema de tratamento de esgoto do local de estudo compreende filtros de processos anaeróbios, que é caracterizado por um tanque preenchido por um material filtrante, no caso pedra britada. Os micro-organismos aderidos às paredes deste material filtrante formam o biofilme que, ao receberem os despejos contendo matéria orgânica, iniciam o processo de digestão anaeróbia.

O sistema de tratamento compreende uma sequência de tanques de plástico resistentes, em desnível, a fim de facilitar o transporte do esgoto por gravidade. Nos primeiros tanques, são predominantes a sedimentação dos sólidos e nos seguintes, a biodegradação dos compostos orgânicos (**Figura 5**).

Figura 5- Sistema de tratamento de esgoto estudado em Estiva Gerbi – SP.



Fonte: Autores, 2017.

Para estudo, foram coletados dados do Departamento de Água e Esgoto – DAE do município de Estiva Gerbi, a fim de obter o número de residências que o sistema atende atualmente. O local foi visitado com monitoria de um profissional da Prefeitura Municipal de Estiva Gerbi - SP, possibilitando o estudo minucioso, a extração de fotos do local e coleta de amostras para o trabalho.

2.3 Caracterização Físico-química e Biológica do Esgoto

Para analisar o sistema de tratamento, seu desempenho e eficácia, foram realizados ensaios físico-químicos e biológicos com amostras de esgoto afluyente (bruto) e amostras de esgoto efluente (tratado) à Estação Compacta de Tratamento de Esgotos Domésticos do Bairro São José II, Estiva Gerbi. Parte das análises foram realizadas no laboratório de química das Faculdades Integradas Maria Imaculada (FIMI) e parte no laboratório da Concessionária Serviços de Saneamento de Mogi Mirim (SESAMM).

As análises laboratoriais seguiram as seguintes metodologias resumidas:

a) Potencial Hidrogeniônico (pH)

Análise em equipamento pHmetro, com leitura direta.

b) Turbidez

O ensaio foi realizado com uso do aparelho turbidímetro, o qual ligou-se com 30 minutos de antecedência para após esse período ser calibrado utilizando concentrações de 0,1; 0,8; 8; 80 e 100 NTU. Após o processo de calibração foi averiguada a turbidez das amostras de esgoto.

c) Alcalinidade

Foi colocado 50 ml de amostra no frasco Erlenmeyer, adicionado 3 gotas da solução indicadora de verde bromocresol/vermelho de metila e realizada a titulação com ácido sulfúrico 0,02N até obter a mudança de cor azul-esverdeada para róseo. Foi anotado o volume gasto e feito o cálculo da alcalinidade total.

d) Temperatura

Com termômetro fornecido pelas Faculdades Integradas Maria Imaculada, foi mensurada a temperatura do esgoto afluyente e efluente no momento da coleta da amostra para as outras análises. Para isso, foi mergulhado o termômetro na amostra retirada do local e foi feito a medida da temperatura.

e) Coliformes totais e *Escherichia coli*

Foram colocados 100 ml de esgoto em um frasco estéril, adicionado o Aquateste Coli, agitando em seguida suavemente até a sua homogeneização. O frasco com a amostra foi então incubado em estufa a $35\pm 0,5$ °C, durante 24h. As amostras positivas de coliformes são detectadas visualmente por desenvolvimento na cor amarela no meio da cultura e a presença de *Escherichia coli* é detectada pela fluorescência azul submetida à exposição de luz UV.

f) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

Foram transferidos 100 ml de amostra para um béquer, no qual foi adicionado o Nutrient de DBO para o crescimento de bactérias, e levado em estufa a 150 °C durante uma hora, posteriormente fazendo a leitura dos resultados.

g) Demanda Química de Oxigênio (DQO)

Em 100 ml de amostra dentro de um béquer, foi adicionado o reagente de DQO para obtenção da curva desejada. Em seguida, foi homogeneizada a amostra com auxílio do *mixer* por um minuto e deixada em repouso por um curto período de tempo até que as bolhas sumissem, para assim pipetar 2 ml da amostra em um tubo a ser levado em estufa a 150 °C durante uma hora, para poder iniciar a digestão e posteriormente fazendo a leitura dos resultados.

h) Materiais Flutuantes

Analisados visualmente no local da retirada das amostras de esgoto afluente e efluente.

i) Acidez

Foram colocados 50 ml da amostra no frasco Erlenmeyer, adicionado três gotas da solução indicadora de hidróxido de sódio (NaOH) com normalidade de 0,02N e feita a titulometria até a mudança de cor natural da amostra para róseo. Foi anotado o volume gasto e feito o cálculo da acidez total.

j) Cor verdadeira

Verificada através do equipamento espectrofotômetro, sendo a calibração do aparelho realizada com cubeta contendo 10 ml de água destilada e depois com 10 ml de solução padrão de cor, para fazer a leitura do display. Logo, foi colocado 10ml da amostra de esgoto na cubeta, assim obtendo os valores da cor verdadeira.

k) Condutividade

Leitura direta realizada em aparelho condutivímetro.

3 RESULTADOS

Na tabela 2 são apresentados os resultados do estudo, destacando os valores médios obtidos nos ensaios físico-químicos e biológicos realizados em triplicata com esgoto bruto (afluente à estação compacta) e tratado (efluente à estação compacta).

Tabela 2 - Resultados das análises físico-químicas e biológicas do esgoto.

Parâmetros	Afluente (Bruto)	Efluente (Tratado)	CONAMA 357/2005	CONAMA 430/2011	DECRETO 8468/76
PH	6,83	7,03	6 e 9	5 e 9	5 e 9
Temperatura	32°	17°	-	Inferior a 40°	Inferior a 40°
DBO	479,0 mg/L	273,0 mg/L	5mg/L O ₂	Máximo de 120mg/L	60 mg/l ou 80%
Materiais Flutuantes	Espuma e Sólidos	Ausente	Visualmente Ausente	Visualmente Ausente	Visualmente Ausente
Coliformes Totais	2,7x10 ⁶ NMP/100mL	5,0x10 ⁵ NMP/100mL	-	-	-
Coliformes Fecais	1,7x10 ⁶ NMP/100mL	1,7x10 ⁵ NMP/100mL	-	-	-
Turbidez	95,0 NTU	105,0 NTU	Até 100 UNT	-	-
Cor Verdadeira	2760,0 mgPtCo/L	3480,0 mgPtCo/L	Até 75 mg Pt/L	Nível de cor natural	-
Alcalinidade	352,67 mg/L	331,34 mg/L	-	-	-
Acidez	4,2 mg/L	2,34 mg/L	-	-	-
DQO	748mg/L	490 mg/L	-	-	-
Condutividade	531	515	-	-	-

Fonte: Autores, 2017.

Na figura 6 pode-se verificar os resultados dos testes de coliformes totais, nos quais apresentam a cor amarelada e na Figura 7, verificar o resultado do teste *Escherichia coli*, onde é detectado pela luz fluorescência.

Figura 6 - Resultado de coliformes.



Fonte: Autores, 2017.

Figura 7 - Resultado de Escherichia coli.



Fonte: Autores, 2017.

4 DISCUSSÃO

De acordo com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB de Mogi Guaçu -SP, os rios, córregos e bacias da região são todos classificados como classe II. Segundo a Resolução 357 (2005) do CONAMA, os rios ou córregos de classe II podem ser

destinadas a: ao abastecimento para consumo humano; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; e conforme a Resolução CONAMA 274 (2000), os cursos d'água classificados como classe II podem ser destinados à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.

Segundo a Resolução 430 (2011) do CONAMA que dispõe as condições e padrões para lançamento de efluentes tratados através de tratamento de esgoto sanitário no corpo receptor são seguidos os seguintes condições e padrões específicos:

- pH entre 5 e 9;
- temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
- materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.
- substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e
- ausência de materiais flutuantes.

Através do resultado de pH, nota-se que tanto as amostras de esgoto afluente, quanto efluente, possuem valores em torno da neutralidade (entre 6,8 para esgoto bruto e 7,0 para esgoto tratado), o que compara aos valores obtidos em estudo de Tonetti et al. (2012), no qual os autores obtiveram valores do esgoto bruto de 6,9 + ou - 0,3 e esgoto tratado de 6,9 + ou - 0,2, e que através do passar das semanas o efluente do esgoto teve uma grande baixa no pH chegando no limites exigidos pelo órgãos responsáveis.

Segundo Nuvolari (2011), os valores de pH em cursos d'água devem ser próximos de 7, pois é nesta faixa que os seres aquáticos sobrevivem, logo os resultados do afluente e efluente se adequam a essa necessidade, visto seu lançamento no córrego dos Ypês (Classe II).

De acordo com Fia et al. (2011), a temperatura para que as bactérias possam ter um crescimento ótimo varia entre 25 °C a 40 °C, para que assim haja o processo anaeróbio para o tratamento biológico. No trabalho realizado, nota-se que o esgoto afluyente entra no sistema numa temperatura de 32 °C e o efluente sai com 17 °C, sendo a temperatura ambiente em torno de 16 °C no momento das aferições de temperatura das amostras. Sendo assim, o esgoto efluente possui temperatura praticamente igual à ambiente, o que é esperado.

Pelas análises de turbidez, notou-se um aumento após tratamento, sendo de 95NTU para o afluyente e 105NTU para o efluente, logo não houve remoção e sim aumento. Portanto pode-se dizer que neste quesito o tratamento não foi eficaz.

Segundo Tonietti et al. (2012), o valor médio de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de um esgoto bruto é de 200 a 500 mgO₂/L, o que condiz com o valor do esgoto afluyente do Bairro São José II, sendo de 479,00Mg/L. Já o efluente mostrou um valor mais baixo que o de entrada, sendo de 273,00Mg/L, demonstrando assim que houve uma remoção de 43%, no entanto não eficiente para atender o Decreto 8468 (BRASIL, 1996), o qual determina que pelo menos 80% de remoção ou DBO final igual a 60Mg/L.

A remoção da DQO foi de 34,5%, com valores de afluyente igual a 748mg/L e efluente com 490 mg/L. Quando comparados esses valores ao sistema de tratamento realizado em uma Estação de Tratamento de Esgotos como a SESAMM (Serviços de Saneamento de Mogi Mirim), eles não atendem às legislações impostas, visto que em um ETE obtém-se a remoção praticamente de 95% de DQO.

Os resultados obtidos para as análises de coliformes totais do esgoto afluyente e do esgoto efluente foram de $2,7 \times 10^6$ NMP/100 ml e $1,7 \times 10^5$ NMP/100 ml, respectivamente, demonstrando que houve uma pequena redução.

Quanto á cor verdadeira, observou-se que ao invés de reduzir, aumentou-se de 2760,0 mgPtCo/L para 3480,0 mgPtCo/L. Em uma ETE convencional, a cor verdadeira no efluente deve ser em torno de 43,5 mgPtCo/L, isto é, valor muito abaixo do percebido na Estação Compacta de Tratamento de Esgotos Domésticos do Bairro São José II, Estiva Gerbi.

5 CONCLUSÃO

Concluimos que os estudos realizados com amostras de esgotos afluyentes (bruto) e efluyentes (tratado) da Estação Compacta de Tratamento de Esgotos Domésticos do Bairro São José II, Estiva Gerbi, percebe-se que o filtro anaeróbio utilizado atende alguns parâmetros

dispostos nas Resoluções CONAMA 357/2005 e CONAMA 430/2011, no entanto não é possível afirmar a sua eficiência segundo o decreto 8.468/76 do Estado de São Paulo, os valores obtidos das amostras estudadas foram de remoção de DBO de apenas 34,5%, isto é, valor bem inferior ao estipulado pelo decreto.

Logo, conclui-se que os filtros anaeróbios possuem boa eficiência, porém necessitam de manutenção periódica e um estudo aprofundado das características da região de instalação e operação, como o estudo do tipo de esgoto que será tratado e população compreendida, no entanto esses fatores não são a realidade atual da Estação Compacta de Tratamento de Esgotos Domésticos do Bairro São José II, Estiva Gerbi, o que possibilita a ineficiência do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648**: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

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

ABNT – 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.

BRASIL. **Lei 11.445, 5 jan. 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007.

BRASIL, SÃO PAULO. Decreto n. 8.468, de 31 de maio de 1976. Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. **Lex**: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, São Paulo.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº274/2000**. Ministério do meio Ambiente. Brasília, 2000.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº357/2005**. Ministério do meio Ambiente. Brasília, 2005.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº430/2011**. Ministério do meio Ambiente. Brasília, 2011.

FIA, A. L. et al. Desempenho de filtros anaeróbios no tratamento de águas residuárias da lavagem e descascamento dos frutos cafeeiro. **Engenharia na agricultura**, Viçosa - MG, fev. 2011, p.62-71

GEOGRAFICOS. Coordenadas Geográficas 2013. Disponível em: <http://www.geografos.com.br/cidades-sao-paulo/estiva-gerbi.php>. Acesso em: 02 maio. 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Município de Estiba Gerbi – SP 2013**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/default.php>>. Acesso em 10 mar. 2017.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **O Manual do Saneamento Básico 2012**. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>>. Acesso em 14 mar. 2017.

KAMIYAMA, H. **A revisão da NBR 7229/82 e as suas principais mudanças. Anais do 17º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES**. v. 2, p.840-846. 1993.

NUVOLARI, A; (Coord.). **Esgoto Sanitário: Coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO: **Municípios do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.igc.sp.gov.br/produtos/arquivos/municipios_sp_divisas.pdf>. Acesso em: 04 maio. 2017.

SILVA, G. H. **Sistema de alta eficiência para tratamento de esgoto residencial – estudo de caso na lagoa da conceição**. Monografia. Programa de graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

TONIETTI, R. et AL. Tratamento de esgoto e produção de água de reúso com o emprego de filtros de areia. **Engenharia Ambiental e Sanitaria**, Campinas - SP, set. 2012, p.287-294.