



TRATAMENTO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS: A CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Carlos C. da SILVA¹; Shenatta F. RIBEIRO²; João C. GOMES³; Kássya T. MARTINS⁴, Silas S.
NOGUEIRA⁵

RESUMO

Este estudo apresenta resultados obtidos na implantação de um sistema de tratamento individualizado do esgoto doméstico, para atingir a adequação do efluente para que se enquadre como água potável da Classe II. Para a realização do projeto foi implantado o projeto piloto de tratamento de resíduos no IFSULDEMINAS (Campus Pouso Alegre - MG), e para aferir se após o tratamento houve enquadramento nos parâmetros de água potável de Classe II foram realizadas análises do efluente. O resultado atesta a presença de coliformes fecais, Nitrogênio total, sólidos sedimentáveis, DQO, Nitrogênio amoniacal e Fósforo total dentro dos limites para classificação como água potável da Classe II, e podendo portanto ser descartado diretamente em corpos d'água, verificando que o projeto piloto cumpriu com sua proposta.

Palavras-chave: Água; Recursos Hídricos; Resíduos.

1. INTRODUÇÃO

Vivemos uma crise hídrica sem precedentes históricos na região sudeste de nosso país, e com o aumento da população mundial, nos defrontamos com o desafio de respeitar o tempo natural de recomposição da natureza. Poluímos em velocidade muito maior do que a natureza consegue reciclar. Esta situação pode acarretar futuramente, além da queda na nossa qualidade de vida, configurar o fim de nossa sobrevivência no planeta. É importante o aproveitamento de resíduos como forma de mitigar o impacto das populações humanas no meio ambiente. Neste cenário o desenvolvimento de Sistemas capazes de tratar os resíduos domésticos pode ser crucial em tempos de recursos naturais cada vez mais escassos.

O objetivo deste projeto foi desenvolver um mecanismo de tratamento individualizado do esgoto doméstico, que fosse capaz de gerar efluente de classe II que possa ser utilizado como biofertilizante, mitigando assim o descarte em corpos d'água da região.

¹ IFSULDEMINAS – Inconfidentes - carlos.silva@ifsuldeminas.edu.br

² IFSULDEMINAS – Pouso Alegre - shenattaf@gmail.com

³ IFSULDEMINAS – Pouso Alegre - gomesengenharia7@gmail.com

⁴ IFSULDEMINAS – Pouso Alegre - kassyatamara@hotmail.com

⁵ IFSUDESTEMG – São João Del Rei - silas.nogueira@ifsudestemg.edu.br



2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A natureza possui capacidade limitada para decompor a matéria orgânica que é lançada em rios ou lagos. Segundo Soares (2004), a capacidade de autodepuração de um rio é função de uma série de fatores, e típica para cada rio e cada condição. Será justamente esta capacidade de depuração que deverá indicar a quantidade de esgotos, ou de matéria orgânica, que poderá ser lançada no curso d'água, a fim de que a uma determinada distância do ponto de lançamento existam condições de vida aquática e de uso benéfico da água. A este processo de decomposição biológica que ocorre naturalmente nos cursos d'água, denomina-se autodepuração. A coleta dos resíduos líquidos gerados é feita por meio da coleta individual ou coletiva. Segundo Tsutiya e Sobrinho (1999), os sistemas de esgotos adotados podem ser de três tipos: Sistema de esgotamento unitário ou sistema combinado, águas de infiltração e águas pluviais.

Tonetti et. al (2009), estudou um sistema de tratamento de resíduos por escoamento superficial pelo solo, apesar de seu grande potencial e vantagens comparativas a outros métodos depurativos, de acordo com estudos do autor aos, tem sido pouco utilizado no Brasil

O sistema mais utilizado no Brasil, segundo Silva (2006) é o de tratamento em Estações de Tratamento de Efluentes por Lodo Ativado, o estudo de Silva (2006), demonstra que esse sistema tem mais vantagens ambientais na mitigação de impactos de que o sistema de biodigestão.

O experimento foi desenvolvido no IFSULDEMINAS (Campus Pouso Alegre), no Sul estado de Minas Gerais. Geograficamente é localizado a uma latitude de 22° 13'48" Sul, a uma longitude de 45° 56'11" Oeste, com altitude média de 832 metros.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foi desenvolvido um dispositivo para coletar o efluente doméstico por meio de tubulação de policloreto de vinil (PVC) de 75 mm e conduzido até um tanque receptor de 500 litros de capacidade. Deste tanque será dosado uma quantidade aproximada de 100 litros do esgoto e enviada a um evaporador (tanque similar a um alambique) aquecido por gás liquefeito de petróleo (GLP) sendo seu vapor enviado pela parte superior do equipamento por uma tubulação de cobre para um condensador (serpentina de cobre imersa em água dentro de um tambor de 200 litros refrigerado com água circulante) sendo seu vapor coletado na saída deste tambor.

O dispositivo é conectado ao esgoto produzido no IFSULDEMINAS – Campus Pouso



Alegre (sanitários do prédio da Engenharia Civil), resíduos que se assemelham ao esgoto doméstico, com a finalidade de gerar e analisar os fluxos de saída do processo e desenvolver sistema que condicionem o efluente líquido para se adequar as características da Classe II e os resíduos sólidos as propriedades biofertilizantes para aplicação na agricultura, ou destino em sistema de tratamento de resíduos sólidos.

A água condensada foi analisada pelo laboratório de biologia do IFSULDEMINAS (Campus Inconfidentes-MG) para se verificar a potabilidade e classificação da água.

Para as análises neste estudo, foram coletadas amostras do material bruto do tanque receptor de 500 litros, sendo essas amostras utilizadas como controle positivo. E também, amostras do material após o processo no evaporador, coletadas desse, três amostras correspondentes as respectivas temperaturas de 100 °C, 120°C e >120 °C.

Para avaliação da qualidade das amostras foram avaliados: nitrogênio total Kjeldahl, nitrogênio amoniacal, fósforo total, Demanda química de Oxigênio (DQO), sólidos sedimentáveis e coliformes termotolerantes-NMP.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os componentes microbiológicos nas amostras devido ao material fecal são muito presentes e dependente das características epidemiológicas da população local. No esgoto podem ser encontrados vírus, fungos, bactérias e parasitas, sejam eles protozoários e/ou helmintos, e, embora a grande maioria desses organismos seja inofensiva, alguns grupos de patógenos são considerados perigosos pelo risco que representam para a saúde humana e animal (ANDREOLI *et al*, 2001).

O conteúdo microbiológico das fezes é diluído no esgoto, que passa a obter uma concentração elevada de microrganismos, podendo encontrar, coliformes totais numa concentração em número por mililitros (ml) de esgoto de 100000 a 1000000 (ANDREOLI *et al*, 2001).

Em nosso estudo ao analisarmos a amostra originária do produto bruto, constatou-se a presença da concentração de coliformes termotolerantes >1100/110 ml, no entanto, ao final do processo, constatou-se a ausência de coliformes termotolerantes em todas as amostras. Como observado no quadro 1.

Estes resultados indicam que o tratamento aplicado foi adequado para a retirada de coliformes fecais presentes inicialmente no resíduo, tanto quanto para os outros parâmetros analisados de Nitrogênio total, sólidos sedimentáveis, DQO, Nitrogênio amoniacal e Fósforo total.

Quadro 1. Resultados das análises laboratoriais

Parâmetros	Resíduo				Padrão de referência
	Bruto	100 °C	120 °C	>120 °C	
nitrogênio total Kjeldahl (mg.L ⁻¹)	3,7	N.D	N.D	N.D	1,27 mg.L ⁻¹
sólidos sedimentáveis ml.L ⁻¹	275	N.D	N.D	N.D	Até 1 ml.L ⁻¹
Demanda Química de Oxigênio (mg.L ⁻¹)	480	N.D	N.D	N.D	Até 180 mg.L ⁻¹
nitrogênio amoniacal (mg.L ⁻¹)	9,6	N.D	N.D	N.D	20 mg.L ⁻¹
coliformes termotolerantes - NMP	>1100/100 ml	N.D	N.D	N.D	1000 NMP/100 ml
fósforo total (mg.L ⁻¹)	1,9	N.D	N.D	N.D	0,025 mg.L ⁻¹

* N.D – não detectável.

5. CONCLUSÕES

O projeto idealizado e realizado no Campus Pouso Alegre para tratamento de resíduos domésticos se mostra eficiente quanto a remoção e mitigação dos parâmetros analisados, resultando em produto que pode ser classificado como efluente líquido da Classe II. É necessário ainda analisar os resíduos sólidos do processo para verificar as propriedades biofertilizantes para aplicação na agricultura, ou destino em sistema de tratamento de resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, C. V. *et al.* **Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final.** Rio de Janeiro : RiMa, ABES, 2001.
- SILVA, C. C. **Estudo de Caso de Sistemas de Tratamento de Efluentes Domésticos com o uso de Indicadores Ambientais.** 110p. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia. Universidade Paulista (UNIP) São Paulo, 2006.
- SOARES, S. R. A. *et al* (Editores). **Projeto de gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco; Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários.** Brasília – DF, 2004.
- TONETTI, A. L.; CORAUCCI FILHO, B.; STEFANUTTI, R.; FIGUEIREDO, R. F.; SÃO PEDRO, C. C. O. **Tratamento de esgotos de pequenas comunidades pelo método de escoamento superficial do solo. Teoria e pratica na Engenharia Civil,** n.13, p,69-79 maio, 2009.
- TSUTIYA, M. T. SOBRINHO, P. A.. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário.** Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.
- VAN KAICK, T.S. **Estação de tratamento de esgoto por meio de zona de raízes: uma proposta de tecnologia apropriada para saneamento básico no litoral do Paraná.** 128 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2002.