



## AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE REATOR UASB AO RECEBER LODO SÉPTICO



Juliana Moraes SILVA – julianamoraes84@yahoo.com.br

Paulo Sérgio SCALIZE – pscalize.ufg@gmail.com

Programa de Pós Graduação Stricto sensu em Engenharia do Meio Ambiente - PPGEMA

**Palavras-chave:** Lodo séptico, reator UASB, eficiência, ANOVA.

### INTRODUÇÃO

O tratamento de esgoto tem importância vital, não somente para a preservação das águas de superfície, mas também para proteger a população contra as doenças veiculares hídricas.

Segundo van Haandel e Lettinga (1994) o tratamento de esgoto tem como objetivo principal a correção das características indesejáveis de tal maneira que o seu uso ou a sua disposição final possa ocorrer de acordo com os critérios apresentados na legislação e definidos pelas autoridades regulamentadoras, incluindo no tratamento a redução da concentração de pelo menos uma das categorias poluentes mais importantes do esgoto como a matéria orgânica biodegradável, sólidos suspensos, nutrientes (nitrogênio e fósforo) e patogênicos.

Os lodos de fossas sépticas precisam ser submetidos a tratamentos adequados, visto que, as fossas ao possuem capacidade máxima de suportar despejos, requerem esvaziamentos periódicos, minimizando impactos ambientais como a contaminação do solo e das águas localizadas próxima às áreas das fossas.

Nas localidades em que não se verifica a existência de aterros sanitários, as estações de tratamento de esgoto recebem o lodo séptico como solução do problema. Entretanto, muitas vezes esse material é disposto sem nenhum tratamento devido às dificuldades para atender às exigências das empresas responsáveis pelo tratamento de esgoto da cidade ou mesmo pela falta de sistemas adequados de disposição final que levam os donos de empresas limpa - fossas a dispor os lodos sépticos em corpos d'água ou no solo onde agem como fator de risco para a saúde pública, concorrendo para contaminação ambiental.

O tratamento anaeróbico tem sido considerado uma solução clássica para a estabilização do lodo de esgotos domésticos, sendo que a partir do desenvolvimento das

biotecnologias anaeróbias observa-se a extensão para o tratamento de despejos líquidos. Inicialmente os processos anaeróbios eram utilizados somente para digestão do lodo com elevada concentração de sólidos orgânicos, porém com a evolução das pesquisas em filtros anaeróbios, principalmente nos trabalhos de James C. Yong e Perry L. McCarty em 1969, apud FORESTI *et al* (1999) os processos de decomposição anaeróbia começaram a ser empregados para o tratamento de efluentes líquidos contendo baixa concentração de sólidos orgânicos como os esgotos sanitários.

Nos municípios goianos, o índice de atendimento de rede de esgoto é relativamente baixo, nessa ocasião as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), se apresentam como uma alternativa bastante atraente para o tratamento e disposição final de lodo séptico. Dentre os vários modelos de sistema de tratamento de esgoto dentro do estado de Goiás, reatores UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), reatores anaeróbios de fluxo ascendente, têm sido implantados, em substituição às lagoas anaeróbias, com objetivo de reduzir a necessidade de grandes áreas, os odores e os conflitos com as vizinhanças.

Segundo VON SPERLING (2005), os reatores UASB constituem-se na principal tendência atual de tratamento de esgotos no Brasil, como unidades únicas, ou seguidas de alguma forma de pós-tratamento. Nesse sistema de tratamento a biomassa cresce dispersa no meio, e não aderida a um meio suporte especialmente incluído, como no caso dos filtros biológicos percoladores ou filtros anaeróbios. Por ser constituído de separador trifásico, observa-se eficiente separação sólido – líquida que resulta em um efluente clarificado e a permanência da biomassa no reator que tende a aumentar sua concentração e o biogás é liberado.

Entretanto os reatores do tipo UASB, devido a sua configuração interna, têm revelado problemas operacionais relativos à gordura presente no esgoto sanitário, de forma que os lançamentos de lodo séptico devem ser criteriosamente avaliados, uma vez que além da areia, a quantidade de gorduras presente neles é bem superior àquela encontrada nos esgotos sanitários, podendo agravar os problemas operacionais.

Diante disso, faz-se necessário o desenvolvimento de estudo criterioso sobre os impactos da disposição de lodos sépticos em ETE, que possuem reatores UASB, a fim de validar alternativa de tratamento viável, do ponto de vista técnico-econômico, operacional e ambiental.

## MATERIAL E MÉTODOS

Serão analisadas as características dos reatores UASB da ETE - Itumbiara ao serem submetidos às dosagens de lodo séptico, comparando-os com um reator testemunho o qual será isento de lodo séptico.

### a) Caracterização da área de estudo

O sistema de esgotamento sanitário da cidade de Itumbiara é composto por três Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) com as seguintes características:

- EEE Dionária Rocha: Potência Instalada de 112 kw e extensão de 3 800 m;
- EEE III (Beira Rio): Potência Instalada de 104 kw e extensão de 167 m;
- EEE IV (Final): Potência Instalada de 1 264 kw e extensão de 1 812 m.

O esgoto captado por gravidade, até a elevatória III, é bombeado para o sistema de tratamento preliminar, na elevatória IV que é constituído de gradeamento, com espaçamento entre barras de 15 mm, desarenador ciclônico com movimento espiral e remoção mecanizada de areia através de um sistema de elevação por ejetor a ar comprimido (*air lift*) e calha Parshall com duas unidades cujo valor da garganta é de  $W = 1^{1/2}$  (um pé e meio cada) que faz . A vazão média diária afluyente referente a 19 884 ligações de  $287,19 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$  que chega para o tratamento secundário, entra em quatro reatores de volume útil igual a  $1\ 000 \text{ m}^3$  cada, sendo  $744 \text{ m}^3$  para compartimento de digestão e  $256 \text{ m}^3$  para decantação, e TDH de 7 h.

O lodo séptico, cujo volume mensal varia em torno de  $300 \text{ m}^3$  mensais é transportado em caminhões de  $6 \text{ m}^3$  e  $7 \text{ m}^3$  que atualmente é disposto na elevatória IV juntamente com o afluyente bruto, passa pelo tratamento preliminar e é bombeado para o tratamento secundário realizado pelos reatores UASB, os quais são tratados nos reatores UASB e lançados no rio Paranaíba com eficiência média de 81,32 %. Entretanto durante a pesquisa, a disposição do lodo séptico será, somente, realizada diretamente no reator.

### b) Amostragem

Os reatores UASB da ETE – Itumbiara ao operar em paralelo, terão três unidades recepcionando o lodo séptico, reatores A, B, C, e uma servindo de testemunho. Os volumes de lodo séptico a serem lançados nos reatores, foram escolhidos baseando-se nos volumes dos caminhões de coleta, que são de  $6 \text{ m}^3$  e  $7 \text{ m}^3$ , para supor três situações:

- ✓ Situação com baixa carga de lodo: Reator A e volume de lodo séptico de  $3 \text{ m}^3$ ;
- ✓ Situação com carga próxima da real: Reator B e volume de lodo séptico de  $6 \text{ m}^3$ ;
- ✓ Situação com sobrecarga de lodo: Reator C e volume de lodo séptico de  $9 \text{ m}^3$ .

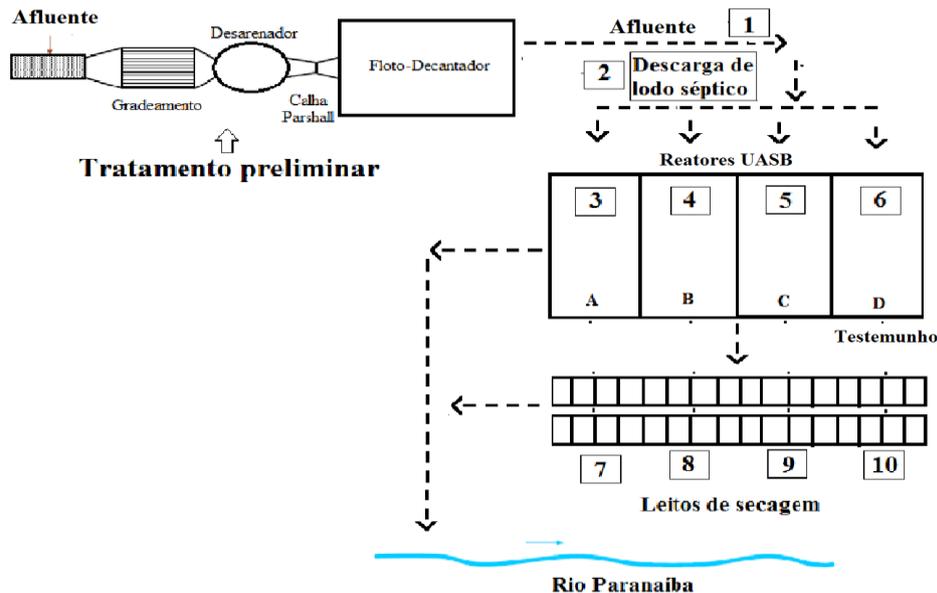


Figura 1: Fluxograma da ETE - Itumbiara com a localização da disposição do lodo-séptico e os pontos de coleta de amostras.

Os pontos de amostragem podem ser observados na figura 1, sendo que ocorrerá análise do esgoto bruto (1), lodo séptico (2), efluente de cada reator (3, 4, 5 e 6) e lodo estabilizado de cada reator (7, 8, 9 e 10).

### c) Análises físico-químicas

Os estudos serão realizados por um período de 04 meses. As amostras de lodo séptico, esgoto bruto, afluente e esgoto estabilizado serão caracterizados seguindo alguns parâmetros exigidos pela Resolução Conama 357/05, em termos da DQO, DBO, pH, alcalinidade, nitrogênio total, fósforo total, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, sólidos totais voláteis, sólidos totais fixos, ácidos orgânicos e óleos e graxas, de acordo com os métodos do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).

Teoricamente, serão admitidos apenas caminhões limpa-fossa, oriundos de sistemas individuais de tratamento de esgoto sanitário, avaliando-se um banco de dados de monitoramento do sistema, com destaque para a composição do esgoto bruto e a eficiência do sistema. Semanalmente, será feita caracterização do lodo séptico, efluente e afluente e mensalmente a do lodo estabilizado. Além disso, uma inspeção minuciosa vai ser realizada no sistema separador de fases dos reatores UASB, quanto à interferência de gorduras.

### d) Análise da estrutura física do reator

Com o objetivo de avaliar os impactos ocorridos na manutenção dos reatores UASB, principalmente referente à incrustação provocada pela gordura presente no lodo séptico, será analisada com uma régua, em pontos distintos, a camada formada nas tubulações.

#### **e) Análises estatísticas**

Os valores dos parâmetros avaliados serão organizados em tabelas e as variações dos parâmetros analisados graficamente. O Excel-Microsoft Office será utilizado para organizar os resultados, que por intermédio do tratamento estatístico análise de variância (ANOVA) e teste F os valores serão discutidos e concluídos.

### **RESULTADOS ESPERADOS**

São esperados com o desenvolvimento dessa pesquisa, avaliar em escala real, as melhores dosagens de lodos sépticos que podem ser lançadas em sistema de tratamento de esgoto composto por reator UASB que além de oferecer eficiência satisfatória, não comprometa a estrutura do sistema bem como considerar a viabilidade da disposição de lodo séptico diretamente no reator UASB sem a preocupação de tratamento preliminar.

Os dados obtidos serão avaliados e publicados, independentes da viabilidade dos mesmos, como alternativa que possibilite maior orientação nas tomadas de decisões das empresas de saneamento.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

APHA, AWWA, and WEF. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 21 ed. American Public Health Association; Washington, D.C. 2005.

FORESTI, E.; FLORÊNCIO, L.; Van HAANDEL. A. C.; ZAIAT, M.; CAVALCANTI, P. F. Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo. José Roberto Campos (coordenador). Rio de Janeiro: ABES. p. 27 – 52.

Van HAANDEL, A. C. e LETTINGA, G. F. **Tratamento anaeróbio de esgotos. Um manual para regiões de clima quente**. Campina Grande: EPGRAF, UFPA, 1994. 232 p.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. v. 1. 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 452 p.