



## **II-163 - AVALIAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS DA CODISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DE FOSSAS E TANQUES SÉPTICOS, NA OPERAÇÃO DOS REATORES ANAERÓBIOS DE FLUXO ASCENDENTE E MANTA DE LODO (UASB)**

**Aline Vieira Peixoto<sup>(1)</sup>**

Farmacêutica-Bioquímica pelo Instituto Unificado de Ensino Superior Objetivo - IUESO. Especialista em Farmácia Clínica pela Universidade Católica de Goiás - UCG. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Goiás - UFG.

**Ricardo Barbosa de Faria**

Engenheiro civil pelo Instituto Unificado de Ensino Superior Objetivo - IUESO. MBA em Infraestrutura de Rodovias, Barragens e Ferrovias pelo Instituto Goiano de Estudos Avançados - INGEA.

**Keyle Borges e Silva Monteiro**

Farmacêutica-Bioquímica pela Universidade Federal de Goiás - UFG. Especialista em Controle de Qualidade de Medicamentos, Cosméticos e Correlatos pela Universidade Federal de Goiás - UFG. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Goiás - UFG e em Auditoria, Perícia e Gestão Ambiental - IPOG. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Goiás - UFG.

**Eraldo Henriques de Carvalho**

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL, mestre e doutor em Engenharia Civil na área de hidráulica e saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo - EESC/USP.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Vereador José Monteiro, nº 1.953 – Setor Negrão de Lima – Goiânia – Goiás - CEP **74650-300 - Brasil** Tel: +55 (62) 3269 98 62 Fax: +55 (62) 3269 98 53 e-mail: **alinevipe@hotmail.com**

### **RESUMO**

Segundo a PNSB do IBGE de 2010, 44,8% dos municípios brasileiros buscam soluções alternativas de esgotamento sanitário, construindo sistemas individuais simplificados de tratamento, como tanques sépticos, fossas rudimentares, fossas secas, etc. Esses sistemas individuais geram resíduos com potencial poluidor que devem ter seu excesso removido, periodicamente, e disposto de forma adequada. O destino desses resíduos ainda é um grave problema, no Brasil, por não ter alternativas técnicas adequadas (ANDREOLI, 2007). Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as interferências da disposição dos resíduos de fossas e tanques sépticos na operação do efluente dos reatores UASB, em escala real. A pesquisa foi realizada na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do município de Itumbiara/GO. O estudo teve duração de nove meses e foi dividido em três fases distintas, alterando a taxa de aplicações volumétrica dos resíduos de fossas e tanques sépticos. Durante a pesquisa, foi utilizado todo o volume de resíduos de fossas e tanques sépticos gerados pelo município e dispostos na ETE de Itumbiara que já trabalha com a carga máxima. Testes comprovaram que a disposição de resíduos de fossas e tanques sépticos nos reatores UASB não provocou alterações significativas na operação e manutenção dos reatores. Portanto o UASB é uma alternativa viável, para a codisposição dos resíduos os de fossas e tanques sépticos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Operação, UASB, codisposição de fossa.

### **INTRODUÇÃO**

Os serviços de saneamento básico são de vital importância para a saúde pública e para o combate à poluição das águas, por isso o controle ambiental é uma grande preocupação governamental e, dos centros de pesquisa que estudam tecnologias adequadas para o tratamento de esgoto (SCHIMITT, 2006).

Segundo a PNSB do IBGE de 2010, 44,8% dos municípios brasileiros buscam soluções alternativas de esgotamento sanitário, construindo sistemas individuais simplificados de tratamento, como tanques sépticos, fossas rudimentares, fossas secas, etc.

Esses sistemas individuais geram resíduos com potencial poluidor que devem ter seu excesso removido, periodicamente, e disposto de forma adequada. O destino desses resíduos ainda é um grave problema, no Brasil, por não ter alternativas técnicas adequadas (ANDREOLI, 2007).

Existem algumas alternativas de destinação desses resíduos, como aterro sanitário, compostagem, landfarming e uso em agricultura. Outra opção é a codisposição em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

As estações de tratamento de esgoto (ETE) com reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB) é uma solução que têm se mostrado mais sensíveis ao recebimento de tal resíduos, tornando-se necessário verificar a qualidade do efluente do UASB em ETEs que recebem esses resíduos.

Em virtude disto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as interferências da disposição dos resíduos de fossas e tanques sépticos na operação do efluente dos reatores UASB, em escala real.

## METODOLOGIA UTILIZADA

A realização da pesquisa foi na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do município de Itumbiara/GO, que possui tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia), seguido de quatro reatores UASB operados em paralelo (Reatores A, B, C e D).

Inicialmente, foi feita uma avaliação do desempenho dos quatro reatores, utilizando os resultados analíticos, disponibilizados pela SANEAGO, do monitoramento do efluente dos quatro reatores da ETE-Itumbiara. Estatisticamente os quatro reatores não apresentavam diferença significativa, indicando similaridade entre o desempenho.

Para avaliar a interferência da codisposição dos resíduos no reator UASB a pesquisa foi dividida em três fases distintas, alterando a taxa de aplicações e tratamento preliminar. Na tabela 1, encontra-se apresentado as fases do estudo.

**Tabela 1 - Taxa de aplicação dos resíduos de fossas e tanques sépticos e condição de tratamento nas três fases do estudo, duração e amostras coletadas durante as fases**

|   | ANTES DO<br>ISOLAMENTO DOS<br>REATORES | 1º FASE | 2º FASE | 3º FASE              |
|---|--|---------|---------|----------------------|
| Taxa de aplicação volumétrica dos resíduos (%)                  | 0,17                                   | 0,34    | 0,51    | 0,51                 |
| Tratamento preliminar dos resíduos de fossas e tanques sépticos | Sem                                    | Sem     | Sem     | Com flotação natural |
| Número de reatores submetidos a resíduos de fossas e tanques    | 04                                     | 02      | 01      | 01                   |
| Duração (meses)   | -                                      | 4       | 1       | 4                    |
| Amostras coletas no efluente                                    | -                                      | 288     | 68      | 220                  |

## VERIFICAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS DOS RESÍDUOS DE FOSSAS E TANQUES SÉPTICOS NA OPERAÇÃO DO REATORES UASB

As atividades periódicas, como remoção superficial da espuma das unidades de tratamento, quantificação e descarte do lodo dos reatores e desaguamento do lodo do reator são fundamentais na operação dos reatores. Por isso, foi acompanhada a rotina de operação dos reatores UASB, da ETE de Itumbiara, seguindo as recomendações já adotadas pela equipe operacional da estação. Também foram acompanhados os problemas

operacionais dos reatores, periodicidade e modalidades de ações de manutenção realizadas e demais observações relevantes.

### **GERAÇÃO DE ESCUMAS DOS REATORES UASB**

A remoção da espuma, na ETE de Itumbiara, é realizado diariamente, porém de forma alternada, sendo dois reatores por dia, ou seja, um dia faz a remoção nos reatores A e B, no dia seguinte, nos reatores C e D.

A espuma é retirada dos tanques com auxílio de um rastelo. Posteriormente, são reunidas em carrinhos de mão que transportam o material até o local de descarte. Ainda não existem rotinas de análise das características físico-químicas e biológicas da espuma produzida nos reatores.

Não foram encontradas, nas literaturas consultadas, outras formas de se medir o volume de espuma produzido em reatores anaeróbios de fluxo ascendente, quando operados em escala real. Dessa forma, para verificar a interferência dos resíduos de fossas e tanque sépticos, na operação da ETE, utilizou-se a quantificação de viagem, na capacidade volumétrica dos carrinhos retirados de cada reator.

Os operadores da estação controlam, diariamente, a remoção superficial da espuma através de anotações no livro de registro de controle de processo. Nesse estudo, foram utilizadas essas anotações dos operadores, para quantificar a remoção de escumas dos reatores.

### **RESULTADOS OBTIDOS**

#### **VERIFICAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS DOS RESÍDUOS DE FOSSAS E TANQUES SÉPTICOS NA OPERAÇÃO DO REATORES UASB**

Durante o período estudado, houve interrupção na operação das unidades em função da necessidade de manutenção. No entanto, essas manutenções não foram em decorrência do descarte de resíduos de fossas e tanques sépticos e, sim, devido a problemas gerados pela própria operação do reator. Também foi observado que o número de empregados disponível na ETE foi suficiente para operação e manutenção. Portanto, não foi verificado interferência do descarte de resíduos, na manutenção da ETE.

### **GERAÇÃO DE ESCUMA DOS REATORES**

Na tabela 2, encontra-se apresentada a quantidade de espuma retirada dos reatores, durante os meses da pesquisa. Na primeira fase do monitoramento, foi verificado nos meses de maio e junho, aumento da formação de espuma em torno de 19% a 828%, nos reatores que estavam recebendo resíduos (A e B), em relação aos reatores testemunhos (C e D). Na segunda fase o aumento foi aproximadamente de 16% e, na terceira fase, observou-se que esse aumento variou de 22% a 5% ao comparar o reator A (receptor) com reator B (testemunho), cuja remoção de espuma foi realizada pelo mesmo operador.

**Tabela 2 - Quantidade de espuma retirada por mês nos reatores**

| FASE                               | PERÍODO        | QUANTIDADE DE ESCUMA RETIDA |                            |                            |                            |
|------------------------------------|----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                    |                | Reator A (m <sup>3</sup> )  | Reator B (m <sup>3</sup> ) | Reator C (m <sup>3</sup> ) | Reator D (m <sup>3</sup> ) |
| 1º Fase<br>(reator A e B receptor) | Março/2012     | 10,9                        | 17,35                      | 11,2                       | 4,5                        |
|                                    | Abril/2012     | 1,3                         | 1,5                        | 1,3                        | 0,7                        |
|                                    | Maió/2012      | 1,55                        | 1,3                        | 1,1                        | 1,1                        |
|                                    | Junho/2012     | 2,9                         | 2,5                        | 0,45                       | 0,38                       |
| 2º Fase<br>(reator A receptor)     | Outubro/2012   | 0,7                         | 0,6                        | 1,8                        | 1,48                       |
| 3º Fase<br>(reator A receptor)     | Novembro/2012  | 4,4                         | 3,6                        | 3,7                        | 2,78                       |
|                                    | Dezembro/2012  | 4,9                         | 3,8                        | 5,84                       | 2,8                        |
|                                    | Janeiro/2013   | 3,78                        | 3,42                       | 4,15                       | 0,98                       |
|                                    | Fevereiro/2013 | 1,95                        | 1,85                       | 2,25                       | 1,68                       |

Esse aumento volumétrico da espuma no reator receptor corresponde aproximadamente 0,3 carrinhos por dia, consequentemente pouco mais de um carrinho diário de espuma se os quatro reatores estivessem recebendo os resíduos. Baseado nessas observações conclui-se que o lançamento de resíduos de fossas e tanques sépticos não gerou operacionalmente, um aumento significativo de espuma no reator.

De acordo com Chernicharo (2007), a falta de frequência adequada de retirada do lodo excedente, certamente provocaria uma maior perda de sólidos para o compartimento de decantação, ocasionando a elevação da produção de espuma. Portanto, o aumento na remoção de espuma dos quatro reatores, verificado nas três fases, possivelmente, ocorreu devido à falta de descarte do lodo do reator, durante os nove meses da pesquisa.

No período da pesquisa, foi observado que o descarte dos resíduos, na ETE, não interferiu no odor e na proliferação de insetos.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que as manutenções que aconteceram durante o período pesquisado ocorreram em decorrência de problemas operacionais, ocasionados pelo próprio sistema e não advindo do descarte de resíduos de fossas e tanques sépticos.

A codisposição de uma taxa de aplicação volumétrica de 0,51% resíduos de fossas e tanques sépticos nos reatores anaeróbios não interferiu de forma significativa na operação do reator UASB. Esta taxa representa duas vezes mais o que é gerado no município e o que a própria ETE já recebia.

Considerando que as ETEs são projetadas para tratar esgotos domésticos, que têm suas características conhecidas e amplamente divulgadas na literatura, é necessário o lançamento dos resíduos em tratamento preliminar que apresentem no mínimo gradeamento e caixa de areia, e a inspeção da coloração, odor e pH desses resíduos dispostos em reator UASB com a finalidade de não comprometer a operação das ETEs.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDREOLI, C. V. (Coord.) Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final.: PROSAB 5 – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Rio de Janeiro: ABES, 2009.
2. ANDREOLI C. V.; SPERLING M. V.; FERNADES F. Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Companhia de Saneamento do Paraná, 2007.
3. BELLI FILHO, P.; RITA F.; SOARES, H. M.; MEDEIROS N. R.; MATIAS, W. G.; CASTILHO JÚNIOR A. B.; PINTO R. O. Digestão anaeróbia de resíduos sólidos orgânicos integrada com lodo de tanque séptico associado ao tratamento de lixiviado em reator UASB. México (Cancun): 28º Congresso AIDIS, Outubro, 2002.
4. BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 430/2011 do CONAMA – Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. De 13 de maio de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de maio de 2011a, 8 p.
5. CHERNICHARO, C. A. L. Reatores anaeróbios. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007.
6. JORDÃO, E. P.; PESSÔA C. A. Tratamento de esgotos domésticos. 6 ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011.
7. SCHMITT F.; WESCHENFELDER S.; VIDI T. M. Tratamento anaeróbio de efluentes. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.