

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE UM REATOR TIPO UASB EM UMA ESTAÇÃO COMPACTA DE TRATAMENTO DE ESGOTO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA

Ítalo Costa Mesquita ¹; Paula Cristiane Souza Aragão ¹; Rodrigo de Jesus Campos ¹; Zeca Miranda de Oliveira Sampaio de Almeida ¹; Maico Chiarelotto ²

¹Discente. R. da prainha, nº. 1326 - Morada Nobre, Barreiras - BA, 47810-047. Universidade federal do Oeste da Bahia; ²Docente. R. da prainha, nº. 1326 - Morada Nobre, Barreiras - BA, 47810-047. Universidade federal do Oeste da Bahia

RESUMO

Existe no mundo uma crescente preocupação com a destinação adequada do esgoto sanitário. Nesse contexto, a Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) destinou seus recursos a construção de uma Estação Compacta de Tratamento de Esgoto, tendo como principal elemento reatores do tipo UASB. O objetivo do estudo foi avaliar a eficiência de um desses reatores. Foram realizadas 4 (quatro) coletas em 2 (dois) períodos distintos, divididos em sem aulas e com aulas. Foram retiradas 6 (seis) amostras por coleta, representando as condições da água residuária em diferentes níveis, para dessa forma entender por completo o funcionamento do reator. As primeiras observações que podem ser feitas através dos resultados obtidos se referem a como todos os parâmetros possuem bastante variações se comparadas ao período sem aulas e com aulas. Porém, o reator se mantém eficiente em ambos os períodos. Podendo concluir então que, a partir dos resultados obtidos através dos diferentes períodos analisados, o reator UASB possui uma eficiência satisfatória em todos os parâmetros.

PALAVRAS-CHAVE: Efluente; digestão anaeróbia; separação trifásica;;

INTRODUÇÃO

A gestão de esgoto sanitário vem sendo historicamente um desafio global, sobre como fazer a destinação correta desse efluente e o tratamento apropriado desse resíduo, em várias escalas, sejam elas em um município, bairro, povoado ou até mesmo em um condomínio e/ou pequeno grupamento (Von Sperling, 2016). Nesse contexto, trazendo a realidade da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), alguns recursos se mostraram extremamente convenientes para esse procedimento, como por exemplo a tecnologia de reatores anaeróbios de fluxo ascendente de manta de lodo (UASB).

O UASB é uma etapa de tratamento com separação trifásica (sólido, líquido e gás), formando uma biomassa com alta presença microbiológica e com um tempo de detenção consideravelmente curto. O fluxo do esgoto sanitário de forma ascendente passa pela manta de lodo que tem vários tipos de bactérias anaeróbicas que decompõem a matéria orgânica presente no efluente (Davis, 2017). Neste processo de degradação é gerado biogás, composto principalmente por metano e dióxido de carbono. Segundo Metcalf (2016) o UASB projetado por Lettinga nos anos 1980, foi uma inovação na área de tratamento de águas residuárias, essa tecnologia tem um tratamento eficiente de efluentes através da manta de lodo rica em microrganismos anaeróbios com fluxo ascendente o que permite uma separação trifásica melhor.

A Universidade Federal do Oeste Baiano (UFOB) optou pela adesão desta tecnologia devido à sua capacidade de remover até 75% da matéria orgânica, juntamente com a característica de extrema compacidade e custos reduzidos tanto na fase de implementação quanto na etapa de operação do sistema. Um dos diferenciais do reator utilizado na ETE-UFOB, é que ele é produzido com um material de fibra de vidro. O material facilitou a construção, já que a peça vem praticamente pronta para o local. Logo, as vantagens desse sistema são relevantes, justificando o seu uso em vez de sistemas de lagoas de estabilização, onde as dificuldades de uso de área, manutenção e limpeza muitas vezes inviabilizam sua implantação.

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de um reator UASB, localizado na Estação Compacta de Tratamento de Esgoto da Universidade Federal do Oeste da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de Estudo

O estudo foi realizado na Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Campus Reitor Edgard Santos, município de Barreiras/BA. O Campus conta com 22 cursos de graduação e 10 cursos de pós-graduação, divididos entre o Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias, Centro das Ciências Biológicas e da Saúde e Centro das Humanidades.

O foco do estudo foi os reatores anaeróbios de fluxo ascendente com manta de lodo (UASB) da estação compacta do campus Reitor Edgard Santos localizado em Barreiras-BA. A ETE conta com três UASB em paralelo. Destaca-se que para o presente estudo foi usado apenas um reator para a avaliação. Realizou-se, as coletas na entrada e na saída, além de quatro pontos de amostragem do reator em diferentes alturas, sendo a primeira em 0,6 metros, a segunda em 1 m, a terceira em 1,2 m e a quarta em 1,6 m do fundo do reator.

Amostragem e Análises Laboratoriais.

Foram realizadas quatro coletas durante o período de monitoramento, sendo o estudo dividido em dois períodos distintos: período sem aulas, correspondendo a duas coletas nos dias 28/02 e 06/03 (uma por semana); período com aulas, correspondendo a duas coletas nos dias 13/03 e 20/03 (uma por semana). A variação das coletas teve como intuito analisar o desempenho dos reatores em uma baixa quantidade de vazão e outra com sua capacidade normal de uso.

As coletas foram realizadas em garrafas polietileno com a capacidade de 500 mL, higienizadas com água destilada. Foram retiradas seis amostras por coleta, que condiz com os pontos listados, representando as condições da água residuária em diferentes níveis. As amostras foram conduzidas ao Laboratório de Saneamento da UFOB do Campus de Barreiras-BA, no qual passou pelas análises de sete parâmetros: sólidos totais (ST), sólidos sedimentáveis (SS), sólidos dissolvidos totais (SDT), condutividade elétrica (CE), turbidez, cor aparente e potencial hidrogeniônico (pH). Todos os parâmetros seguiram as metodologias descritas por APHA (2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As primeiras observações que podem ser feitas por meio dos resultados obtidos se referem a como todos os parâmetros possuem variações se comparadas ao período sem aulas e com aulas (Tabela 1). Basicamente todos os parâmetros tiveram um aumento considerável no período com aulas e isso pode ser explicado por alguns fatores, sendo a maior geração de esgoto sanitário devido a maior quantidade de pessoas utilizando o ambiente da universidade.

Tabela 1 - Dados obtidos em laboratório para parâmetros estudados. ETE da UFOB, 2024

	ST	SS	SDT	CE	Turbidez	Cor aparente	pH
Período sem aulas							
Entrada	0,11	5,2	879,0	1607,5	67,6	246,3	8,0

UASB1 - 0,6m	0,03	0,25	494,5	931,0	23,5	132,6	7,1
UASB2 - 1m	0,03	1,1	419,5	800,5	242,8	187,8	7,35
UASB3 - 1,2 m	0,03	0,3	351,5	676,0	29,7	103,6	7,2
UASB4 - 1,6m	0,02	0,8	311,0	600,5	55,2	114,8	7,3
UASB Saída	0,01	0	280,5	542,5	0,9	23,3	6,4
Período com aulas							
Entrada	0,53	8,0	1574,5	2800,0	117,6	289,8	8,9
UASB1 - 0,6m	0,01	0,1	849,0	1559,5	19,9	131,5	8,05
UASB2 - 1m	0,03	0,5	855,0	1582,5	45,1	164,5	8,25
UASB3 - 1,2 m	0,44	1,3	865,0	1583,5	125,8	188,8	8,3
UASB4 - 1,6m	0,87	1,2	865,0	1578,5	50,6	172,5	8,3
UASB Saída	-	500,0	790,0	1450	347,0	337,0	7,1

Fonte: Autores.

O pH se manteve estável durante todos os níveis do reator, tendo uma pequena queda na saída. Os valores do período com aula são consideravelmente maiores, podendo ser explicado pelo aumento da quantidade do uso de produtos de limpeza e higiene, tanto pessoais quanto para o ambiente. Geralmente, esses produtos possuem caráter básico, aumentando o valor final do pH.

Os valores de SDT e CE estão diretamente relacionados (Von Sperling, 2011). É possível notar uma queda na condutividade na medida em que os sólidos dissolvidos são removidos e isso acontece tanto no período com aulas quanto no sem aulas, a diferença é apenas na quantidade total apresentada em ambos.

No período sem aulas, analisando cor aparente e turbidez, pode-se concluir que havia uma manta de lodo em estágio inicial a partir do ponto denominado como UASB2, já que os dados do ponto anterior estavam menores, tendo um aumento a partir deste ponto e voltando a reduzir novamente após a ele. Vale ressaltar a eficiência de remoção do UASB como um todo a partir desses parâmetros, tendo aproximadamente 98,66% de turbidez e 90,54% de cor. É notável que o UASB possui mais êxito em remover sólidos suspensos do que sólidos dissolvidos, embora ambos valores apresentem reduções importantes.

Durante o período sem aulas, foi observado uma remoção de 100% de sólidos sedimentáveis (SS) no UASB. Essa considerável eficiência pode ser ligada à baixa vazão e ao funcionamento normal do reator. Porém, durante o período com aulas houve um aumento expressivo no SS, sem haver remoção deste parâmetro, a concentração de SS na saída foi maior do que na entrada. Esse fato pode ser explicado por ocorrência do possível arraste da manta de lodo do UASB, gerando um acúmulo na saída, causando um aumento expressivo no parâmetro. Também pode ser observado nos valores de cor aparente e turbidez da água residuária, com valores muito acima em comparação ao período sem aulas. Esse comportamento demonstra que o arraste da manta teve impactos significativos na qualidade do efluente. Logo no período sem aulas onde esse fenômeno não aconteceu, a eficiência da remoção destes parâmetros foi mantida.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que, a partir dos resultados obtidos através dos diferentes períodos analisados, o reator UASB possui uma eficiência satisfatória em todos os parâmetros, seja nas semanas sem aulas ou com aulas. Destaca-se que, apesar do aumento do volume de esgoto sanitário, que proporcionou aumento de cor aparente, turbidez e sólidos, a eficiência se mantém.

Também é notável que o reator consegue remover mais sólidos suspensos do que dissolvidos, analisando a diferença de remoção entre cor aparente e turbidez, embora ambos sejam satisfatórios. O que deve ser observado de maneira cuidadosa é o arraste da manta de lodo, que pode comprometer o bom funcionamento do reator. A provável causa foi o aumento do fluxo de esgoto sanitário de uma semana para a outra, já que a universidade passou um tempo longo sem aulas.

REFERÊNCIAS

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater** (23^a ed.). New York: APHA, AWWA, WPCR, 2017.

INC, METCALF And E. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos**. Grupo A, 2016. E-book. ISBN 9788580555240. 2016.p.1045. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580555240/>. Acesso em abr. 2024.

DAVIS, MACKENZIE. **Tratamento de águas para abastecimento e residuárias: princípios e práticas**. cap.16, p. 559, Rio de Janeiro, Elsevier, 2017.

VON SPERLIN, MARCOS. **Introdução à Qualidade das águas e ao Tratamento de Esgotos**. cap. 2, p. 83, Belo Horizonte, Editora UFMG, 2011.

VON SPERLIN, MARCOS. **Princípios básicos do tratamento de esgotos**. cap. 1, p. 11, Belo Horizonte, Editora UFMG, 2016.