



AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE REATOR UASB EM INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Rebecca Manesco Paixão¹; Luiz Henrique Biscaia Ribeiro da Silva¹; Ricardo Andreola²

RESUMO: Este trabalho apresenta a avaliação do desempenho de Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente, de manta de lodo (Reator UASB) empregado como parte do tratamento secundário de efluentes líquidos industriais em uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) presente em uma indústria de alimentos localizada no estado do Paraná. Coletou-se amostras compostas do afluente e efluente do Reator UASB, e monitorou-se os seguintes parâmetros físico-químicos: pH, demanda química de oxigênio (DQO), alcalinidade total (AT), acidez volátil (AV) e sólidos suspensos totais (SST), de acordo com os métodos estabelecidos pelo *Standart Methods for the examination of Water and Wastewater*. Os resultados médios de remoção global de DQO e de SST foram de 52% e 79% respectivamente, enquanto que para os outros parâmetros, encontrou-se para afluente e efluente, respectivamente, valores médios de pH 8, concentrações para alcalinidade total de 1572 mg CaCO₃/L e 2448 mg CaCO₃/L e concentrações de acidez volátil de 1032 mg/L e 156 mg/L. Concluiu-se que o Reator UASB apresenta bom funcionamento e é uma alternativa viável como parte do tratamento de efluentes líquidos industriais.

PALAVRAS-CHAVE: Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente; Efluente líquido industrial; Estação de Tratamento de Efluentes.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Campos et al. (2006), o maior desafio do homem contemporâneo é compatibilizar produção e desenvolvimento dentro de uma filosofia autossustentável. Tornando-se inadmissíveis atividades que degradem, sob qualquer aspecto, o meio ambiente.

Assim, o objetivo do tratamento de efluentes é corrigir características indesejáveis, a fim de que seu uso ou disposição final possa ocorrer de acordo com critérios definidos pela legislação ambiental vigente, no caso, a CONAMA nº 430 de 2011.

O tratamento de efluentes pode ser classificado de acordo com o método de remoção dos materiais presentes no líquido, podendo ser físico, químico ou biológico, ou pela sua etapa no sistema de tratamento, sendo preliminar, primário, secundário ou terciário (VON SPERLING, 1996). O reator UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), ou também denominado de Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente, de manta de lodo, consiste de etapa secundária de tratamento biológico realizado na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), e segundo Monterani (2010), o fundamento deste processo biológico está na capacidade dos microrganismos envolvidos utilizarem compostos orgânicos biodegradáveis, transformando-os em subprodutos que podem ser removidos do meio, apresentando-se estes na forma sólida, líquida e gasosa.

Dentre as vantagens da utilização dos reatores UASB, pode-se citar: baixo custo de implantação, operação e manutenção, baixa produção de lodo, pequena área de construção e geração de subprodutos, além de os microrganismos se apresentarem

¹ Acadêmicos do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. beccapaixao@hotmail.com; liquebrancos@hotmail.com.

² Orientador, docente do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. ricardo.andreola@unicesumar.edu.br



densamente agrupados, a não utilização de meios suportes inertes propicia um aproveitamento máximo do volume reacional do reator e a forma esférica dos grânulos proporciona uma relação máxima de microrganismos/volume (SCHOENHALS; FRARE; SARMENTO, 2007; MONTERANI, 2010).

Já, quanto as desvantagens da tecnologia anaeróbia, Aquino e Chernicharo (2005) citam que estão relacionadas à remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo) e patógenos, ao fato da DQO residual ser elevada, para atender aos valores máximos permissíveis pela CONAMA nº 430 de 2011 e à maior instabilidade dos reatores anaeróbios durante distúrbios, necessitando-se assim de outras etapas de tratamento antes do despejo no corpo hídrico receptor.

O presente trabalho consistiu em avaliar o desempenho de um reator UASB operando em escala real na redução da carga poluidora de efluentes provenientes de uma indústria de alimentos localizada no estado do Paraná, através de análise de parâmetros físico-químicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em uma indústria de alimentos localizada no estado do Paraná. A Figura 1 apresenta um desenho esquemático da ETE da indústria, a qual é composta por etapas de tratamento preliminar, primário e secundário.



Figura 1: Estação de Tratamento de Efluentes da empresa

A coleta dos efluentes foi realizada na entrada e saída do Reator UASB, nos pontos 1 e 2 demonstrados na Figura 1, respectivamente, de forma composta, de 2 em 2 horas, durante um mês, com análises semanais.

Para os pontos de coleta, foram realizadas análises físico-químicas para determinação de potencial hidrogeniônico (pH), demanda química de oxigênio (DQO), acidez volátil (AV), alcalinidade total (AT) e sólidos suspensos totais (SST). As análises seguiram as metodologias descritas na Tabela 1.



Tabela 1: Metodologias das análises físico-químicas

Parâmetro	Referência	Método
pH	APHA, 1998 (4500 H)	Potenciométrico, medindo-se o pH através de peagâmetro Digimed DM-20
DQO	APHA, 1998 (5220 D)	Emprega-se reagentes como solução padrão de ftalato ácido de potássio, solução ácida e solução digestora. Ocorre a redução do cromo, e faz-se a leitura da mudança de coloração em espectrofotômetro HACH DR 2010
AT	APHA, 1998 (2320 B)	Titula-se a amostra com ácido sulfúrico até pH 5,7
AV	APHA, 1998 (2310 B)	Titula-se a amostra com hidróxido de sódio de pH 4 até pH 7
SST	APHA, 1998 (2540 B)	Gravimétrico, com secagem da amostra no cadinho de porcelana, em estufa a 105°C até peso constante

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos obtidos nas 4 semanas de monitoramento dos afluentes e efluentes do Reator UASB encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados dos parâmetros físico-químicos analisados, para afluente e efluente do Reator UASB

Parâmetro		1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana
pH	afluente	8.18	8.09	7.85	7.8
	efluente	8.33	8.7	8.06	8.21
DQO (mg/L)	afluente	2600	2525	3100	5400
	efluente	1180	1080	720	4150
AT (mg CaCO ₃ /L)	afluente	1393	1711	1552	1632
	efluente	2588	2348	2428	2428
AV (mg/L)	afluente	1044	1068	888	1128
	efluente	192	204	96	132
SST (mg/L)	afluente	12441	9528	10553	7240
	efluente	544	2456	4933	520

3.1 pH, ALCALINIDADE E ACIDEZ

Segundo Aquino e Chernicharo (2005), esses três fatores estão intimamente relacionados entre si, sendo igualmente importantes para controle e operação adequada dos processos anaeróbios.

A variação de pH manteve-se sob caráter neutro à alcalino, com variações de 7,8 a 8,7, apresentando valores próximos ao encontrado por Campos et al. (2006). De acordo



com o autor, essa faixa de variação demonstra boa condição de tamponamento (capacidade do meio em neutralizar ácidos).

Monterani (2010) considera que para a alcalinidade total ocorrer de forma satisfatória, esta deve se situar na faixa de 1000 a 5000 mg CaCO₃/L, fato que ocorreu para o Reator UASB em estudo. O mesmo autor, também cita que o acúmulo de ácidos voláteis acima de 150 mg/L é uma indicação de que o sistema não está operando em condições ótimas, ou seja, pode inibir a atividade metanogênica. Porém, observa-se que para os valores obtidos de ácidos voláteis, as duas primeiras semanas concentraram-se acima do valor indicado. No entanto, como o pH do efluente apresentou pouca variação, trabalhando na faixa da neutralidade, significando que os ácidos graxos estavam em grande quantidade ionizados, sendo não tóxicos às bactérias metanogênicas.

3.2 REMOÇÃO DE SÓLIDOS E MATÉRIA ORGÂNICA

Para a análise de DQO, a taxa de remoção global foi de 52%, quando comparamos a entrada do afluente no Reator UASB, e a saída do efluente. Enquanto que para as análises de SST, observou-se que a taxa de remoção global foi de 79%, sendo este valor, próximo ao encontrado por Calijuri et al. (2009).

Os valores encontrados demonstraram boa remoção de sólidos e de matéria orgânica, sendo que segundo Rodrigues et al. (2010) o aumento da concentração de sólidos no efluente do Reator UASB pode indicar irregularidades operacionais, pois pode estar havendo arraste de partículas ou excesso de lodo no reator.

4 CONCLUSÃO

Sob as condições de operação do Reator UASB, através das análises físico-químicas, observou-se que esse demonstrou elevada capacidade de remoção de sólidos, sendo que para os outros parâmetros analisados, os resultados foram considerados satisfatórios quando comparados aos obtidos em outros trabalhos. Confirmando-se assim, a viabilidade do sistema no controle da poluição hídrica causada por efluentes líquidos industriais.

Também deve-se considerar a ETE como um conjunto de etapas para atender a legislação vigente, no caso a CONAMA nº 430 de 2011, sendo assim necessárias outras etapas de tratamento após os reatores UASB.

REFERÊNCIAS

AQUINO, S. F.; CHERNICHARO, C. A. L. Acúmulo de Ácidos Graxos Voláteis (AGVS) em reatores anaeróbios sob estresse: causas e estratégias de controle. **Eng. Sanit. Ambient.**, Minas Gerais, v. 10, n. 2, p.152-161, 2005.

APHA; AWWA; WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20. ed. Washington: APHA, 1998.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 430**, de 13 de maio de 2011. 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. Brasília: Sema, 2011.

CALIJURI, M. L.; BASTOS, R. K. X.; MAGALHÃES, T. B.; CAPELETE, B. C. Tratamento de esgotos sanitários em sistemas reatores UASB/*wetlands* construídas de fluxo horizontal: eficiência e estabilidade de remoção de matéria orgânica, sólidos, nutrientes e coliformes. **Eng. Sanit. Ambient.**, Viçosa, v. 14, n. 1, p. 421-430, 2009.

CAMPOS, C. M. M.; CARMO, F. R.; BOTELHOS, C. G.; COSTA, C. C. Desenvolvimento e operação de Reator Anaeróbio de Manta de Lodo (UASB) no tratamento dos efluentes da suinocultura em escala laboratorial. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 1, p.140-147, 2006.

MONTERANI, F. **Monitoramento biológico e físico-químico de reatores anaeróbios (RAC - UASB) no tratamento de efluentes líquidos na suinocultura.** 2010. 247 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

RODRIGUES, L. S.; SILVA, I. J.; ZOCRATO, M. C. O.; PAPA, D. N.; VON SPERLING, M.; OLIVEIRA, P. R. Avaliação de desempenho de Reator UASB no tratamento de águas residuárias de suinocultura. **Agriambi**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 94-100, 2010.

SCHOENHALS, M.; FRARE, L. M.; SARMENTO, L. A. V. Análise do desempenho de reatores anaeróbios de fluxo ascendente e manta de lodo no tratamento de efluentes da suinocultura. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 4, n. 1, p.5-23, 2007.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 1, n. 2, 1996. 238 p.