

Monitoramento de reatores submetidos a vazão de recirculação de 200% da vazão de entrada

RESUMO

Maria Clara Seabra Teobaldo
Clara.steobaldo@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Cristiane Kreutz
ckreutz@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de remoção da matéria carbonácea e nitrogenada em reatores combinados anaeróbio-aeróbio de leito fixo (R1 e R2), operados em escala de bancada e submetidos a uma razão de recirculação de 200%, tratando efluente de abatedouro bovino. O experimento foi dividido em duas etapas: na primeira os reatores foram submetidos a um Tempo de Detenção Hidráulica (TDH) de 18h e na segunda a um TDH de 12h. Para avaliação do comportamento dos reatores, foram analisados os parâmetros físico-químicos: temperatura (T), oxigênio dissolvido (OD), pH, sólidos totais (ST), sólidos suspensos totais (SST), alcalinidade à bicarbonato (AB), ácidos voláteis (AVT), demanda química de oxigênio (DQO), nitrogênio amoniacal e nitrito. Para a primeira etapa as eficiências médias de remoção em termos de DQO bruta foram de 42% e 47% para R1 e R2, respectivamente, e em termos de DQO filtrada, 66% e 61%, respectivamente. Para a segunda etapa as eficiências médias em termos de DQO bruta foram de 45% e 32% para R1 e R2, respectivamente, e para DQO filtrada 44% para R1 e 38% para R2. Em termos de eficiência na remoção de matéria carbonácea os reatores não apresentaram diferenças significativas quando operados em diferentes TDH.

PALAVRAS-CHAVE: Efluente agroindustrial. Matéria carbonácea. Eficiência de Remoção.

INTRODUÇÃO

As águas residuárias podem ser tratadas através de processos físicos, químicos, biológicos ou a combinação dos mesmos (SPERLING, 1996). Dessa forma, o sistema combinado anaeróbio-aeróbio apresenta vantagens na remoção de nutrientes, apresenta uma menor exigência de área para implantação, baixa geração de lodo e seus custos são menores (SONOBE, 2011).

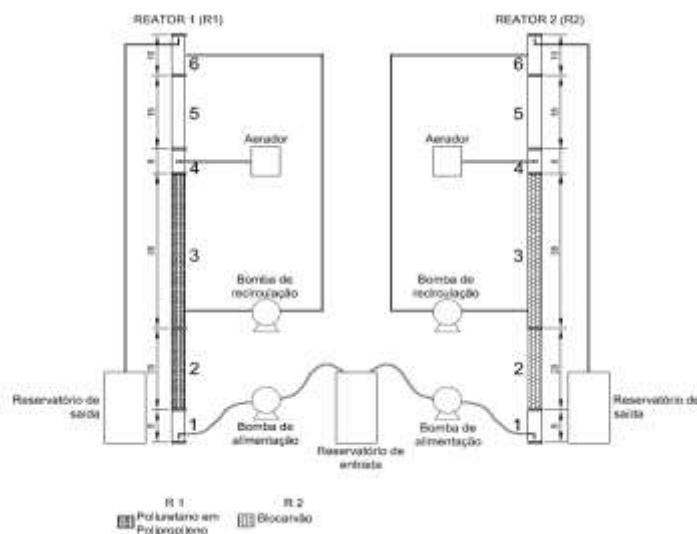
Os reatores de leito fixo apresentam bom desempenho durante o tratamento devido ao seu alto grau de estabilidade consequência da adesão de biomassa ao material suporte. A escolha do material suporte pode relatar quão eficiente é o tratamento (FREIRE; PIRES, 2016).

Diante do exposto, o presente trabalho tem por finalidade avaliar a eficiência de remoção da matéria carbonácea e nitrogenada em reatores combinados anaeróbio-aeróbio de leito fixo, operados em escala de bancada e submetidos a uma razão de recirculação de 200%, tratando efluente bruto de abatedouro bovino.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foram utilizados dois reatores combinados anaeróbio-aeróbio de leito fixo (RCAALF), ambos operados em escala de bancada, em regime de escoamento ascendente e fluxo contínuo (Figura 1).

Figura 1 – Desenho esquemático dos reatores combinados anaeróbio-aeróbio de leito fixo (RCAALF)



Legenda: (1) Entrada do afluente; (2) e (3) Zona anaeróbia; (4) Zona de aeração; (5) Zona aeróbia; (6) Saída do efluente tratado.

Fonte: Autoria própria (2017).

Os materiais suporte utilizados para a imobilização da biomassa foram diferenciados nos dois reatores. No R1 foram utilizadas matrizes cúbicas de poliuretano envoltas por uma estrutura rígida de polipropileno e no R2 foi utilizado o biocarvão, produzido a partir da queima da casca de coco verde. Para a alimentação dos reatores foi utilizado efluente agroindustrial bruto, proveniente de um abatedouro bovino. A inoculação dos reatores foi realizada com o lodo proveniente da lagoa anaeróbia do mesmo abatedouro bovino.

O experimento foi dividido em duas etapas, sendo que na primeira os reatores foram submetidos a um Tempo de Detenção Hidráulica (TDH) de 18h e na segunda etapa

a um TDH de 12h. Ambas as etapas foram submetidas a uma vazão de recirculação de 200% da vazão de entrada. O monitoramento dos reatores foi realizado através de análises físico-químicas de amostras do afluente (substrato) e efluente (tratado), sendo estes: pH, Temperatura do líquido ($^{\circ}\text{C}$), Oxigênio Dissolvido (mg.L^{-1}), Demanda Química de Oxigênio (mg.L^{-1}), Sólidos totais (mg.L^{-1}) e Sólidos suspensos (mg.L^{-1}), de acordo com Eaton et al. (2005) e Alcalinidade a bicarbonato ($\text{mgCaCO}_3.\text{L}^{-1}$), Ácidos voláteis (mgHAc.L^{-1}) de acordo com Ripley et al. (1986) e Dillalo e Albertson (1961), respectivamente. Foram coletadas amostras ao longo da altura dos reatores em 5 pontos, dentre eles, o afluente; P1 e P2 (zona anaeróbia); P3 (zona aeróbia) e P4 (efluente tratado).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As eficiências médias obtidas a partir dos resultados dos parâmetros físico-químicos nas etapas 1 e 2 (TDH de 18h e 12h) são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Eficiências médias para as etapas operacionais 1 e 2.

Parâmetros	Eficiência (%)			
	Etapa 1		Etapa 2	
	R1	R2	R1	R2
ST	37	22	52	43
SST	52	46	85	72
DQO bruta	42	47	45	32
DQO filtrada	65	61	44	38
N-AMO	24	18	03	12
NITRITO	46	28	10	41

Fonte: Autoria própria (2017).

Em média, os resultados de DQO bruta para os pontos P4, referentes a saída do reator, para ambas as etapas, deram aproximadamente 1000 mg.L^{-1} , sendo que, segundo a Resolução N 70/2009 – CEMA, o valor de DQO permitido para lançamento em corpos hídricos é de 200 mg.L^{-1} . Ou seja, os resultados apresentaram-se acima do valor permitido pela legislação em termos de matéria orgânica, embora as eficiências apresentadas anteriormente tenham sido acima em torno de 30 a 50 %, aproximadamente. O não atendimento aos padrões de lançamento decorre de fatores como a alta concentração de matéria orgânica do afluente e da necessidade de tratamento posterior ao aplicado.

Em termos de remoção de nitrogênio, observou-se baixa eficiência, especialmente na etapa 2 (TDH 12h). Este resultado pode ser devido a baixa alcalinidade no sistema, que foi em torno de 500 a $700 \text{ mgCaCO}_3.\text{L}^{-1}$, ou, o fator TDH, pois os microrganismos nesta etapa, tinham menos tempo para realizar a oxidação da matéria orgânica.

CONCLUSÃO

Através do monitoramento dos reatores submetidos a uma vazão de recirculação de 200% da vazão de entrada, observou-se maior eficiência em termos de remoção de nitrogênio na etapa 1 (TDH de 18h), quando comparada a etapa 2 (TDH de 12h). E para ambas as etapas, conclui-se que tais condições operacionais não seriam adequadas para um tratamento em escala real, pois os resultados obtidos a partir das análises físico-químicas não atendem aos padrões exigidos pela legislação em termos de remoção de matéria carbonácea. Faz-se necessários novos estudos envolvendo outras condições operacionais, dentre elas variações no tempo de detenção hidráulico e diferentes razões de recirculação, bem como outros meios suportes.

Monitoring of reactors submitted to recirculation flow of 200% of incoming flow

ABSTRACT

This work aims to evaluate the removal efficiency of organic and nitrogenous matter in anaerobic-aerobic combined fixed bed reactors (R1 and R2), operated on bench scale and submitted to a ratio recirculation of 200%, treating slaughterhouse wastewater. The experiment was divided in two stages: in the first the reactors were submitted to a Hydraulic Detention Time (TDH) of 18h and in the second to a HRT of 12h. The reactors behavior was evaluated by the following physical-chemical parameters: Temperature (T), dissolved oxygen (OD), pH, total solids (ST), total suspended solids (TSS), alkalinity to bicarbonate (AB), volatile acids (TLV), chemical oxygen demand (COD) Ammoniacal nitrogen and nitrite. For the first step the mean removal efficiencies in terms of raw COD were 42% and 47% and in terms of filtered COD were 66% and 61% for R1 and R2, respectively. For the second step the average efficiencies in terms of COD were 45% and 32% for R1 and R2, respectively, and for COD filtered 44% for R1 and 38% for R2. For the second step the average efficiencies in terms of raw COD were 45% and 32% for R1 and R2, respectively, and for filtered COD 44% for R1 and 38% for R2. In terms of organic matter removal efficiency the reactors did not present significant differences when operated in different HRT.

KEYWORDS: Agroindustrial effluent. Organic matter. Removal Efficiency.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UTFPR pela bolsa de iniciação científica concedida durante o período de execução do projeto.

REFERÊNCIAS

FREIRE, F. B; PIRES, E. C. Avaliação de material suporte para biomassa em reatores de leito fluidizado: aderência e hidrodinâmica. São Carlos: Seropédica, Rj: Edur, 2004. Disponível em: <[http://www.editora.ufrj.br/revistas/exatas/rce/v23 1-2/4.pdf](http://www.editora.ufrj.br/revistas/exatas/rce/v23%201-2/4.pdf)>. Acesso em: 02 out. 2016.

SONOBE, H. G. Influência da carga orgânica no desempenho de reator anaeróbio-aeróbio de leito fixo aplicado ao tratamento de esgoto sanitário. 2011. 105 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2011.

SPERLING, V. M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996, 243 p. v.1.

Recebido: 31 ago. 2017.

Aprovado: 02 out. 2017.

Como citar:

TEOBALDO, M. C. S. et al. Monitoramento de reatores submetidos a vazão de recirculação de 200% da vazão de entrada. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 22., 2017, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2017/index>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Maria Clara Seabra Teobaldo

Av. Comendador Norberto Marcondes, número 1674, Bairro centro, Campo Mourão, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este resumo expandido está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

