

## SIMULAÇÃO DA HIDRODINÂMICA DOS REATORES UASB E FILTRO ANAERÓBIO NO PROCESSO DE DESNITRIFICAÇÃO

Igor T. C. P. de Araujo\*, Adriano L. Tonetti, Taína M. Magalhães.

### Resumo

Os reatores UASB e filtro anaeróbio foram avaliados em diferentes níveis de inoculação de nitrato. A partir dos dados experimentais obtidos procedeu-se com a aplicação dos modelos de dispersão, segundo Levenspiel (1999). Assim, foi possível analisar o perfil hidrodinâmico de cada reator, bem como a influência de parâmetros analisados. Constatou-se, ao final, que o modelo mais apropriado a ser aplicado é o de tanques em série (N-CSTR).

### Palavras-chave:

Desnitrificação, modelagem, hidrodinâmica;

### Introdução

O estudo de reatores anaeróbios é imprescindível para o aprimoramento do tratamento de águas residuais. Nesses efluentes, é de interesse ambiental a remoção de nutrientes, por meio da desnitrificação. Assim, evita-se a evolução de fenômenos biológicos prejudiciais ao meio ambiente, como a eutrofização. Nesse contexto, o estudo dos reatores anaeróbios entra na esfera de interesse acadêmico-industrial.

Objetiva-se comparar os dados experimentais obtidos com as simulações a partir dos modelos de dispersão, bem como avaliar a eficiência de cada modelo aplicado.

### Resultados e Discussão

Foram realizados um total de 5 ensaios do tipo pulso-resposta, utilizando o lítio como traçador, entre os quais variou-se a concentração de nitrato injetado no afluente. Obteve-se, portanto, curvas do tempo de detenção hidráulica (TDH) para cada reator, para cada ensaio, conforme segue:

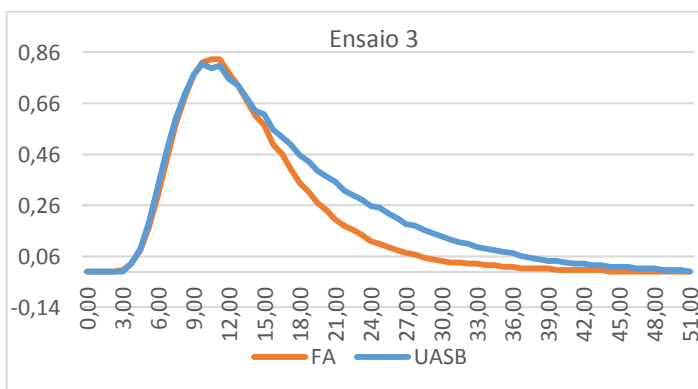


Figura 1. Ensaio 3: reator inoculado com 0,25 mg/L de nitrato.

No geral, observou-se um comportamento determinante nas curvas obtidas. O TDH teórico é menor que o observado, o que indica retenção do traçador nos reatores. O adiantamento dos picos indica possível existência de caminhos preferenciais. Constata-se também o efeito de cauda longa, acarretando no atraso da resposta do traçador, podendo ser explicado pela existência de zonas estagnantes. Vale destacar que todas as curvas apresentaram significativa continuidade, ou seja, apenas a presença de um pico significativo, o que nos indica que não há forte recirculação interna.

A tabela a seguir resume os resultados obtidos pela modelagem matemática. O coeficiente de comparação,  $R^2$ , varia de 0,0 a 1,0. Quanto mais próximo de 1,0, melhor a representação oferecida pelo modelo.

Ensaio	UASB			FA		
	DPI	DGI	CSTR	DPI	DGI	CSTR
1.1	0,95	0,86	0,99	-	-	-
1.2	0,97	0,80	0,95	0,98	0,94	0,98
1.3	0,86	0,54	0,99	0,99	0,89	0,96
2	0,73	0,32	0,97	0,79	0,62	0,95
3	0,67	0,27	0,92	0,83	0,68	0,96
4	0,78	0,43	0,98	0,70	0,57	0,84
5	0,75	0,41	0,98	0,84	0,74	0,99

Tabela 1. Comparação da eficiência dos modelos.

### Conclusões

O modelo que melhor ajustou os dados experimentais foi o N-CSTR, exibindo valores de dispersão, o DPI mostrou-se mais eficaz do que o DGI. Vale ressaltar, portanto, que o fluxo nos testes pode ser considerado como de mistura completa.

### Agradecimentos

Agradeço todo o suporte dos meus orientadores, que em nenhum momento fora postergado.

<sup>1</sup> LEVENSPIEL, O. *Chemical reaction engineering*. New York: John Wiley & Sons, 1999, 668 p

<sup>2</sup> Krefl, P., O. Scheible, AND A. Venosa. HYDRAULIC STUDIES AND CLEANING EVALUATIONS OF ULTRAVIOLET DISINFECTION UNITS. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., EPA/600/J-86/298 (NTIS PB87174942), 1986.

<sup>3</sup> POLPRASERT, C.; PARK, H. S. Effluent denitrification with anaerobic filters. *Water Research*, v.20, n.8, p.1015-1021, 1986.

<sup>4</sup> A. Y. HATTORI, L. O. CANDIDO, F. B. FREIRE, F. H. PASSIG, K.Q. CARVALHO, Características Hidráulicas Em Reator UASB Tratando Esgoto Sanitário Sintético, 2012.

<sup>5</sup> SARATHAI, Yuttachai; KOOTTATEP, Thammarat; MOREL, Antonie. Hydraulic characteristics of an anaerobic baffled reactor as onsite wastewater treatment system. *Journal of Environmental Science*, V.22, n.9, p.1319-1326, 2010