

Aplicação de Técnicas de Traçadores na Engenharia

Paula Cristina Souza Franco e Alberto Avellar Barreto
Centro de desenvolvimento da tecnologia nuclear - CDTN

INTRODUÇÃO

A cada dia, novas técnicas nucleares são desenvolvidas nos diversos campos da atividade Humana. As radiações emitidas por radioisótopos podem atravessar a matéria e, dependendo da energia que possuam são detectadas onde estiverem, através de aparelhos apropriados, denominados detectores de radiação. Dessa forma, o deslocamento de um radioisótopo pode ser acompanhado e seu percurso ou “caminho” poderá ser traçado num mapa do local: traçador radioativo (Cardoso,2010). A Técnica de Traçadores pode ser utilizada nos reatores UASB visando o monitoramento do fluxo de esgoto e da coleta de biogás dentro dos mesmos. Assim, é possível detectar algum comportamento anormal que possa ocorrer na dinâmica de escoamento dos reatores. Este estudo foi desenvolvido na Estação de Tratamento de Esgoto Arrudas, em Belo Horizonte e Contagem – MG.

OBJETIVO

O presente estudo visa avaliar a dinâmica do escoamento da fase líquida em dois reatores anaeróbios de manta lodo com fluxo ascendente (UASB) através da determinação do tempo de residência da fase aquosa, e do padrão de misturamento em ambos para efeito de comparação.

METODOLOGIA

O UASB é um reator anaeróbio de manta de lodo e fluxo ascendente no qual o esgoto entra por baixo, atravessa uma camada de lodo biológico, e passa por um separador de fases enquanto escoar em direção a superfície. Nesse experimento foram utilizados dois tipos de reatores UASB:

modificado (Rmod) e convencional (Rconv). A diferença entre eles é que o Rmod apresenta um duplo estágio de coleta de biogás. Trata-se, portanto, do reator de análise.

Traçador é qualquer composto ou elemento que quando incorporado à massa de uma substância permite investigar, sem qualquer perturbação do meio, o comportamento desta substância. Os traçadores radioativos são os traçadores mais usados por apresentarem recursos que permitem baixíssimos limites de detecção. (BJORNSTAD,1992).

O radiotraçador Br^{82} foi o escolhido para este trabalho. Inúmeras são as vantagens apresentadas por este traçador: emissor de radiação gama, podendo ser facilmente detectado pelo lado de fora dos reatores, altamente solúvel em água, adsorção mínima em superfícies sólidas, meia vida conveniente e facilmente produzidos em reatores de pesquisa. O ^{82}Br foi produzido por meio da irradiação de 4g de pastilhas de brometo de potássio no reator TRIGGA do CDTN. Aguardou-se aproximadamente 1 dia após a irradiação, para decaimento do ^{80}Br . Logo após o decaimento, cada uma das pastilhas foram dissolvidas em 10 ml de água para produzir as soluções traçadoras injetadas na unidade.

Cada uma das soluções foram injetadas nos dois sistemas com o auxílio de uma seringa. A atividade injetada no ponto de entrada do esgoto em cada um dos sistemas foi de 0,4 mCi. A aplicação foi instantânea, ou seja, adicionou-se um pequeno volume da solução de traçador, em intervalo de tempo muito curto, na entrada da unidade, passando-se a medir sua concentração na saída de cada reator. A detecção foi efetuada através de sondas

acopladas aos reatores que enviaram a resposta do traçador para um computador.

Os dados foram computados e armazenados por cerca de 24h pelo programa SAPRA ®. LATIN2000, que é um software nuclear desenvolvido para traçadores radioativos e controle de aplicações de sistemas nucleares. Após esse período, os dados foram gravados e tratados com o programa Anduril.

RESULTADOS

Um dos grandes problemas encontrados nos reatores UASB de uma ETE é o fenômeno da canalização que surge no decorrer do tempo de uso das unidades. O material depositado no fundo dos reatores e que não é removido com limpezas periódicas, altera o perfil de deslocamento do fluxo, criando caminhos preferenciais.

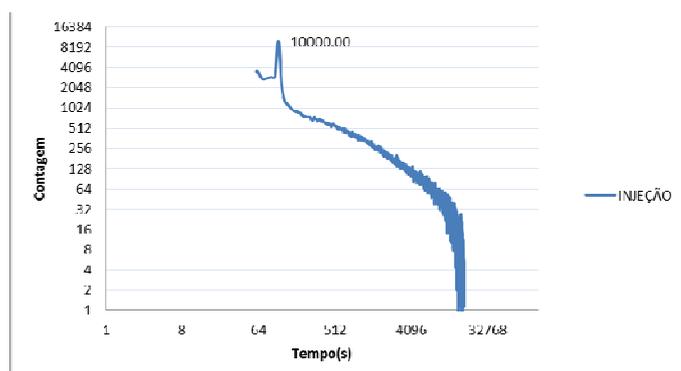


Figura 1- Injeção Reator UASB Convencional

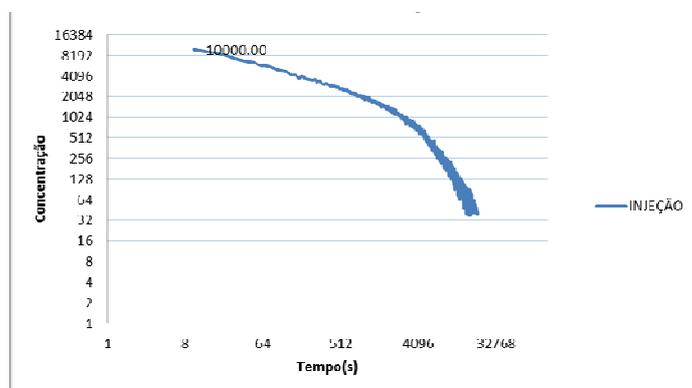


Figura 2- Injeção Reator UASB modificado.

Observou-se que os tempos de residência médios estimados pelo software Anduril foram, em sua totalidade, superiores que o

TDH teórico de 14,0 h. Estes resultados demonstram um atraso na resposta do traçador, o que pode indicar a existência de zonas com recirculação interna ou zonas mortas. Ou seja, locais com TDH maior que o ideal.

CONCLUSÕES

As atividades realizadas pela colaboradora foram importantes para proporcionar uma visão das atividades relativas ao “Uso de traçadores na Engenharia” realizadas na ETE Arrudas. Também possibilitou uma adaptação ao ambiente de trabalho do CDTN direcionado à pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico.

A atividade específica realizada, Uso de traçadores na Engenharia, foi desenvolvida adequadamente e proporcionou a compreensão do experimento e do funcionamento dos softwares Anduril e SAPRA ®. LATIN2000. Este conhecimento está sendo registrado por meio de um relatório técnico em andamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CARDOSO, E. M., Aplicações da Energia Nuclear – Apostila Educativa. CNEN, RJ, encontrado em www.cnen.gov.br, janeiro de 2012.
- [2] BJORNSTAD, T., “Tracer Types”, in: Recent Advances for Improved Oil Recovery Methods for North Sea Sandstone Reservoirs, SPOR Monograph (Eds.: Skjaeveland, S.M., Kleppe, J.), Norwegian Petroleum Directorate, Stavanger, Norway (1992).

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico