

DESINFECÇÃO DE ESGOTOS UTILIZANDO A RADIAÇÃO IONIZANTE

Sueli I. Borrely e Maria Helena de O. Sampa

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares-IPEN-CNEN/SP
Caixa Postal 11049 - Pinheiros, São Paulo, SP

A urbanização desordenada introduz vários tipos de contaminantes aos corpos receptores de esgotos, fato que vem contribuir com a escassez de recursos hídricos para o abastecimento em grandes centros urbanos. A contaminação das águas pelas fezes favorece a elevação de incidências de moléstias de veiculação hídrica uma vez que cada ser humano pode eliminar diariamente 50 a 400 bilhões de microrganismos.

Apesar dos microrganismos desempenharem papel importante na decomposição da matéria orgânica presente nos esgotos domésticos, faz-se necessária a desinfecção do efluente no final do processo de tratamento. Embora muitos países utilizem a cloração como método desinfectante do efluente essa desinfecção nem sempre é suficientemente eficiente na medida em que o efluente apresenta percentuais elevados de material dissolvido. Outra desvantagem do cloro é a formação de compostos organoclorados que também prejudicam a saúde.

Objetivando aplicar a radiação ionizante como um método de desinfecção alternativo para efluentes de origem doméstica, e/ou lodos gerados nas estações de tratamento de esgotos, este trabalho considera a utilização de um acelerador industrial de elétrons, Dynamitron, 1,5MeV, 25mA, Radiation Dynamics Inc. como equipamento gerador do feixe de elétrons que ao incidir no material transfere energia promovendo as reações:



Apesar da simplificação essas reações, entre várias outras, promovem a degradação de compostos orgânicos e a desinfecção do material que pode ocorrer pela ação direta e indireta da radiação. Na ação direta, pode haver lesão de componentes estruturais vitais da célula sendo que as moléculas de ácido desoxirribonucleico (DNA)

são os alvos críticos pois sua alteração impede que a célula processe a reprodução. A ação indireta é o dano causado pelos radicais livres formados pela radiólise da água presente na célula sendo, portanto, o modo de ação principal pela inativação dos microrganismos devido à grande quantidade de água na constituição das células.

O efeito da radiação na desinfecção foi demonstrado pela comparação dos números mais prováveis de bactérias do grupo coliformes em 100ml de amostras de esgoto doméstico bruto irradiadas e não irradiadas. O método utilizado para a determinação de coliformes foi o de tubos múltiplos, descrito no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Amostras de esgoto doméstico contendo entre 30 milhões a 22 milhões de coliformes totais por 100 ml tiveram esse número reduzido a até 130 coliformes por 100 ml de amostra, com uma dose de 2,0kGy (fig. 1). A eficiência pode ser aumentada com a aeração do material durante a irradiação pois uma molécula de oxigênio é capaz de originar quatro eventos de oxidação.

Pode-se concluir que não há dúvidas quanto ao potencial desinfectante da radiação, devendo ser definido em quais fases do tratamento de esgotos ela faz-se mais vantajosa em termos de custo e considerando paralelamente sua capacidade de tornar biodegradáveis compostos orgânicos refratários o que já foi demonstrado por outros autores pela elevação da demanda bioquímica de oxigênio em efluentes submetidos à várias doses de radiação.

