

## 1. Introdução

O processo de lodos ativados é amplamente utilizado, tanto para o tratamento de esgotos quanto para o tratamento de efluentes industriais, principalmente pela alta eficiência alcançada associada à pequena área de implantação requerida, quando comparado a outros sistemas de tratamento biológico. O princípio do processo baseia-se na oxidação bioquímica dos compostos orgânicos e inorgânicos dos esgotos, mediada por uma população microbiana diversificada e mantida em suspensão em meio aeróbio.

A eficiência do processo de degradação em reatores aeróbios é influenciada pelo pH, temperatura, concentração de oxigênio dissolvido, matéria orgânica, nutrientes e micronutrientes. Além destes fatores relacionados com a boa operação da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), há o risco de descarte de compostos ou substâncias intoxicantes no reator, o que impacta diretamente a comunidade microbiana, podendo levar o reator a eficiências muito baixas de tratamento.

Atualmente, não há maneira prática de avaliar se uma baixa eficiência do sistema foi afetada por más condições de operação da ETE ou por entrada de compostos tóxicos, o que leva o operador a muitas vezes ignorar o problema, por tratar-se de descartes pontuais de substâncias intoxicantes. Com a diminuição da eficiência do processo, a concentração de matéria orgânica no final do tratamento não alcança os limites determinados pela legislação ambiental, podendo conduzir a contaminação ao corpo receptor.

Assim, torna-se muito útil uma metodologia de determinação da entrada de compostos tóxicos no processo de lodos ativados. Esta ferramenta deverá ser capaz de acusar a presença de substâncias tóxicas na própria ETE, conduzindo o operador a conhecer o problema e tomar as melhores medidas mitigadoras.

O método respirométrico, que utiliza a taxa de consumo de oxigênio (TCO), pode ser uma boa alternativa da detecção de toxicidade, e é uma ferramenta já bastante utilizada para verificação da boa operação do sistema biológico. O

processo trata da medida do consumo de oxigênio utilizado pelos micro-organismos para degradação da matéria orgânica do efluente industrial ou esgoto.

Neste contexto, os objetivos deste estudo são:

- Determinar se a Taxa de Consumo de Oxigênio (TCO) é uma boa ferramenta para detecção de toxicidade no reator biológico;
- Conhecer o comportamento da respiração dos micro-organismos dos lodos ativados mediante a toxicidade aguda devida ao composto intoxicante;
- Compreender o comportamento da TCO em diferentes faixas de A/M;
- Verificar a relação da TCO em quatro tipos de lodos ativados: um proveniente de uma indústria farmacêutica, dois tipos de lodo ativado da indústria alimentícia: fabricante de margarinas e biscoitos e outra fabricante de pães e bolos; um quarto lodo ativado foi desenvolvido com efluente sintético, isento de compostos tóxicos e óleos e graxas;
- Compreender a relação entre a TCO e os compostos tóxicos;
- Analisar o comportamento da respiração do lodo ativado mediante adição de óleos e graxas no reator e o efeito destes com o surfactante na respiração.

Na maioria dos ensaios de toxicidade com lodos ativados realizados pelos cientistas, são utilizados efluentes sintéticos contendo compostos facilmente biodegradáveis e ausência total de substâncias tóxicas ao lodo: gordura, metais dissolvidos, compostos eliminados em pequenas quantidades nas estações de tratamento de efluente. Assim, os efeitos da toxicidade tornam-se mais nítidos.

Os ensaios propostos objetivam a exploração do conhecimento do comportamento da respiração dos micro-organismos dos lodos ativados com amostras de efluentes e lodos reais, produzidos na própria indústria, mediante contato com substâncias tóxicas, que podem ser eliminadas pelos processos industriais bem como pela utilização em outras áreas dentro da indústria.

Nesta pesquisa investigou-se a respiração do lodo ativado em diferentes condições a fim de estabelecer procedimento experimental padrão a ser utilizado nas ETEs para determinação de toxicidade.

Nesta dissertação serão apresentados, no capítulo 2, os principais micro-organismos do lodo ativado (bactérias, protozoários, fungos, micrometazoários), suas propriedades, funções, o comportamento destes com substâncias tóxicas utilizados nos experimentos tendo como referência valores citados na literatura; além disso, serão discutidos os efeitos da oxigenação, do pH, do substrato, da temperatura, dos nutrientes, dos micronutrientes e seus possíveis efeitos quando encontrados em níveis superiores ou inferiores aos utilizados pelo lodo ativado.

No capítulo 3 serão abordados os mecanismos físico-químicos e biológicos de intoxicação das células dos micro-organismos, bem como as concentrações críticas dos compostos intoxicantes citadas na literatura; serão analisados a definição de biodisponibilidade, potencial de toxicidade e a influência destes na microbiota do lodo ativado.

No capítulo 4, para efeito de conhecimento do modelo mais utilizado atualmente no que concerne o estudo dos lodos ativados, será verificado e discutido o modelo ASM1 (*Activated Sludge Model no 1*), cujo emprego é bastante recomendado na maioria dos casos. Além disso, será analisado o conceito de respirometria como técnica de determinação de toxicidade, à luz da literatura e estudos anteriores.

No capítulo 5 abordar-se-á a metodologia experimental, levando-se em conta que o experimento foi projetado para operar de modo contínuo; o capítulo 6 conterà a apresentação e discussão dos resultados experimentais, comparando as curvas obtidas com os efluentes reais àquelas obtidas com o efluente sintético, bem como as conclusões que podem ser levantadas diante das evidências encontradas no estudo.