1 INTRODUÇÃO

A proteção ambiental é um dos maiores desafios e compromissos das atividades industriais, no que tange a preservação e controle do meio ambiente, com um valor de mercado mundial atual, de mais do que 280 bilhões de dólares, com previsão de aumento para valores em torno de 640 bilhões de dólares para o ano 2010 (Press Notice, 1998). A legislação ambiental vem continuamente exigindo das indústrias o rigoroso controle na emissão de poluentes, em particular, sobre o descarte de espécies metálicas contidas em efluentes líquidos, visto o sobejo conhecimento dos possíveis danos que os metais causam na biota.

A indústria extrativa usa, geralmente, os processos físico-químicos para o tratamento dos efluentes, particularmente quando estes efluentes líquidos apresentam metais pesados e/ ou tóxicos (Eccles et al, 1999). Invariavelmente, o processamento de efluentes terá que tratar volumes expressivos em quantidade e qualidade, apresentando uma variação em suas características físicas e químicas, isto é, em meios fortemente ácidos ou básicos, presença simultânea de compostos orgânicos e inorgânicos e a presença de espécies voláteis ou dissolvidas, colóides, emulsões e particulados (Tchobanoglous et al, 2003).

Diversas indústrias (exemplo eletro-recobrimento, operações de acabamento com metais, mineração, plantas geradoras de energia, produção de circuitos eletrônicos, produção de químicos, processamento de aço e não ferrosos) são obrigadas a tratar os efluentes líquidos que na maioria compreendem quantidades apreciáveis de metais tóxicos (Volesky, 2001).

Dentro dos processos convencionais de tratamento de efluentes encontram-se a precipitação química, os processos por membranas, processos eletroquímicos, a troca iônica, adsorção, flotação dentro de outros (Eckenfelder, 2000).

As indústrias têm investido vigorosamente em operações unitárias com tecnologia tradicional; assim qualquer tecnologia nova terá que superar barreiras, não só as econômicas, como também as do próprio ambiente conservador das indústrias.

Porque escolher um processo biológico para a remoção de metais pesados quando a indústria já demonstra ter uma disposição de compreensão das tecnologias?

Considerando que os microorganismos têm a capacidade para se adaptar a uma diversidade de poluentes, ambos orgânicos e inorgânicos. É importante observar

desde o começo que os microorganismos não podem destruir metais. Não obstante eles poderiam influenciar a mobilidade dos metais no meio aquoso pela modificação das suas características químicas e/ou físicas.

A remoção de metais de diversos efluentes industriais empregando um processo biossortivo e/ou bioacumulativo tem recebido uma atenção significativa. Os processos biossortivos são essencialmente processos de pseudotroca iônica nos quais os íons metálicos são trocados por um contra íon ligado à biomassa. A biossorção em geral, implica mais do que um grupo funcional na biomassa, outorgando a mesma um caráter anfóterico, dependendo do pH do meio e das características físico - químicas do metal (Volesky et al, 2003). Alguns dos grupos funcionais agem na parede celular ou sobre ela (Gupta et al, 2000).

A combinação potencial dos processos biológicos com um processo físico-químico apropriado vencera algumas dessas restrições e desvantagens que poderiam ter os processos biológicos (Melason, 1995). A biossorção classifica-se em duas formas de trabalho, segundo como se emprega a biomassa se é, imobilizadas ou não imobilizadas. O grande problema do emprego da biomassa livre (não imobilizada) em solução aquosa é a posterior separação sólido-líquido, a qual é solucionada pelo emprego da operação conhecida como flotação.

A flotação é um processo seletivo, empregado para atingir separações específicas; esta utiliza as propriedades físico-químicas das interfaces (Adamson et al, 1997), com a utilização de reagentes químicos da flotação, tipicamente: coletores, ativadores, depressores, espumantes e reguladores de pH, induzindo propriedades hidrofóbicas ou hidrofílicas.

Posteriormente, a fase gasosa é submetida ao contato com as espécies envolvidas, de tal forma que as hidrofóbicas (partículas, íons, colóides) sejam aderidas e coletadas na interface da bolha de gás e conduzidas para espuma, na parte superior da célula de flotação (Schulze, 1984; Laskowski, 1992; King, 1982; Leja, 1982).