

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A recuperação de metais pesados, tais como o Pb, Cr, Cd, Hg, Cu, Ni, Zn, dos efluentes das indústrias de eletrodeposição, tem sido intensificada por problemas de ordem econômica e, principalmente, ecológica. Atualmente, uma das formas mais comum de tratamento destes efluentes (da indústria de eletrodeposição) é a sua transformação em lama com posterior estocagem ou simplesmente sua diluição e descarga na rede de esgoto, rios ou lagoas. No primeiro caso tem-se um problema de ordem econômica devido aos altos custos de estocagem destes resíduos associado ao custo da matéria prima em si (metal) que é perdida. No segundo caso, o custo é de ordem ecológica e sanitária devido ao fato destes elementos serem, em geral, altamente tóxico, mesmo que em pequenas concentrações.

Uma opção de solução que vem sendo utilizada, para este tipo de problema, é a remoção destes íons metálicos das soluções por meio da utilização de eletrodos de leito tridimensional ou particulado, possibilitando tanto a sua reciclagem (com adicional redução de custos) quanto uma sensível diminuição da concentração dos mesmos em solução com conseqüente diminuição da quantidade de lamas formadas.

A recuperação desses metais, de soluções aquosas diluídas, utilizando o processo de eletrodeposição com o eletrodo convencional plano, torna-se inviável por se estar numa situação em que se tem grande polarização por concentração levando o sistema a uma baixa eficiência de corrente e alto

consumo de energia. Na busca de se minimizar estes problemas é que se viabilizou, como uma opção, a utilização de eletrodos de leito particulados (ELP) devido a sua grande área superficial específica (vantagem sobre o eletrodo convencional plano) e a alta taxa de transferência de massa obtidas. Estes fatores tornaram este sistema adequado para um grande número de processos eletroquímicos.

Entretanto, os eletrodos de leito tridimensionais apresentam algumas limitações por ainda não se ter uma compreensão mais abrangente dos fenômenos envolvidos no processo. Dentre estas limitações, podem ser citadas: uma pobre condutividade da fase particulada, acentuada principalmente com a expansão do leito (aumento da porosidade); formação de zonas com diferentes atividades eletroquímicas no leito e a não uniformidade na distribuição de potenciais no interior do reator.

Um melhor conhecimento dos parâmetros que interferem nestes sistemas, como porosidade, área superficial do reator, concentrações de ácido e íon metálico, o valor local dos potenciais dentro do reator, bem como um modelo capaz de prever qualitativamente e quantitativamente o comportamento destes reatores, certamente oferecerá facilidades para o projeto e construção destes sistemas. Diante disto os objetivos deste trabalho são:

- a) determinação experimental do sobrepotencial local determinando-se a:
 - influência das coordenadas x e z ;
 - influência da porosidade;
 - influência das distâncias entre as placas do ânodo e cátodo;
 - influência das concentrações do ácido e do íon cobre;

- influência da densidade de corrente (i);

Visando complementar esta parte do estudo foram realizadas análises voltamétricas das soluções com relação as características eletroquímicas, como a verificação dos potenciais de redução do cobre e do hidrogênio;

b) Estudos da Eficiência de Corrente determinando-se a:

- influência das condições de transporte através da utilização de distintas vazões no leito particulado;

- influência da área efetiva de partículas através da alteração da distância entre eletrodos, mantendo-se constante a altura do leito;

- influência da concentração de íons cobre e de ácido sulfúrico. Serão testadas três concentrações distintas de íons cobre e três de ácido sulfúrico perfazendo um total de nove soluções e;

c) Seleção de modelos cinéticos da literatura e verificação da aplicabilidade dos mesmos aos dados experimentais.

Para finalizar este capítulo, cabe citar aqui o que diz a legislação do estado de São Paulo, em decreto aprovado no ano de 1997, no que concerne a padrões de emissão de poluentes ao meio ambiente.

O artigo 35 do decreto estabelece que os efluentes de qualquer natureza somente poderão ser lançados nas águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas, situados no território do estado de São Paulo desde que não sejam considerados poluentes, segundo critérios estabelecidos pelo órgão fiscalizador competente, no caso, a CETESB.

No caso particular de íons cobre ficou estabelecido que sua emissão a corpos d'água não deve ser superior a 1,0 mg/l e o pH deverá estar entre 5,0 e

9,0. No caso de emissão em rede de esgoto o limite estabelecido é de 1,5 mg/l e o pH deverá estar entre 6,0 e 10,0.