



Menos resíduos

Cobre e níquel descartados no recobrimento de peças metálicas são recuperados

Um equipamento projetado e desenvolvido por pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) para recuperação de metais encontrados na água utilizada nos processos de galvanoplastia – um sistema de recobrimento metálico de peças de automóveis e de bijuterias, por exemplo – resultou em menor quantidade do resíduo final, em forma de lodo, nessa água. Além disso, houve substancial economia da água utilizada nos banhos de limpeza.

“Um processo eletroquímico transforma os resíduos metálicos novamente em metais”, diz Christiane de Arruda Rodrigues, professora da Faculdade de Engenharia Química da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), *campus* de Diadema, e coordenadora do projeto financiado pela FAPESP na modalidade Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (Pipe). O desenvolvimento do equipamento ocorreu na Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp, em parceria com a empresa Super Zinco, de Campinas.

O projeto teve início a partir de uma consulta da empresa, em 1999, que procurou a universidade para saber se havia alguma tecnologia para remover os metais das águas utilizadas nos banhos. “Como desde 1997 o professor Rodnei Bertazzoli, da FEM, estava desenvolvendo um projeto nesse sentido e eu também estava envolvida na construção de um equipamento em escala piloto, resolvemos entrar com o Pipe para avaliar se o processo era viável dentro das condições da indústria”, relata Christiane. Os resultados mostraram que sim. Na época a empresa tinha níveis muito



Metais ficam retidos em uma esponja de carbono poroso

ma segunda fase os pesquisadores concluíram que seria necessário instalar quatro equipamentos, um para cada metal depositado nas peças durante o processo de recobrimento metálico. Os processos de eletrodeposição iniciam como níquel. Em seguida, a peça passa pela água para retirar o excesso de metal. A próxima etapa é o recobrimento com cobre, e novo banho. A seguir ela é recoberta com níquel, e nova lavagem é feita. Por último acontece a cromação.

altos de metais pesados, chegava a até 1 grama por litro. Após alterações feitas no processo industrial, a concentração de metais foi reduzida para em torno de 100 miligramas por litro. “Com essa quantidade, o processo tornou-se viável para a tecnologia que tínhamos desenvolvido”, relata a pesquisadora.

Inicialmente foi feito o teste com o equipamento na água de lavagem do cobre, mais fácil de ser monitorada. Nu-

No processo tradicional, a água corrente entra limpa e sai contaminada com os metais. No final do processo sobra um caldo que, quando o volume é reduzido, vira lodo. “O equipamento projetado funciona como um filtro, que retém o metal”, explica Christiane. Ele possui basicamente anodos e catodos, que são eletrodos de carga elétrica positiva e negativa que fazem, por exemplo, uma bateria funcionar, além de uma membrana polimérica, que ajuda na otimização do processo.

Os anodos são placas de titânio revestidas com óxidos metálicos nobres e os catodos são esponjas de carbono poroso, que apresentam excelente condutividade elétrica. “A esponja de carbono vítreo funciona como uma superfície carregada negativamente para atrair os íons (elementos com perda de elétrons) de cobre e níquel e retê-los”, diz Christiane. Conforme a água passa dentro dessa esponja, o metal fica aderido a ela. “Com o tratamento eletroquímico, houve economia de 46 mil litros de água limpa em apenas um dos tanques de lavagem das peças.” ■

O PROJETO

Produção de equipamentos para remoção eletroquímica de íons metálicos de efluentes aquosos

MODALIDADE

Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (Pipe)

COORDENADORA

CHRISTIANE DE ARRUDA RODRIGUES - Unicamp/Super Zinco

INVESTIMENTO

R\$ 342.999,98 (FAPESP)

DINORAH ERENO