

TRATAMENTO DE *Superfície*

UMA PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE
ANO XVI - Nº 77



MAIO/JUNHO - 96



Especial:
Tratamento de Efluentes

FUTURON



O processo Futuron representa uma nova era na galvanização decorativa de plásticos. Pela primeira vez uma nova tecnologia permite que os plásticos sejam galvanizados diretamente, proporcionando maiores vantagens que os processos convencionais.

A revolução na galvanização de plásticos

A principal vantagem do sistema Futuron é que ele elimina a deposição química do metal. No passado, esta etapa era indispensável para eletrodepositar em material não-condutivo. Após o pré-tratamento e a ativação da superfície do plástico, os processos convencionais usam níquel ou cobre químico para depois serem aplicadas as camadas eletrolíticas.

O Futuron trabalha sem os passos da deposição química. Graças a essa vantagem do processo, o ponto crítico é eliminado, assim como a fonte de falhas na galvanização de plásticos.

Direto ao acabamento final com Futuron.

Após o pré-tratamento e a ativação, o plástico pode ser diretamente tratado com cobre ácido ou níquel brilhante eletrolítico.

Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda. Rua Maria Patrícia da Silva, 205
Taboão da Serra - SP - CEP 06787-480 - Fone: (011) 7967.0777 - Fax: 7967.0509

Representantes:

Rio Grande do Sul: Van Lu - Fone: (051) 248.2329 - Fax: (051) 248.7630

Santa Catarina e Paraná: Galchemie - Fone: (041) 342.7226 - Fax: (011) 242.9223

Rio de Janeiro: ttS - Fone/Fax: (021) 714.5047

atotech
ATO

ABTS: CONSTANTES MELHORIAS PARA OS ASSOCIADOS

• WADY MILLEN JUNIOR

Nosso orçamento anual foi embasado no número de associados no ano anterior, contando que teríamos uma arrecadação idêntica, pois os valores cobrados foram os mesmos e medidas aprovadas pela Diretoria e endossadas pelo Conselho Diretor, como modernização da informática, com aquisição de novos equipamentos, permitiam projetar uma redução de alguns custos operacionais, apesar de uma inflação real de 15%.

Obtivemos um retorno efetivo de 75% da arrecadação prevista.

Com esses números cabe ao diretor-tesoureiro administrar a melhor aplicação desses recursos e contar, como sempre contou, com as atividades culturais, como cursos e seminários, para que com essas receitas possamos não só manter o nível das nossas atividades como ainda melhorá-las, o que temos conseguido graças ao empenho de toda a diretoria, apoiada pelo Conselho Diretor.

Estamos trabalhando com muita perseverança na organização do INTERFINISH LATINO-AMERICANO contando com a participação de todos os associados, por ser este evento uma oportunidade única de atualização tecnológica e de difusão de produtos para todo o Mercosul.

Contamos com a sua participação.

Associe-se à ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície, para que possamos cada vez mais fortalecer o nosso setor.

WADY MILLEN JUNIOR
DIRETOR-TESOUREIRO ABTS



“

*Estamos
trabalhando com
muita
perseverança na
organização do
INTERFINISH
LATINO-AMERICANO*

”

A ABTG - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica foi fundada em 2 de agosto de 1968. Em razão de seu desenvolvimento, a Associação passou a abranger diferentes segmentos dentro do setor de acabamentos de superfície e alterou sua denominação, em março de 1985, para ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície.

A ABTS tem como principal objetivo congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins.

A partir da sua fundação, a ABTS sempre contou com o apoio do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.

ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

Avenida Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913

CEP 01311-923 São Paulo - SP

Fone: (011) 251-2744 (franco-chave)

Fax: (011) 251-2558

Presidente: Roberto Motta de Sillos

Vice-Presidente: Airi Zanini

1º Secretário: Alfredo Levy

2º Secretário: Antonio Magalhães de Almeida

Tesoureiro: Wady Millen Jr.

Diretor Cultural: Amadeu dos Santos C. Filho

Conselheiros: Carlos Alberto Anzari, Célio

Hogmeyer Jr., Claudio Vinho, Geraldo Bueno

Martha, Gilmar de Oliveira Pinheiro, Mozes

Manfredo Kostman, Roberto Constantino, Rolf

Et. Wilma A. T. Santos

Conselheiro "ex-officio": Carlo Berti

Secretária: Marielena Kallagan

Homenagem: Roberto Della Manna

Delegados Regionais AMAZONAS - Antonio

Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda. Av.

Buriti, 500-A - Distr. Indl. CEP 69075-510

Manaus/AM: RIO DE JANEIRO - Gilmar de

Souza Capolino - Estr. do Engenho da

Pedra, 573 - 3º andar - CEP 21031-030 -

Rio de Janeiro/RJ - tel.(021) 290-9434;

PARANA - Célio Wilson Moreira Andrade -

Rua João Bettega, 2052 - cj. 125 - CEP. 81070-

001 - Curitiba/PR - tel. (041) 346-2278;

JONVILLE - José Ruben Belato - Rua Otávio

Mangabeira, 163 - Bom Retiro - CEP. 89222-

140 - Joinville/SC - tel. (0474) 35-2866; RIO

GRANDE DO SUL - Heitor de Barros Benati -

Rua Antonio Ribeiro Mendes, 2148 - CEP 95032-

000 - Caixa do Sul/RS - tel. (054) 224-2855;

Anacleto Vitor Bedin - Rua do Poente,

626 - CEP 99200-000 - Guaaporé/RS -

tel. (054) 443-1231; Porto Alegre/RS -

Sergio Solreimann - Av. Yaguara, 193 -

Cj. 304 - CEP 90460-210 - tel. (051)

331.2626; BELO HORIZONTE - Odilon da

Silva Ribeiro - Rua Meshba, 124 - Novo

Serrano - CEP 31360-300 - tel. (031)

476.1555 - Belo Horizonte/MG.

EXPEDIENTE

Edição e Produção

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Diretoria:

Elisabeth Pastuszek Boito

João Conte Filho

Editor: Wanderley Gonelli Gonçalves

(MTh/SP 12068)

Edição Gráfica: LuNe Soluções Gráficas

Impressão: Gráfica Brasileira

Fotografia: Gabriel Cabral

Redação, Circulação e Publicidade:

Rua Conselheiro Brotero, 757 - Cj. 74

CEP 01232-011 - São Paulo - SP

Fone/Fax: (011) 67-1896

Tiragem: 8.000 exemplares

Periodicidade: Bimestral

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das Empresas

5 **ORIENTAÇÃO TÉCNICA**
Tendências no Segmento de
Revestimento Industriais -
Parte II
Gilmar de Oliveira Pinheiro

8 **ORIENTAÇÃO TÉCNICA**
Monitorando Custos de
Pintura
Nilo Martire Neto

9 **NOTÍCIAS DA ABTS**
Interfinish Latino-Americano
Chamada de Trabalhos

12 **PROGRAMA CULTURAL**
Calendário Cultural 1996.

14 **PROGRAMA CULTURAL**
Análise de Águas de Efluentes
é Título de Palestra
Palestra Aborda os Usos do
Peróxido de Hidrogênio no
Tratamento de Metais

15 **ARTIGO**
Polieletrólito:
Herói ou Vilão
Jacob Zugman

18 **MATÉRIAS TÉCNICAS**
O Peróxido de Hidrogênio
Estabilizado e a Redução dos
Problemas Ambientais no
Tratamento Superficial de
Metais
Luiz A. Teixeira

21 **MATÉRIAS TÉCNICAS**
O Uso do Eletrolisador AMB-
02 na Remoção Eletrolítica de
Metais de Efluentes Aquosos
Rodnei Bertazzoli

27 **MATÉRIAS TÉCNICAS**
Banhos de Níquel Tipo Watts:
Parte IV - Estrutura dos
Eletrodepósitos de Níquel
Zehbour Panossian

40 **ESPECIAL**
Especialistas Discutem
Problemática do Tratamento
de Efluentes

53 **ASSOCIE-SE**

56 **INFORMATIVO DO SETOR**

58 **PONTO DE VISTA**
Nova Realidade
João Roberto Nunes

CIRCULE

PARA:

- DIRETORIA
- ENGENHARIA INDUSTRIAL
- PRODUÇÃO
- MANUTENÇÃO
- LABORATÓRIO
- CONTROLE DE QUALIDADE

Filiada

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

ANATEC

Tendências no Segmento de Revestimentos Industriais - Parte II

• GILMAR DE OLIVEIRA PINHEIRO

Dando continuidade à parte I desta orientação técnica, iniciamos aqui comentários sobre os sistemas de pintura em maior evidência, em conformidade com a nova realidade ambiental que estamos vivendo, notadamente após o início da década de 80.

O controle de emissão de materiais considerados danosos ao meio ambiente através de linhas de pintura, tem se dado fundamentalmente através de mecanismos que visam a redução, substituição ou eliminação de solventes orgânicos. Fundamentadas neste conceito surgiram as então chamadas tecnologias alternativas, como tintas altos sólidos, cujo teor de solventes chega a apenas 20%, tintas tendo como solvente principal a água, e principalmente as tintas em pó.

Esta três tecnologias aqui citadas vêm sofrendo contínuos aperfeiçoamentos ao longo dos últimos vinte anos e podemos considerá-las no momento com excelente desempenho, nada devendo aos sistemas convencionais, fato este amplamente amparado nos números de crescimento de participação de mercado que estes revestimentos têm apresentado. Em geral a média de crescimento anual em todo o mundo gira em torno dos 10%, cifra altamente expressiva se comparada com o crescimento médio dos PNBs (produto nacional bruto) dos mais

diversos países, inclusive do primeiro mundo, que raramente ultrapassam os 4% anuais, o que nos leva a entender que existe claramente um movimento de substituição dos revestimentos convencionais, que apresentam desvantagens de natureza ambiental e de saúde ocupacional, cedendo espaço para sistemas de revestimentos que não apresentam estas desvantagens, que são basicamente as tintas em pó, altos sólidos e base água.

Apenas para se ter uma idéia da rápida evolução destes três sistemas de pintura, na tabela a seguir podemos observar o aumento de participação dos mesmos em detrimento de outros:

Como pode ser visto na tabela abaixo, houve num período relativamente curto de quatro anos uma significativa redução da participação de sistemas convencionais base solvente, compensada por um aumento na participação de sistemas com tecnologia mais avançada, como é o caso do base água, altos sólidos e tintas em pó. Os sistemas catalisados aqui descritos têm uma participação mais significativa no mercado de manutenção pesada, naval e industrial em geral, enquanto que os produtos curados por radiação estão mais presentes na indústria de revestimento de substratos de madeira.

A partir das próximas orientações técnicas iremos detalhar tecnicamente com mais profundidade cada um dos sistemas aqui mencionados.



GILMAR DE OLIVEIRA PINHEIRO

Engenheiro Químico, com mestrado em Química de Polímeros. Chefe de Marketing da Divisão de Tintas Industriais da Tintas Coral S.A.

Mercado Europeu de Tintas Industriais - Participação % por Sistema de Pintura

| Sistema de Pintura | 1991 (%) | 1995 (%) |
|----------------------|----------|----------|
| tintas base solvente | 45 | 37 |
| tintas base água | 22 | 23 |
| sistemas catalisados | 12 | 14 |
| tintas em pó | 11 | 13 |
| altos sólidos | 8 | 10 |
| cura por radiação | 2 | 3 |

Divisão Química

Matérias Primas

- Ácido Bórico
- Ácido Crômico
- Ácido Fosfórico 85%
- Alumen de Cromo e Potássio
- Barrilha Leve
- Bicromato de Sódio
- Bórax
- Carbonato de Bário
- Carvão Ativo
- Cianeto de Cobre
- Cianeto de Potássio
- Cianeto de Sódio: pó e briquetes
- Cianeto de Zinco
- Citrato de Sódio
- Cloreto de Amônia aditivado
- Cloreto de Níquel
- Cloreto de Potássio
- Cloreto de Zinco
- Estanato de Sódio
- Fluoreto de Sódio
- Fosfato Trissódico
- Gluconato de Sódio
- Golpanol Boz/(butinidiol)
- Golpanol MBS/(ludigol)
- Hipofosfito de Sódio
- Metabissulfito de Sódio
- Metassilicato de Sódio

- Nitrato de Sódio
- Nitrito de Sódio
- Óxido de Zinco amarelo
- Óxido de Zinco branco
- Permanganato de Potássio
- Potassa Cáustica
- Sacarina Sódica
- Sal de Rochelle
- Soda Cáustica
- Sulfamato de Níquel 65%
- Sulfato de Cobre
- Sulfato de Estanho
- Sulfato de Níquel
- Sulfato de Zinco
- Sulfureto de Sódio

Metais (Em todos os tamanhos e formatos)

- Cádmi - Cobre: eletrolítico e fosforoso
- Estanho - Latão - Níquel - Zinco

Processos Galvânicos

- Ativadores - Cromatizantes - Decapantes - Desengraxantes
- Desplacantes - Fosfatizantes - Inibidores - Óleo Protetivo
- Oxidantes - Passivantes - Polidores Químicos e Eletrolíticos
- Purificadores - Removedores de Tinta - Seladores

Aditivos para:

- Cádmi - Cobre - Cromo - Estanho - Latão
- Níquel - Prata - Zinco

Divisão Galvânica

Processos: rotativos, parados e contínuos (fitas e terminais)

- Alodização
- Cadmiação com passivação incolor
- Cadmiação com passivação bicromatizada
- Cadmiação com passivação verde oliva
- Cadmiação com passivação preta
- Cobreação ácida e alcalina
- Cromação
- Cromação de Alumínio (rodas)
- Cromação de Plásticos (ABS)
- Desidrogenização
- Douração total e seletiva
- Estanhagem ácida e alcalina
- Estanho / Chumbo (60 / 40%)
- Fosfatização Zinco e Manganês
- Galterização (Estanho químico)

- Jateamento
- Latonagem
- Niquelação eletrolítica e química
- Oxidação para ferro, cobre e suas ligas
- Práteação eletrolítica e química
- Zincagem com passivação incolor (até 7m)
- Zincagem com passivação bicromatizada (até 7m)
- Zincagem com passivação verde oliva
- Zincagem com passivação preta
- Zincagem com passivação azul turquesa

Moderno Laboratório

- Medições: Raio X - Raio Beta - Couloscope - Deltascopes



Galtec

34 anos

Galtec Galvanotécnica Ltda.

Filial Rio Grande do Sul

Av. Alexandre Rizzo, 1541 - Bairro Desvio Rizzo
CEP 95110-000 - Caxias do Sul - RS
PABX / FAX: (054) 227-1199

Matriz

Via Anhanguera Km 17,2 - Osasco
CEP 06278-000 - São Paulo
PABX: (011)7201-6000 - FAX: (011) 7201-2424

Veritas

Monitorando Custos de Pintura



NILO MARTIRE NETO

Engenheiro Químico com extensão em Mestrado de Administração de Negócios-MHA pela USP. É gerente UN Eletroforese da Renner DuPont S/A.

•NILO MARTIRE NETO

Um dos grandes desafios para os executivos é manter seu negócio competitivo através de produtos e serviços diferenciados, com alto valor agregado e baixo custo. O caminho está em controlar os custos variáveis e reduzir os fixos com operações unitárias mais eficientes.

No setor de pintura deve-se combater ao máximo o desperdício, antes de qualquer outro estudo, pois representa em média 20% das receitas líquidas. Diminuir o seu efeito, é associar processos estáveis e capazes com equipamentos eficientes operados por pessoal habilitado e motivado.

Satisfeitas estas condições, podemos refinar o sistema observando algumas das variáveis que no dia a dia não as correlacionamos com produtividade e menores custos. Como cita Richard Whiteley, não há desperdício mais trágico do que o retrabalho. Ele pode chegar a ser 5 vezes maior que o trabalho feito pela primeira vez. Exemplificando tomaremos uma linha de fosfatização e pintura a spray, observando o que poderá ser melhorado.

- **Produção:** Otimizar as gancheiras e o posicionamento das peças com a velocidade do transportador, mantendo também o processo o mais constante possível. Assim será possível aumentar a produtividade com uma melhor utilização da mão-de-obra, produtos químicos e energia.

- **Pré-tratamento:** O consumo de insumos é uma das variáveis mais importantes na redução de custos. Deve-se manter parâmetros físico-químicos estáveis como a concentração e temperatura dos banhos, fluxo e atomização de produto químico sobre as peças, eficiência de lavagem com menor arraste de soluções entre estágios, etc., tudo isto contribuindo para reduzir custos e melhorar a qualidade do pré-tratamento. Também deve-se dar atenção à drenagem da água retida nas peças antes da estufa, pois haverá maior

economia com o ar comprimido e a energia.

- **Cabine de Pintura:** Assumindo ter-se uma cabine bem projetada, podemos balanceá-la utilizando fluxo, velocidade e volume de ar adequados, e se possível com algum controle de temperatura e umidade ambientes. Outro ponto a cuidar deverá ser com a temperatura das peças que entram na cabine, além da poeira ou graxa caída do transportador, o que reduzirá também o retrabalho.

- **Equipamentos de Pintura:** A regulagem do revolver de pintura é fundamental para diminuir desperdícios, empoeiramentos, escorrimentos, e conseqüentemente retrabalho. Atinge-se controlando fluxo, pressão e tipo de atomização, aliados ao adequado posicionamento e distância do operador do objeto. A qualidade do ar comprimido também é fundamental neste estágio do processo. As demãos de tinta nas áreas de difícil acesso deverão ser poucas evitando a sobreposição de tinta, o que leva a espessuras de tinta seca não uniformes, fervera, escorrimentos, etc. Se mantivermos a velocidade da linha, tempos de "flash-off" e de cura constantes, diminuir-se-ão vários defeitos no filme de tinta, não necessitando alterar a viscosidade ou o tipo de diluente usado. Uma estufa bem balanceada, utilizando tempo e temperatura corretos para a cura da tinta, acabará por diminuir o desperdício de energia e refugo de peças.

Finalizando, devemos ter em mente que não se está aplicando tinta sobre metal, madeira ou qualquer outro tipo de material, mas sim um revestimento orgânico sobre um pré-tratamento inorgânico. Desta forma, para se obter um objeto com bom aspecto, boa proteção contra corrosão, ótimas aderência e propriedades mecânicas, deve-se procurar atingir uma boa compatibilidade entre os dois sistemas e assim teremos a certeza de estamos executando um serviço de alta qualidade.

Interfinish Latino-Americano Chamada de Trabalhos

A ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície está informando aos pesquisadores e profissionais do campo de Tratamentos de Superfície que passará a receber, para avaliação, os resumos dos trabalhos propostos para apresentação no INTERFINISH LATINO-AMERICANO - EBRATS 97, que será realizado de 6 a 9 de outubro de 1997 no Centro de Convenções do Hotel Transamérica, em São paulo.

Propõe-se que os trabalhos, que poderão ser apresentados em português, espanhol ou inglês, abranjam primordialmente as áreas de tecnologia e de equipamentos abaixo relacionadas, que ficarão, respectivamente, sob a coordenação técnica de:

- Pré-tratamentos químicos e eletrolíticos - José Carlos D'Amaro
- Revestimentos de zinco e de ligas de zinco - Airi Zanini
- Revestimentos de cobre e de sua ligas - Carlos Alberto Amaral
- Revestimentos de níquel e de cromo - Wady Millen Júnior
- Revestimentos de metais preciosos - Wilma Ayako T. dos Santos
- Revestimentos de ligas e de compostos - Stephan Wolyneq
- Revestimentos sem-corrente - Roberto Nilton Perantunes
- Tratamento de alumínio e de outros metais leves - Antônio Magalhães de Almeida
- Fosfatização para pintura e aplicações mecânicas - Cláudio Vinho
- PVD, CVD, deposição em sais fundidos e outros processos - Gerhard Ett
- Tratamentos termoquímicos - Geraldo Bueno Martha
- Revestimentos especiais para alta resistência à corrosão - Bardia Ett
- Revestimentos especiais para alta

- resistência ao desgaste - Ernesto Ett
- Circuitos impressos e outras aplicações eletrônicas - Sérgio Fausto C.G. Pereira
- Pintura industrial e protetora - Gilmar de Oliveira Pinheiro e Nilo Martire Neto
- Revestimentos para a indústria automobilística - Carlos Alberto A. Simões
- Controle de processo - análises e ensaios - Zehbour Panossian
- Tratamento de águas, efluentes e resíduos - Célio Hugencyer Jr. e Ludwig Rudolf Spier

Serão também bemvidos trabalhos não enquadrados na relação acima. Será dada ênfase especial aos processos que apresentem baixo nível de poluição do meio ambiente.

Como é de praxe nos congressos promovidos pela ABTS, os apresentadores de trabalhos técnicos (1 autor por trabalho) estarão isentos do pagamento da taxa de inscrição.

Serão outorgados prêmios, em dinheiro, aos melhores trabalhos de cunho acadêmico e de cunho prático (não serão considerados para premiação trabalhos de cunho comercial). Estes trabalhos serão também publicados na revista TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE.

As datas-limites estabelecidas são:

31/01/97: recebimento do resumo dos trabalhos, de 10 a 20 linhas, com qualificação sucinta do(s) autor(es), para avaliação de aceitação;

15/03/97: informe ao(s) autor(es) da aceitação do trabalho e da formatação padronizada para a apresentação do mesmo;

15/06/97: recebimento do texto completo, em disquete ou impresso, pronto para a reprodução.

“

*Os resumos dos trabalhos e demais correspondências deverão ser endereçados à:
ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície
Av. Paulista 1313,
9º andar, conj.913
01311-923 - São Paulo, SP
Fax (011) 251-2558*

”

TRATAMENTO DE EFLUENTES

E.T.Es EM POLIPROPILENO



- E.T.Es Automáticas ou Manuais
- Projetos e Consultoria
- Fabricação e Montagem
- Automação de E.T.Es

Sempre uma solução prática e funcional para a implantação de sua E.T.E.
Consultem-nos e conheça nossos planos de Financiamento



Scientech

Scientech Coml. e Consultoria Ambiental Ltda.

Rua Caquito, 498 - São Paulo - SP

Tel: (011) 218.2132 - Fax: (011) 294.8385

Instalações de Tratamentos Superficiais de Metais (ITSM)

A HUGENNEYER projeta instalações de **Anodização, Decapagem, Fosfatização** ou de **Galvanoplastia** em geral

- Instalações manuais ou automáticas
- Banhos parados ou rotativos

Os projetos desenvolvidos pela HUGENNEYER visam a reduzir problemas de Controle de Poluição Ambiental:

- Reuso de 80% de água
- Regenerações de soluções químicas
- Recuperações de metais
- Redução do volume de lodo gerado, etc.

A HUGENNEYER também utiliza processos existentes

HUGENNEYER
CONSULTORIA AMBIENTAL

Calçada das Azaléias, 46 - CEP 06453-000
Alphaville - Barueri - SP

Tels: (011) 7295.0060 - 7295.5601 - Fax (011) 7295.0061

PRODUTOS E SERVIÇOS PARA GALVANOPLASTIA

LANÇAMENTO

MINI FILTRO-PRENSA

Completo com bomba, tanque, instalações hidráulicas e elétricas montadas.



EQUIPAMENTOS:

- Adensadores
- Agitadores
- Bombas
- Filtros-Prensa
- Gabinetes ORP
- Lavadores de Gases
- Medidores de PH
- Tanques
- Tubos e Conexões em PP
- Válvulas

 **Efluentes**



REAGENTES

- Reagentes químicos para laboratório
- Fabricação própria



EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO INDIVIDUAL

- Botas
- Filtros
- Luvas
- Máscaras
- Óculos
- Protetores Auriculares

SERVIÇOS AMBIENTAL

Nosso laboratório mantém pessoal treinado, e está devidamente credenciado para analisar efluentes atendendo os requisitos do **Art. 18 e Art. 19 A. FEDERAL E CIVIL**. Providenciamos as licenças da Polícia Federal, Exército e Delegacias de Explosivos com rapidez e segurança, a custos sem concorrência.

TRABALHISTA

NR-7 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO
NR-9 Programa de Prevenção a Riscos Ambientais - PPRA

CENTRALSUPER, uma empresa que já nasceu com tradição, oferece serviços compatíveis com as necessidades do setor em benefício das suas associadas e das demais empresas de tratamentos de superfícies.

 **CENTRALSUPER**

Avenida Presidente Wilson, 3689 CEP 04220-000 - São Paulo - SP

Fone/Fax: (011) 915.0400

Cursos e Assessoria Completa em Tratamento de Efluentes e Galvanoplastia.

Ludwig Rudolf Spier

- Legislação
- Manual Operacional de ETE
- Redução de Custos, Economia de Água
 - Treinamento para Operacionalização de ETE
 - Manutenção Preventiva
 - Análises Laboratoriais
 - Galvanoplastia para Iniciantes

Cursos atualizados realizados na própria empresa, com entrega de certificado.



Fone: (011) 522-0038 e (011) 826-6575

Sistemas de Redução de Vazão de Águas de Lavagens

Se você estiver interessado em reduzir o consumo de água fresca de sua estação em até 80%, a HUGENNEYER coloca ao seu alcance o Sistema Automático WaterSaver; que:

- Reduz o consumo e o custo da conta de água/esgoto
- Faz com que o **consumo de água seja proporcional à produção**
- Aumenta a capacidade de tratamento de sua estação



Além disto, é econômico, anticorrosivo e de fácil instalação

Não perca dinheiro como água. Consulte-nos

HUGENNEYER
CONSULTORIA AMBIENTAL

Calçada das Azaléias, 46 - CEP 06453-000
Alphaville - Barueri - SP

Tels: (011) 7295.0060 - 7295.5601 - Fax (011) 7295.0061

EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA



Fabricados com tecnologia de empresas líderes na Europa na produção de equipamentos totalmente automáticos e robotizados, controlados por microcomputador com software dedicado e voltado para a área industrial. Para banhos em: Cobre - Cromo - Latão - Níquel - Ouro - Prata - Zinco e outros.



EUROGALVANO DO BRASIL LTDA.

Associada a LA TECNOGALVANO s.r.l. e C.I.E. s.r.l. - ITÁLIA

Av. Carlos Strassburger Filho, 6935 - Bairro Industrial
CEP 93700-000 - Campo Bom - RS

FONE/FAX:
(051) 598.1364



Calendário Cultural ABTS-1996

Convidamos os interessados a agendar uma data de sua preferência para a apresentação de uma "Palestra Técnica" na ABTS, conforme nosso Calendário Cultural. Lembramos que, embora conotações comerciais não sejam permitidas durante a apresentação da palestra, é este um excelente meio para se projetar a imagem da empresa ou de um novo produto, transmitindo, assim, uma mensagem a uma seleta platéia de interessados em potencial, usufruindo, por outro lado, de uma completa infraestrutura.

**AMADEU DOS SANTOS
CORDEIRO FILHO
DIRETOR CULTURAL**

| Local | Mês | Data | Eventos* |
|--------------|----------|---------------|---|
| São Paulo | Março | 04/03 a 26/03 | 60º Curso Galvanoplastia |
| São Paulo | Março | 28/03 | Palestra Técnica da Digimed |
| São Paulo | Abril | 25/04 | Palestra Técnica da Merck S/A |
| São Paulo | Maió | 30/05 | Palestra Técnica da Peróxidos do Brasil |
| São Paulo | Junho | 27/06 | Palestra Técnica da Qualidade |
| São Paulo | Julho | 01/07 a 05/07 | 1º Curso Básico Pintura/Fosfatização |
| São Paulo | Julho | 08/07 a 31/07 | 61º Curso Galvanoplastia |
| São Paulo | Julho | 25/07 | Palestra Técnica |
| São Paulo | Agosto | 29/08 | Palestra Técnica |
| São Paulo | Setembro | 26/09 | Palestra Técnica |
| Porto Alegre | Setembro | 02/09 a 25/09 | 62º Curso de Galvanoplastia |
| São Paulo | Outubro | 14/10 a 23/10 | 20º Seminário de Trat. de Efluentes |
| São Paulo | Outubro | 31/10 | Palestra Técnica |
| São Paulo | Novembro | 04/11 a 27/11 | 63º Curso de Galvanoplastia |
| São Paulo | Novembro | 28/11 | Palestra Técnica |

* Programa sujeito a alterações

A PRIMEIRA EMPRESA DO BRASIL EM SERVIÇOS DE GALVANOPLASTIA COM QUALIDADE ISO 9002



ISC SCREENS LTDA.

SINÔNIMO DE

VANGUARDA TECNOLÓGICA

Estamos orgulhosos em poder exibir este certificado aos nossos clientes, fornecedores, amigos e a toda comunidade, um reconhecimento à conquista da tecnologia, da qualidade e do respeito ao meio ambiente. Atuando nas áreas de prestação de serviços e de apoio técnico em galvanoplastia, desenvolvemos processos de metalização de peças metálicas e plásticas para: aplicações industriais e técnicas, com finalidades decorativas e blindagem eletromagnética de equipamentos eletroeletrônicos. Além do reconhecimento internacional da qualidade dos nossos serviços, esta certificação atesta, passo a passo, o patamar tecnológico e o nível de excelência no atendimento às necessidades dos nossos clientes.

Havendo interesse em nossos padrões de qualidade ou em terceirizar a sua galvanoplastia, saberemos atender as suas expectativas.

**ALTA TECNOLOGIA EM ELETROFORMAÇÃO
E ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS**

**ISC
SCREENS**

**ISC
GALVANO**

ISC SCREENS LTDA. AV. COM. LEOPOLDO DEDINI, 150
CEP 13422-210 - PIRACICABA - SP
FONE: (0194) 34.8322 - FAX: (0194) 34.6477

Estações de Tratamento de Despejos Líquidos Industriais

Processos de Tratamento Adotados:

- Contínuos
- Integrados, com reuso de 80% das águas
- Periódicos
- Troca Iônica

Sistemas de Recuperação de Metais:

- Cobre, Níquel, Zinco, Ouro, Prata, etc.

Sistemas de Recuperação de Ácido Crômico

Sistemas de Regeneração de Desengraxantes Químicos

Sistemas de Desidratação de Lodos

Sistemas de Recuperação de Solventes

HUGENNEYER
CONSULTORIA AMBIENTAL

Calçada das Azaléias, 46 - CEP 06453-000
Alphaville - Barueri - SP

Tels: (011) 7295.0060 - 7295.5601 - Fax: (011) 7295.0061

GANCHEIRAS PRIMOR

Uma Variedade de Aplicações

A **Primor** abrange um amplo mercado para quem precisa utilizar diversos tratamentos de pintura e galvanoplastia em seus produtos.

Cromeação, Niquelação, Zincagem e Pinturas

As gancheiras **Primor** são fabricadas em ferro 1010/1020, aço inoxidável e metais apropriados. No caso dos tratamentos de galvanoplastia as gancheiras são protegidas por plastificação.

**Know-how de 20 anos
fabricando ganchos e
gancheiras**

GANCHEIRAS



**Gancheiras PRIMOR
e Equipamentos Ltda.**

Rua Padre Isidoro, 112
CEP 03479-020 • São Paulo • SP
Fone: (011) 910.3747
Fone/Fax: (011) 911.7759

Análise de Águas de Efluentes é Título de Palestra

Promovida pela ABTS e pelo SINDISUPER, dentro do programa cultural desenvolvido para o ano de 1996, foi realizada no dia 25 de abril último, no auditório da FIESP, em São Paulo, a palestra sobre "Métodos Rápidos de Análise de Águas de Efluentes em Indústria Galvânica".

A apresentação esteve a cargo da engenheira Lucia Helena Gimenez Armesto, gerente de produto da Merck Indústrias



A gerente de produto da Merck

Químicas. Na ocasião, ela fez comparações dos métodos analíticos convencionais com o simplificado, além de abordar os aspectos legais referentes ao tratamento de efluentes e de tratar do conceito de métodos rápidos de análise.



Apresentação da palestra sobre águas de efluentes

Palestra Aborda os Usos do Peróxido de Hidrogênio no Tratamento de Metais

Usos do peróxido de hidrogênio especialmente estabilizado no tratamento de superfícies metálicas - este foi o tema da palestra técnica promovida pela ABTS e pelo SINDISUPER no dia 30 de maio último, no auditório da FIESP, em São Paulo. Os apresentadores do tema foram Luiz A. Teixeira, consultor, José Luiz Dutra Siqueira e Pedro Ricardo Torres, assistentes de marketing técnico, todos da Peróxidos do Brasil.

A apresentação teve início com a questão ambiental e o tratamento superficial de metais, destacando, neste contexto, o processo de decapagem que envolve o uso de oxidante, responsável por focos de poluição primária e indireta.

Em seguida, os apresentadores mostraram o uso de um processo que emprega para a decapagem de metais o peróxido de hidrogênio em solução aquosa com substâncias estabilizantes e complexantes, fazendo, inclusive, comparações entre o uso deste com os banhos convencionais. Também dentro

do gerenciamento de efluentes e resíduos, foi destacado que o uso deste processo permite facilidade de tratamento de efluentes, possibilitando, inclusive, reverter o quadro de custos de tratamento de banhos descartados e confinamento de lodos a uma cenário de recuperação comercial dos metais desse banho. "A tecnologia do processo que utiliza o peróxido de hidrogênio introduziu um grande avanço na redução dos problemas ambientais associados ao tratamento superficial de metais", concluíram os apresentadores.



Apresentação da palestra sobre o uso do peróxido de hidrogênio.

Polieletrólito Herói ou Vilão

• JACOB ZUGMAN

O uso de polieletrólitos no Brasil sofreu um atraso de mais de 20 anos por um erro de "marketing" dos fabricantes, que insistiam em dizer que o produto melhorava a qualidade da água tratada, o que não se comprovava na prática.

Há polieletrólitos catiônicos, aniônicos e não-iônicos.

Para a maioria das instalações de tratamento de águas residuárias de galvanotecnias, é mais indicado o uso de polieletrólitos aniônicos.

O polieletrólito é em geral uma macromolécula filamentososa, com uma profusão de cargas elétricas ao longo do corpo da molécula. Se as cargas forem negativas atrairão cargas elétricas positivas (cargas elétricas de sinal oposto se atraem, e cargas elétricas de igual sinal se repelem), que em nosso caso serão os flocos de hidróxidos ou carbonatos metálicos; partículas não-floculadas com carga elétrica positiva também serão atraídas.

Qual a vantagem de se promover a atração dos flocos?

Quando vários flocos forem agregados, teremos a formação de um "foco" de tamanho muito maior, que tenderá a se depositar com maior velocidade.

Os precipitados de hidróxidos metálicos de ferro, alumínio, cromo, e outros, são do tipo floculento, formando uma capa de hidratação gelatinosa em torno do núcleo central; é a esta partícula gelatinosa que chamamos de "foco".

Um foco gelatinoso, se deixado em meio líquido, terá um grande crescimento da capa de hidratação, o que o tornará muito leve, com densidade cada vez mais próxima à da água, e muito volumoso; o foco será quebradiço, sendo de difícil sedimentação, rompendo-se com facilidade, e tendo características de filtrabilidade muito desfavoráveis.

Quando adicionamos o polieletrólito no meio líquido, e com isto aglomeramos os flocos, estamos ao mesmo tempo bloqueando o crescimento da capa de hidratação.

O polieletrólito é um excelente condicionador de lodo, promovendo a formação de um lodo mais denso, que decanta com maior facilidade, e que é mais "seco", com menor quantidade de água retida em sua capa de hidratação. Trata-se evidentemente de um foco mais estável, e com melhores características de filtrabilidade - só que o polieletrólito não promove a melhoria da qualidade da água tratada.

E por que muita gente não tem sucesso no uso do polieletrólito?

O polieletrólito só deve ser adicionado depois que já se ajustou o pH do tratamento, e se obteve a formação de flocos de tamanho adequado.

O efeito visual do uso do produto é muito bonito, observando-se a aglomeração dos flocos, com aspecto de leite coagulado. Já que o produto é tão bom, há uma tendência dos operadores de usá-lo em maior quantidade.

Cargas elétricas de igual sinal se repelem: o uso de um excesso de polieletrólito deixará o meio com excesso de cargas de igual sinal, e o produto, ao invés de agir como aglomerante, atuará como dispersante, dificultando a sedimentação dos flocos.

Excesso de polieletrólito também deixará o lodo "borrachudo", empastelando qualquer filtro que se use a seguir.

É sempre preferível usar-se um pouco a menos do que um pouco a mais de polieletrólito. Na maioria das aplicações em tratamento de despejos de galvanotecnias, em função da quantidade de lodo formado, recomendamos o uso de 3 a 9 mg/L de polieletrólito aniônico.

O polieletrólito usado corretamente é um excelente auxiliar no tratamento de despejos, estando seguramente mais para herói do que para vilão.

“

O polieletrólito usado corretamente é um excelente auxiliar no tratamento de despejos

”

LINHA GALVÂNICA COMPLETA SEMINOVA

VENDE-SE

- Com pórtico automático
- Programável
- Provida de aspiração
- Lavagem de gases

CONTATO: (015) 225.2165 - Ramal 238
Eng. JOSÉ EDUARDO

Equipamentos

Para Estações de Tratamento:

- Agitadores
- Bombas anticorrosivas: Centrífugas e Magnéticas
- Bombas Dosadoras de Diafragma e Pistão
- Células de Recuperação Eletrolítica
- Cloradores
- Floculadores
- Medidores de: pH, ORP, OD, Ions específicos, etc. Fixos ou Portáteis
- Sedimentadores de Alta Eficiência
- Separadores de Óleo/Água
- Tanques para: Neutralização, Floculação, Oxidação de Cianetos, Redução de Cromatos, etc.

Para Galvanoplastias em geral:

- Bombas-Filtro
- Serpentinhas de Titânio, Tântalo Colúmbio, etc.

HUGENNEYER
CONSULTORIA AMBIENTAL

Calçada das Azaléias, 46 - CEP 06453-000
Alphaville - Barueri - SP

Tels: (011) 7295.0060 - 7295.5601 - Fax (011) 7295.0061



LABRITS QUÍMICA

A melhor e mais completa linha de processos e produtos para cromação em rodas de liga leve

Rua Auriverde, 85 - Tel.: (011) 914-1522 - Fax.: 63-7156



- ◆ PROJETOS E CONSULTORIA
- ◆ EQUIPAMENTOS
- ◆ MONTAGENS
- ◆ TESTES, PARTIDA E TREINAMENTO OPERACIONAL
- ◆ MONITORAMENTO DE RESÍDUOS
- ◆ REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTE INDUSTRIAL



10 ANOS

MODERNA TECNOLOGIA GERANDO LUCROS

Fone.: (011) 5585-9100 Fax: (011) 5589-6911

Assistência Técnica e Treinamento

Sua empresa já implantou uma Estação de Tratamento de Efluentes? A Estação opera de forma satisfatória? Os operadores da Estação estão treinados para esta função?

A HUGENNEYER oferece:

- Avaliação dos processos de tratamento existentes
- Elaboração de Manuais de Operação
- Treinamento de Operadores na própria estação
- Cursos internos, específicos para os processos de tratamento implantados, com material didático
- Acompanhamento do desempenho das Estações

HUGENNEYER
 CONSULTORIA AMBIENTAL

Calçada das Azaléias, 46 - CEP 06453-000
 Alphaville - Barueri - SP
 Tels: (011) 7295.0060 - 7295.5601 - Fax: (011) 7295.0061

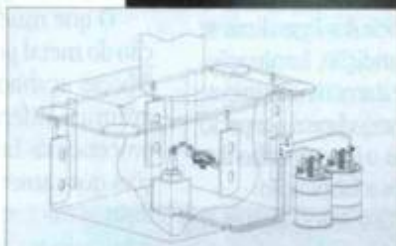
Três das centenas de razões porque nós podemos resolver seu problema de pulverização em tratamento de superfície



1 Aplicação de verniz

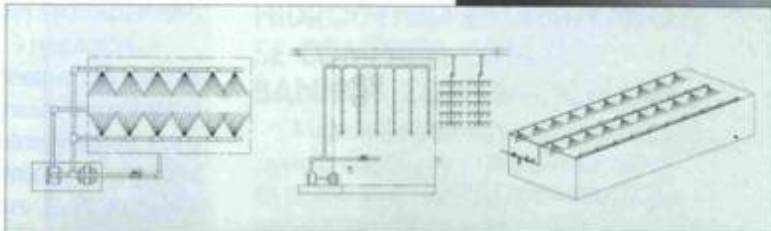


- revestimento
- pintura
- acabamento
- limpeza
- desengraxe
- secagem
- oleamento
- lubrificação
- lavagem de gases



2 Sistema Automático de Pulverização AutoJet® para pintura e aplicação de adesivo em chapas

O modo mais fácil de otimizar seu processo é começando pela escolha de um fabricante que entenda sua aplicação, ofereça uma extensa linha de produtos com alta qualidade e tenha a solução que você precisa.



3 Rinsagem final em processo de limpeza de metais

Solicite literatura técnica sobre bicos de pulverização e suas aplicações para os diferentes segmentos industriais ou consulte nosso departamento técnico-comercial.



Spraying Systems do Brasil Ltda.

Tecnologia de Pulverização
 Tecnologia de Aplicação

Rua Salgado de Castro, 320 - CEP 09920-690 - Diadema - SP
 Novo Telefone: (011) 713.4233 - Novo Fax: (011) 713.3573

REGIONAIS:

Rio de Janeiro: (021) 988.7193
 Joinville: (047) 984.6109

Belo Horizonte: (031) 974.1108
 Porto Alegre: (051) 982.8049

PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIE

O Peróxido de Hidrogênio Estabilizado e a Redução dos Problemas Ambientais no Tratamento Superficial de Metais

Este artigo trata da questão ambiental e o tratamento superficial de metais, bem como da tecnologia do Peróxido de Hidrogênio Estabilizado.



LUIZ A. TEIXEIRA

Eng. Metalúrgico, M.Sc., Ph.D. - Professor Associado de Eng. Metalúrgica e Eng. Ambiental da PUC-Rio Consultor da Peróxidos do Brasil Ltda / Associada ao Grupo Solvay-Interlox

1. A QUESTÃO AMBIENTAL E O TRATAMENTO SUPERFICIAL DE METAIS

Todos os processos industriais que usam produtos químicos requerem cada vez mais a identificação das emissões tanto em forma de gases, quanto de efluentes líquidos e resíduos sólidos. Nesse cenário, torna-se cada vez mais importante a utilização de produtos sem toxicidade e que não contribuam para o agravamento dos impactos ambientais associados à atividade industrial.

Tradicionalmente, os processos de tratamento superficial de metais, em particular a decapagem e o polimento químico, empregavam banhos contendo substâncias poluidoras. Para identificar o mecanismo originador da poluição deve-se entender o funcionamento químico desses banhos e processos.

A decapagem é um processo em que se visa dissolver as manchas ou carepas de óxidos que se formam na superfície das ligas durante o seu processamento (fundição, laminação, trefilação, forjamento, tratamentos térmicos, soldagem, etc...), e que prejudicam o aspecto das peças produzidas, ou o desempenho das mesmas durante ou após a fabricação.

A composição de um banho para a decapagem de ligas metálicas dependerá da natureza química e microestrutural da liga e dos seus componentes.

Algumas ligas são decapadas com o uso de banhos contendo apenas uma substância ácida dissolvida em água. Um exemplo disso é a decapagem de laminados ou trefilados de cobre nas usinas produtoras do metal primário, onde os banhos empregados contêm somente ácido sulfúrico em água. Os mesmos produtos de cobre posteriormente processados em forma de metal puro ou em liga, em indústrias que os transformam em peças diversas envolvendo operações em temperaturas elevadas, adquirem outras características superficiais. De modo que quando novamente o material for decapado, o banho ácido simples tal qual o que foi usado na produtora primária não será eficiente. Toma-se então necessário o emprego de banhos mais "agressivos", contendo outras substâncias mais "fortes" como convencionalmente os ácidos nítrico, crômico, fluorídrico, fosfórico, dicromatos ou cianetos. Casos idênticos acontecem na produção de aços e de ligas de alumínio.

O que muda entre a usina de produção do metal primário e a fábrica de ligas e peças acabadas? As ligas têm atividade química diferente do metal-base - os processos de fabricação envolvem operações que causam o aparecimento de novas fases e microestruturas superficiais com propriedades químicas e eletroquímicas próprias. Conseqüentemente, os banhos de decapagem têm que ser quimicamente

apropriados para a eficiente dissolução das camadas e carepas oxidadas.

A maneira mais indicada para determinar as condições apropriadas para decapagem de um metal é pelo seu diagrama de Pourbaix. O diagrama indica se a decapagem deve ser realizada em meio ácido ou alcalino, se há necessidade ou benefício da adição de oxidantes ou redutores, e de eventuais complexantes. O diagrama de Pourbaix indica os campos de predominância relativa entre constituintes (sólidos e aquosos) de um metal em contato com soluções aquosas, através do relacionamento do potencial redox (e_{H_2}) com o pH da solução em contato com o metal ou seu composto.

Por exemplo, o diagrama mostrado na figura a seguir é do sistema Cu-H₂O, a 25°C, sob 1 atm de pressão, na condição de [espécies de Cu dissolvidas] = 1 molal. O diagrama indica que para dissolver camadas oxidadas contendo CuO e Cu₂O é necessário operar a decapagem na região correspondente à predominância das espécies aquosas - no caso a única estável é a do íon Cu²⁺, ou seja pH < 3,7 e e_{H_2} > 0,3 volts. Para que o componente Cu₂O da camada seja dissolvido é necessário oxidar os íons Cu da camada do estado 1+ ao estado 2+, já que a espécie Cu⁺ não aparece como forma estável em solução - daí a necessidade de oxidação na decapagem

de peças de cobre que tenham os dois óxidos formados na superfície.

Uma vez isso compreendido, fica claro que a decapagem é um processo químico de dissolução que para a maioria dos metais-base envolve a participação de um oxidante (ou de um redutor), e às vezes de um complexante. A escolha desses componentes passa então por uma série de critérios:

- Eficiência química da substância no sistema de decapagem.
 - Disponibilidade comercial e preço.
 - Volatilidade / Corrosividade.
- E também, o que vem se tornando cada vez mais importante:
- Toxicidade e outros aspectos ambientais.

No que toca aos ácidos, o que melhor se enquadra em todos os requisitos é o ácido sulfúrico - que além de ácido incorpora o complexante sulfato. Em algumas poucas operações vê-se o ácido clorídrico sendo utilizado - mais caro, volátil e muito corrosivo. Sua utilização só se justifica em casos que o maior poder complexante do íon cloreto seja essencial para o funcionamento químico da decapagem.

Outros compostos ácidos são empregados em banhos de decapagem de algumas ligas (aços ligados, alumínio-silício, bronzes, etc...), notadamente o ácido fos-

fórico e o fluorídrico e seus sais. Nesses casos, esses compostos não são adicionados pelo seu conteúdo ácido, mas sim pelo seu poder complexante, que facilita a dissolução de óxidos de metais como o alumínio, estanho, silício, tântalo e nióbio.

No que concerne a oxidantes, encontram-se aí os principais focos de poluição primária e indireta. Tradicionalmente, os oxidantes empregados eram o ácido nítrico, o ácido crômico, e o dicromato.

E é neste ponto que, pelas pressões ambientais, eles começam a sair de cena, sendo substituídos por substâncias de maior compatibilidade ambiental como o peróxido de hidrogênio, que para esse segmento de utilização industrial é apresentado como Metalper (Peróxido de Hidrogênio Especialmente Estabilizado).

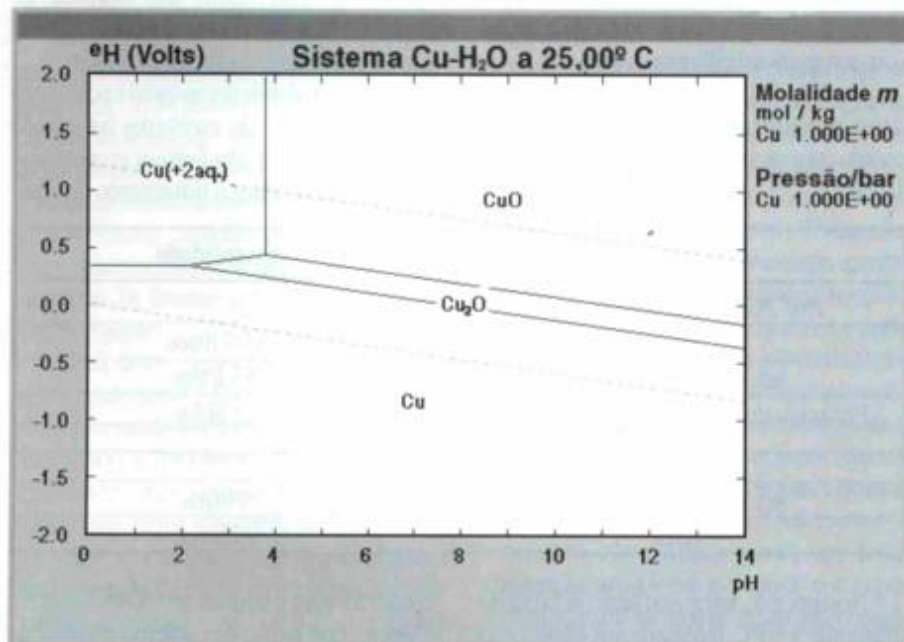
2. A TECNOLOGIA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO ESTABILIZADO*

O Metalper é um produto formulado contendo peróxido de hidrogênio, em solução aquosa aditivada com substâncias estabilizantes e complexantes. Estas têm a função de inibir a ação catalisadora que íons metálicos podem exercer sobre a decomposição do H₂O₂. O que essencialmente distingue o peróxido de hidrogênio estabilizado do peróxido de hidrogênio comum, é que por ser especialmente estabilizado, o seu consumo em um banho de decapagem é bem menor do que seria o de peróxido de hidrogênio comum no mesmo banho.

3. COMO O PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO ESTABILIZADO SE COMPARA COM OS BANHOS CONVENCIONAIS

A tabela a seguir apresenta uma comparação das características comparativas do peróxido de hidrogênio estabilizado com o ácido nítrico e com o dicromato:

* Os dados constantes neste trabalho referem-se ao peróxido de hidrogênio estabilizado comercializado pela empresa Peróxidos do Brasil Ltda. sob a designação METALPER.



| Característica | Ác. Nítrico | Dicromato | H ₂ O ₂ estabilizado |
|--|--------------------|--------------------|--|
| Potencial redox (e ₀) | 0,96 V | 1,33 V | 1,76 V |
| Toxicidade do oxidante | baixa | muito alta | baixa |
| Emanação de gases tóxicos | sim | não | não |
| Necessidade de exaustão e trat.gases | sim | não | não |
| Possibilidade de aproveitamento dos banhos descartados | média | difícil | fácil |
| Geração de efluentes contendo metais tóxicos | não | sim | não |
| Compatibilidade ambiental | baixa | baixa | elevada |
| Vida útil do banho | longa com reforços | longa sem reforços | longa com reforços |
| Custo químico do banho | mais baixo | médio | mais elevado |
| Custo total Trat. Sup. + Trat. Eflu. + Descarte de Lodos | baixo | elevado | baixo |

4. EXEMPLO: DECAPAGEM E POLIMENTO QUÍMICO DE COBRE OU LATÃO

A decapagem e polimento químico de peças de cobre ou latão segue a seguinte seqüência de banhos:

- Desengraxe / lavagem
- Decapagem oxidativa / lavagem
- Pré-polimento oxidativo / lavagem
- Polimento / lavagem

Um banho típico de decapagem oxidativa pode ser formulado de acordo com a seguinte composição - para 100 litros:

| Componente | Quantidade |
|--|------------|
| Água | 77 litros |
| Ácido Sulfúrico 98 % | 7 litros |
| H ₂ O ₂ estabil. | 16 litros |

A temperatura de operação deve ficar na faixa de ambiente até 40 °C, e o tempo de imersão de 3 a 5 minutos, em geral.

Uma vez decapada e lavada, a peça estará limpa e com acabamento superficial uniforme. Caso seja necessário um acabamento brilhante, passa-se às etapas

seguintes, que compreendem o pré-polimento oxidativo, seguido pelo polimento final.

No pré-polimento oxidativo, a superfície da peça é oxidada pela ação do peróxido de hidrogênio estabilizado, adquirindo uma fina camada acastanhada de CuO. Essa camada é removida no banho seguinte, contendo apenas ácido sulfúrico em água, de onde sai com a superfície brilhante e uniforme.

Banhos típicos de pré-polimento oxidativo e polimento podem ser formulados de acordo com as seguintes composições - para 100 litros:

| Componente | Quantidade |
|-------------------------------------|-------------|
| <i>Pré-Polimento Oxidativo:</i> | |
| Água | 83,5 litros |
| Ácido sulfúrico 98 % | 0,5 litros |
| Peróxido de hidrogênio estabilizado | 16 litros |
| <i>Polimento:</i> | |
| Ácido sulfúrico 98 % | 5 litros |
| Água | 95 litros |

Novamente, temperaturas na faixa de ambiente a 40 °C, tempo de pré-polimento de 3 a 5 minutos, e de polimento normalmente inferior a 1 minuto.

5. GERENCIAMENTO DE EFLUENTES E RESÍDUOS

Uma das mais importantes características da tecnologia do peróxido de hidrogênio estabilizado é a facilidade de tratamento de efluentes. No tratamento de peças de cobre e latão as águas de lavagem e os banhos descartados são soluções ácidas de sulfato de cobre e zinco. As águas de lavagem acumulam baixas concentrações de metais e podem ser facilmente neutralizadas com soda cáustica ou outra base a pH entre 8,5 e 9,0, onde é máxima a precipitação dos hidróxidos desses metais. Os banhos esgotados, já bastante concentrados em cobre e zinco, podem ser tratados por eletrólise para a recuperação de cobre, seguida de evaporação para cristalização do sulfato de zinco. Dessa maneira pode-se reverter o quadro de custos de tratamento de banhos descartados e confinamento de lodos, a um cenário de recuperação comercial dos metais desses banhos.

CONCLUSÕES

A Tecnologia do Peróxido de Hidrogênio Estabilizado introduziu um grande avanço na redução dos problemas ambientais associados ao tratamento superficial de metais. Emprega um potente oxidante limpo - o peróxido de hidrogênio - especialmente estabilizado para ter longa vida útil no meio quimicamente hostil dos banhos de decapagem de metais - o que não é possível com o peróxido de hidrogênio comum.

Os resultados de decapagem e polimento químico obtidos são excelentes na grande maioria das ligas não-ferrosas empregadas pela indústria. Para o tratamento de aços

comum e liga, o equivalente do Metalper é o Steelper, que tem o seu sistema especial de estabilização dirigido aos íons típicos das ligas ferrosas, ou seja ferro, cromo, níquel, etc....

E L E T R O D E P O S I Ç Ã O

O Uso do Eletrolisador AMB-02 na Remoção Eletrolítica de Metais de Efluentes Aquosos

• **RODNEI BERTAZZOLI**

Este artigo trata dos eletrodos tridimensionais, da corrente limite na remoção de metais, da remoção e da recuperação eletrolítica.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade dos descartes aquosos tem sido uma preocupação constante das empresas e, na área de tratamento de efluentes aquosos, observa-se uma busca crescente de novas soluções para velhos problemas. A força motriz para esta movimentação reduz-se numa conjunção de fatores que serão importantes para que uma empresa garanta seu lugar no mercado, tanto interno quanto externo, num futuro não muito distante.

O primeiro destes fatores diz respeito a um compromisso interno assumido pela empresa na preservação do meio ambiente, evitando vincular sua imagem a processos poluidores de fabricação. Existe também o compromisso legal, com a crescente fiscalização que ora experimentamos, onde os descartes devem obedecer os limites impostos pela legislação vigente.

Além deste, outro fator importante a ser considerado é a discussão mundial que vem ocorrendo em torno do rascunho do ISO 14000. A "ISO Verde", como vem sendo chamada, traz no seu bojo a responsabilidade pelos efluentes do "berço-ao-túmulo", e a minimização dos descartes. No futuro, a obtenção da certificação ISO 14000 definirá a posição que uma empresa poderá ocupar no mercado. Para exportar, ou fornecer para outra empresa

certificada, a sua adequação àquela norma ISO será exigida.

Este conjunto de fatores tem provocado uma corrida na busca de soluções que minimizem a geração de efluentes e os subprodutos resultantes do tratamento. Na área de tratamento de superfícies, os efluentes aquosos contêm metais ionizados, além de outros poluentes importantes. O tratamento, quando feito de modo convencional através da precipitação de sais metálicos insolúveis, gera lodo resultante da sedimentação. A responsabilidade de acondicionamento e armazenamento deste subproduto é da própria empresa. Algumas alternativas têm sido tentadas para o seu descarte, como a transferência para aterros sanitários, queima ou produção de material destinado à construção civil. Todas elas apresentam suas próprias desvantagens, custo significativo e um limite claro de absorção.

Neste sentido a eletroquímica pode oferecer uma eficiente contribuição reduzindo e controlando a concentração de metais presentes nos efluentes aquosos. Através de reações de redução, os cátions metálicos deixam as soluções aquosas para depositarem-se sobre eletrodos. A remoção eletrolítica pode ser feita diretamente na fonte geradora, como por exemplo num tanque de água de lavagem numa galvanoplastia, ou como tratamento coadjuvante ao tratamento



RODNEI BERTAZZOLI

Professor do Departamento de Engenharia de Materiais da Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP. Coordenador do Laboratório de Corrosão e Eletroquímica Aplicada. Pesquisador e Consultor nas áreas de Corrosão, Eletrodeposição de Metais e Ligas e Tratamento Eletrolítico de Efluentes.

convencional, sendo que, em ambos os casos, a redução do lodo gerado no tratamento é a consequência imediata.

2. OS ELETRODOS TRIDIMENSIONAIS

A remoção eletrolítica de metais é uma atividade que se tornou possível recentemente. O artigo que publiquei nesta revista em 1992 ⁽¹⁾ enfocava os novos desenvolvimentos na área, e mencionava as células para recuperação e remoção eletrolítica de metais. Todas elas utilizavam alguma forma de eletrodo tridimensional, em detrimento dos eletrodos planos, como forma de tornar mais eficiente o processo eletrolítico, seja na forma de esponjas metálicas, leito de carvão ou tecido de fibra de carbono. A razão para esta escolha reside na alta área disponível para as reações de redução apresentada por estes eletrodos, quando comparados aos eletrodos planos. Hoje em dia o carbono vítreo reticulado é, sem dúvida, o material mais utilizado como catodo em processos de remoção eletrolítica, porque combina propriedades importantes de resistência mecânica, inércia química e eletroquímica, além da alta condutividade elétrica e do baixo custo.

3. A CORRENTE LIMITE NA REMOÇÃO DE METAIS

Como se sabe, os processos de remoção ou recuperação eletrolítica de metais são uma técnica de eletrodeposição que trabalha com valores de densidade de corrente próximos ou iguais aos valores limites. Para entender esta afirmação basta lembrar da conhecida forma em "S" da curva de densidade de corrente em função do potencial aplicado durante a eletrodeposição de um metal. A Figura 1 mostra, de forma esquemática, que na porção **A** da curva o aumento do potencial provoca alterações muito pequenas nos valores de corrente. Ou seja, a velocidade de deposição no início da curva é muito baixa. Porém, se a eletrodeposição mostra-se lenta no início, ao observarmos a porção **B** da curva da figura 1 nota-se

que para pequenos aumentos de potencial a corrente aumenta rapidamente, de forma exponencial. No início da região **B** encontra-se a faixa de trabalho da maior parte dos banhos de galvanoplastia. Ao atingir a região **C**, o processo de redução metálica fica insensível ao aumento de potencial. Neste ponto a velocidade da reação é máxima e a corrente catódica atinge um valor limite. Neste limite trabalham os processos de remoção de metais de efluentes aquosos.

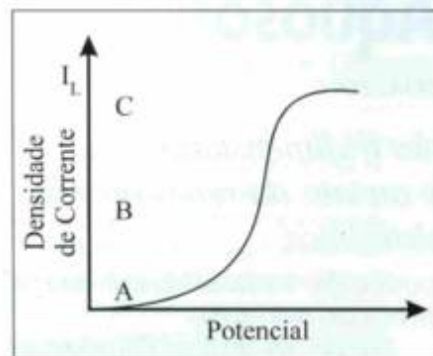


Figura 1 - Relação entre o potencial e a corrente num processo de eletrodeposição

A densidade de corrente limite é diretamente proporcional à concentração do íon metálico em solução, da seguinte forma:

$$I_L = \frac{n.F.D.[M^{n+}]}{\delta}$$

onde **n** é o número de elétrons transferidos, **F** é a constante de Faraday, **D** o coeficiente de difusão dos íons em solução, **[Mⁿ⁺]** a concentração de metal, e **δ** a espessura da camada de difusão que se forma na superfície do eletrodo durante a eletrólise.

Vamos utilizar esta fórmula para fazer uma simulação, comparando o valor da densidade de corrente limite num banho de níquel tipo Watts com a corrente limite exibida pela sua água de lavagem. Afinal, também é possível reduzir e depositar níquel a partir da água de lavagem, que é o local onde os processos de remoção eletrolítica podem atuar. O eletrólito de Watts contém, em geral, 78 g/L de Ni(II), enquanto sua primeira água de lavagem,

0,5 g/L. Para ambos os casos teremos:

$n = 2$ elétrons transferidos por mol de níquel

$F = 96500$ A.s

$D = 10^{-5}$ cm².s⁻¹ (o coeficiente de difusão varia pouco com a concentração)

$\delta = 10^{-2}$ cm

$[Ni^{2+}] = 78$ g/L ou 1,3 moles/L no banho de Watts

$[Ni^{2+}] = 0,5$ g/L ou $8,6 \cdot 10^{-3}$ moles/L na água de lavagem

Aplicando estes valores no cálculo da corrente limite, obtemos os seguintes valores:

| | I_L (A/dm ²) |
|--------------------|----------------------------|
| no banho | 25,0 |
| na água de lavagem | 0,16 |

A comparação entre os valores de densidade de corrente limite ilustra o grau de dificuldade que um efluente pode oferecer na remoção. Os processos eletrolíticos atuam justamente sobre efluentes finais ou águas de lavagem que têm como traço comum alta diluição e baixa corrente limite. Esta é uma das razões para a utilização de eletrodos tridimensionais. Se um catodo plano for usado na remoção do níquel da água de lavagem, o processo demandaria uma área plana de reação que inviabilizaria a sua instalação física ou, caso contrário, exigiria um tempo muito longo para a remoção. A vantagem dos eletrodos tridimensionais reside no fato de que numa mesma área plana, a área disponível para a reação de redução pode ser até 100 vezes maior. Se considerarmos novamente a corrente limite da água de lavagem do níquel, a corrente de trabalho na remoção do metal seria 0,16 A sobre um eletrodo plano de 1 dm². No entanto, na mesma área, um eletrodo com espessura de 0,5 polegada e 80 poros por polegada linear, permitiria uma corrente de trabalho em torno de 16 A.

3. REMOÇÃO VS. RECUPERAÇÃO ELETROLÍTICA

Neste ponto é necessário fazer uma distinção entre as células destinadas à recuperação ou à remoção de metais. A célula para recuperação eletrolítica atua em eletrólitos mais concentrados, em geral os próprios banhos para galvanoplastia. O objetivo é recuperar metais para sua reutilização. Estes equipamentos não precisam reduzir a concentração abaixo de, digamos, 10 mg/L. O projeto destas células limita o seu campo de ação na medida em que elas funcionam com um fluxo único onde o eletrólito passa entre anodo e catodo. Neste tipo de projeto os produtos das reações anódicas ficam presentes no eletrólito, muitas vezes interferindo na eficiência da conversão catódica.

Quando o objetivo é a remoção do metal de modo a atender os limites impostos pela legislação, o projeto adquire outras características. Anodo e catodo estão separados por membranas permeáveis apenas ao H^+ . Anólito e católito circulam separadamente, de modo que os produtos de reação não interfiram no outro processo. O anólito, que circula em circuito fechado, é uma reprodução da composição do católito, porém sem a presença do metal ionizado.

Outra característica que distingue as células utilizadas na remoção e na recuperação é a direção do fluxo eletrolítico. Duas situações são possíveis neste caso. A solução flui entre anodo e catodo

na direção paralela a estes, como mostra a Figura 2-A, ou através do catodo na direção perpendicular (Figura 2-B).

Com uma célula de circuito duplo, utilizando catodo tridimensional de carbono vítreo reticulado, através do qual a solução é percolada com fluxo perpendicular, e com valores de vazão, da porosidade do eletrodo e da corrente elétrica otimizados, é possível atingir níveis de concentração abaixo de 0,1 mg/L.

4. O ELETROLISADOR AMB-02

Há cinco anos o **Laboratório de Corrosão e Eletroquímica Aplicada** do Departamento de Engenharia de Materiais da Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP vem desenvolvendo pesquisas na área de tratamento eletrolítico de efluentes, dirigido principalmente para a indústria metal/mecânica. No início, o trabalho foi desenvolvido de forma acadêmica, financiado principalmente pela FAPESP, com o objetivo de possibilitar a formação de pessoal de pós-graduação na área de eletroquímica aplicada. Durante este período vários projetos de células eletrolíticas foram desenvolvidos e testados, até chegar à configuração final do **ELETROLISADOR AMB-02**. O esquema deste equipamento pode ser visto na Figura 3. A montagem é feita na forma de sanduíche com duas placas externas de fechamento. No centro, o catodo tridimensional é feito de esponja de carbono vítreo reticulado. Em ambos os lados do catodo são posicionados os difusores de fluxo, que são estruturas especialmente

projetadas para provocar turbulência e garantir uma distância ideal entre o anodo e o catodo. As placas anódicas podem ser confeccionadas em vários materiais, dependendo do tipo de eletrólito. Porém em condições de extrema agressividade, recomenda-se anodos de titânio com revestimento de óxido de rutênio.

O eletrolisador AMB-02 pode funcionar com fluxo único ou duplo, e nesta última configuração o católito e o anólito possuem circuitos separados. Nas duas situações o eletrólito é percolado na direção perpendicular ao catodo, de modo a utilizar a maior parte da superfície interna da esponja como área de reação.

Esta célula eletrolítica tem sido testada em diversas situações, como a remoção de chumbo, cobre, zinco, e a redução de cromo hexavalente. Novas otimizações estão sendo feitas na remoção de outros metais e oxidação de cianetos. A título de exemplo, a Figura 4 mostra a eficiência da célula na remoção de chumbo numa solução de nitratos⁽²⁾. A concentração inicial de chumbo na solução era de 50 mg/L, numa vazão de 240 L/h e, para efeito comparativo, os valores de concentração estão normalizados. Nestas medidas foram utilizadas diferentes porosidades para o catodo, e a comparação dos resultados aponta para um aumento de eficiência para esponjas com maior densidade de poros. Para o catodo com esponja de 80 ppi, o teor de chumbo foi reduzido de 50 mg/L para menos de 0,1 mg/L em 20 minutos de circulação.

Na remoção do zinco a célula tem mostrado a mesma eficiência, como ilustra a Figura 5⁽³⁾. Também aqui foi usada uma concentração de 50 ppm de zinco em solução de cloreto de potássio e ácido bórico, resultante de uma água de lavagem de um banho de zinco ácido. O catodo foi uma esponja de 80 ppi, na vazão de 200 L/h. Após 18 minutos de circulação, o teor de zinco foi reduzido a um valor abaixo daquele exigido pela CETESB para o descarte de efluente contendo este metal.

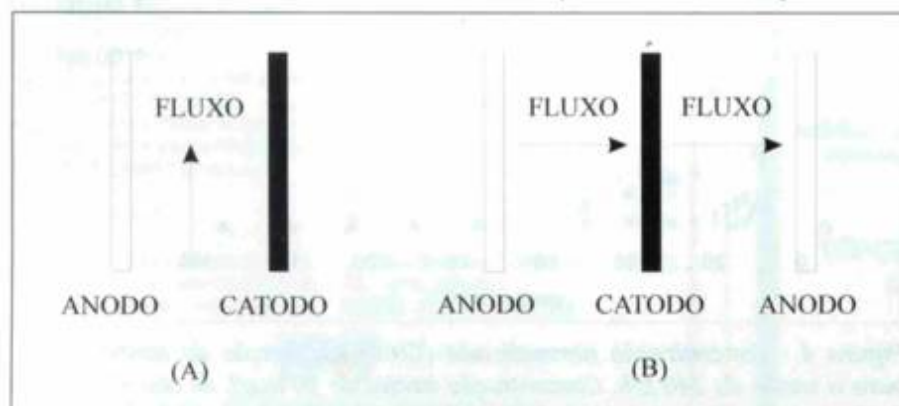


Figura 2: Duas configurações possíveis para o fluxo do eletrólito numa célula eletrolítica: (A) fluxo paralelo ao catodo e (B) fluxo transversal ao catodo.

5. A OPÇÃO PELO TRATAMENTO ELETROLÍTICO

Várias etapas precedem a instalação de



definem o projeto e a capacidade da célula. No entanto, o fator mais importante de otimização é o potencial de funcionamento da célula. Este deve ser um parâmetro de otimização, propiciando a máxima velocidade de redução sob valores de corrente limite.

A determinação deste potencial é feita diretamente sobre as amostras de efluentes líquidos através da técnica de voltametria hidrodinâmica. Esta ferramenta analítica permite obter a região de potencial onde a velocidade da reação é controlada por transporte de massa na solução. Estes são valores característicos de cada efluente. Por isto é necessário enfatizar a necessidade de um estudo de caso para a opção por um tratamento eletrolítico. O projeto da célula e a otimização do seu funcionamento são características exclusivas de cada usuário.

REFERÊNCIAS

I. R. Bertazzoli, Efluentes Industriais: Novo Desafio para a Eletroquímica. Tratamento de Superfície, n.º. 53, pg.25, 1992.

Figura 3 - A célula eletrolítica para remoção de metais

uma célula eletrolítica numa linha de produção ou estação de tratamento de efluentes. Duas decisões importantes devem ser tomadas "a priori", e que definirão a seqüência do projeto. A primeira diz respeito à função que será desempenhada pelo equipamento, ou seja, na recuperação ou na remoção de metais. Para a remoção de metais, duas aplicações diferentes podem ser consideradas:

a) a remoção será feita na fonte geradora possibilitando que o efluente chegue mais limpo à estação de tratamento, reduzindo a geração de lodo;

b) a remoção será feita após a estação de tratamento para adequar o descarte aquoso aos limites exigidos pela legislação.

Uma vez definidos estes parâmetros, deve-se proceder um estudo no local e recolher amostras para análise, de modo a dimensionar o volume, fluxo e composição do efluente. Estes parâmetros associados à concentração final desejada

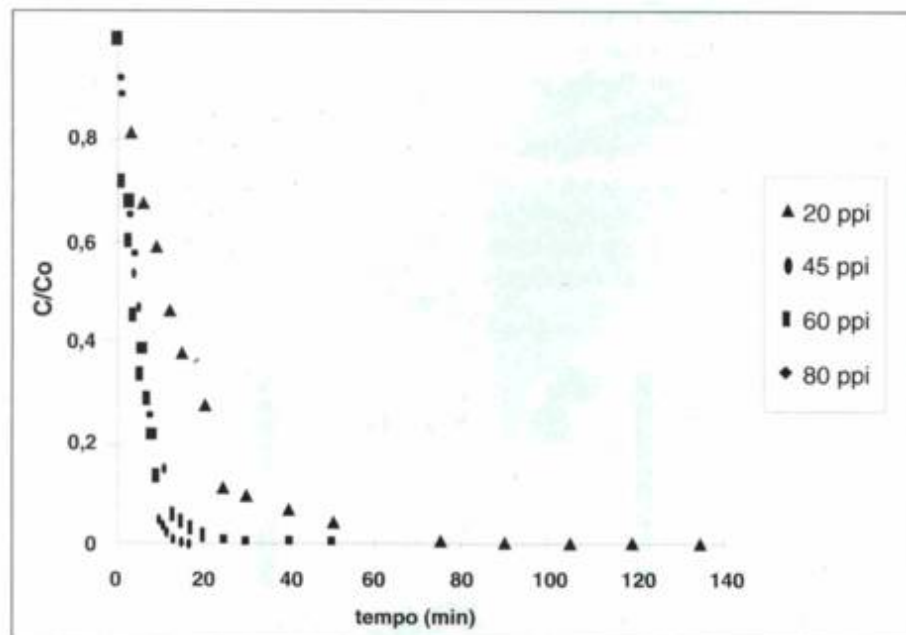


Figura 4 - Concentração normalizada (C/C_0) em função do tempo, obtida para a vazão de 240 L/h. Concentração inicial de 50 mg/L de chumbo(II) em 0,05 M de NaNO_3 e 0,5 M de H_3BO_3 . Potencial aplicado de -0,8 V vs ESC. As porosidades do catodo são mostradas no gráfico [Ref.2].

2. R.C.Widner, Desenvolvimento de uma Célula Eletrolítica com Catodo Poroso para Remoção de Chumbo de Efluentes Aquosos. Tese de Mestrado Apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP, Agosto de 1995.

3. M.R.V.Lanza, Estudo da Remoção Eletrolítica do Zinco da Água de Lavagem de Banhos de Zincagem Ácida. Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP. Relatório Interno. Maio de 1996.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento do projeto de pesquisa e à equipe de pesquisadores envolvida na execução: Marcos Roberto de Vasconcelos Lanza, Maria de Fátima Brito Sousa, Rosana Aparecida Di Iglia e Rosivânia Aparecida Widner.

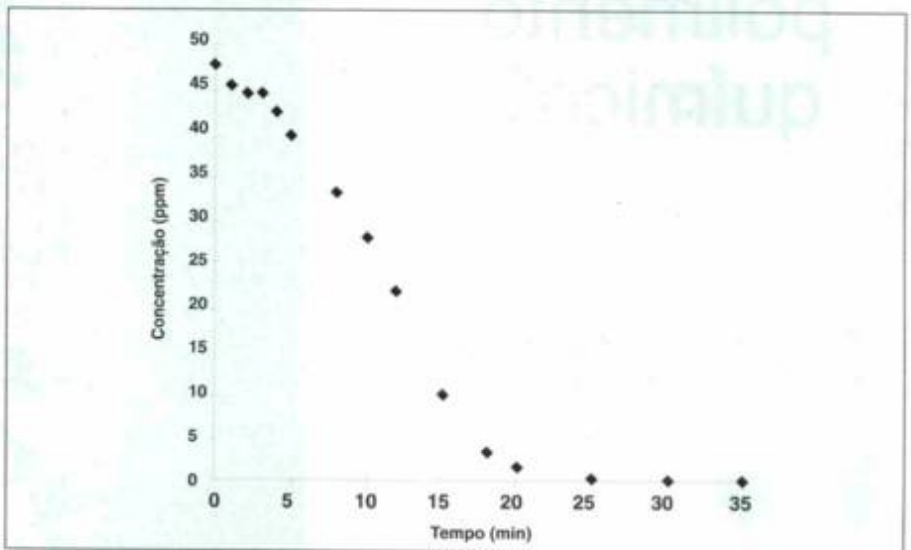


Figura 5 - Concentração em função do tempo, obtida para a vazão de 200 L/h. Concentração inicial de 48 mg/L de Zn(II) em eletrólito suporte contendo cloreto de potássio e ácido bórico. Potencial aplicado de -1,2 V vs. ESC. A porosidade do catodo foi de 80 ppi. [Ref.3].

IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas

O IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo oferece, através do Centro de Análise Expeditos - CAE um atendimento dinâmico às empresas visando reduzir os prazos e custos dos serviços prestados pelo IPT.

O prazo de entrega dos relatórios de ensaio pelo sistema CAE é de 24 hs. acrescido ao tempo de ensaio.

O Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição executa, através do sistema CAE, os seguintes ensaios em revestimentos metálicos e de conversão:

1. Determinação da espessura da camada
2. Verificação da aderência
3. Uniformidade da camada de zinco
4. Verificação da selagem da camada anódica
5. Ensaios acelerados de corrosão
6. Determinação da porosidade da camada
7. Determinação da dureza de revestimentos
8. Verificação da presença de película de cromatização
9. Resistência à abrasão

O Laboratório de Tintas e Vernizes do IPT foi recentemente incorporado pelo Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição. Sendo assim, este

passou a oferecer, também através do sistema CAE, os seguintes ensaios de caracterização em tintas:

1. Determinação da espessura
2. Verificação da aderência
3. Poder de cobertura
4. Viscosidade
5. Grau de dispersão
6. Determinação de dureza
7. Determinação do teor de materiais voláteis, não-voláteis e de volume de sólidos
8. Resistência ao impacto
9. Flexibilidade
10. Resistência à abrasão
11. Cor
12. Brilho
13. Intemperismo
14. Ensaios acelerados de corrosão

Demais ensaios, que não cadastrados no sistema CAE, por tratar-se de ensaios de longa duração, também podem ser realizados dependendo da necessidade de sua Empresa.

LABORATÓRIO DE CORROSÃO E TINTAS
TEL: (011) 268.2211
RAMAIS: 442; 441; 444; 443

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - S.A. - IPT

Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira - Butantã
CEP 05508-901 - São Paulo - SP
Telefax: (011) 268.6302 - Tel: (011) 268.2211

TOTH CONSULTORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA



RECICLAGEM DE PRODUTOS E DE ÁGUA

ENGENHARIA
FABRICAÇÃO
INSTALAÇÃO
ASSISTÊNCIA TÉCNICA
PEÇAS DE REPOSIÇÃO
TERCEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS

"ECONOMIA E REDUÇÃO DE LODO" SISTEMAS DE RECICLAGEM

SISTEMAS DE RECICLAGEM POR EVAPORADORES ATMOSFÉRICOS
SISTEMAS DE RECICLAGEM POR EVAPORADORES A VÁCUO
ESTAÇÕES GERADORAS DE HIDRÓXIDOS
TORRES DE RESFRIAMENTO DE BANHOS

ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTE (ETE)

ESTAÇÕES COMPACTAS DE TRATAMENTO
CLARIFICADORES
FILTROS-PRENSA
LAVADORES DE GASES
SECADORES DE LODO
PRODUTOS QUÍMICOS PARA "ETE"

RUA JOÃO CARLOS FERREIRA, 266 - SÃO MATEUS
CEP 08370-070 - SÃO PAULO - SP - FONE/FAX: (011) 6919.2800

Decapagem e
polimento
químico?

Pense fácil!

Pense

METALPER®



Instrumento gentilmente cedido por firmãos Vitale S.A.

METALPER elimina os problemas de manuseio e erros na dosagem de aditivos, rende mais e já vem estabilizado na medida certa!

Formulado à base de peróxido de hidrogênio, METALPER confere excelente qualidade às superfícies tratadas, não desgasta as peças, não gera gases nitrosos nem efluentes com sais de cromo e elimina o uso de cianeto no abrillhantamento de bijuterias e folheados.

Quando pensar em tecnologia para decapagem e polimento químico de latão, cobre e bronze, pense fácil. Pense METALPER.

PERÓXIDOS DO BRASIL LTDA.

TECNOLOGIA EM PEROXIDADOS

Tel.: (011) 289-0566 - Fax: (011) 289-7805

Distribuidores autorizados:

| | |
|----------------------------|----------------|
| SP : IQBC | (011) 746-6622 |
| ES, RJ e MG : Manchester | (021) 260-5656 |
| RS e PR : Alquímica | (051) 473-4799 |
| SC e PR : Buschle & Lepper | (041) 346-4849 |
| Norte e Nordeste : Coremal | (081) 441-1000 |



ISO 9002

FM25026

ELETRODEPOSIÇÃO

Banho de Níquel Tipo Watts: Parte IV - Estrutura dos Eletródipósitos de Níquel

Além da estrutura, este artigo enfoca a resistividade elétrica e as tensões de tração internas dos eletródipósitos de níquel.

1. ESTRUTURA

A estrutura dos eletródipósitos de níquel obtidos a partir de banhos não-aditivados depende profundamente da composição e das condições de operação. Nos banhos aditivados a estrutura passa a depender fundamentalmente do tipo e da concentração do aditivo.

Os depósitos de níquel apresentam uma grande variedade de estruturas. O seu exame é feito através de técnicas como metalografia, microscopia eletrônica, microscopia de transmissão e raios X. O método metalográfico é muito limitado, principalmente devido ao fato de que a maioria dos depósitos produzidos comercialmente apresentam granulação extremamente fina. Nestes, a resolução dos microscópios ópticos não é suficiente para a observação dos grãos.

As técnicas metalográficas, no entanto, são muito utilizadas, visto que as estruturas de interesse prático, a lamelar e a colunar, podem ser observadas. Convém ressaltar que, em geral, é observada a textura e não a estrutura metalográfica. Somente aquelas com granulação grosseira é que podem ser estudadas de maneira mais detalhada metalograficamente. Nas de granulação muito fina, não se torna possível observar o tamanho de grão por método metalográfico.

Neste trabalho, o assunto "estrutura" será abordado sob o ponto de vista prático, levando

em consideração apenas as texturas lamelar e colunar, visto que são as de interesse prático, conforme já mencionado.

Quando se deposita níquel a partir de um banho tipo Watts, sem aditivos, com nível muito baixo de impurezas, a temperatura de 55°C e pH 2, obtém-se uma textura colunar cujo tamanho de grão aumenta com o aumento da espessura. A Figura 1 mostra alguns exemplos de depósitos de textura colunar.

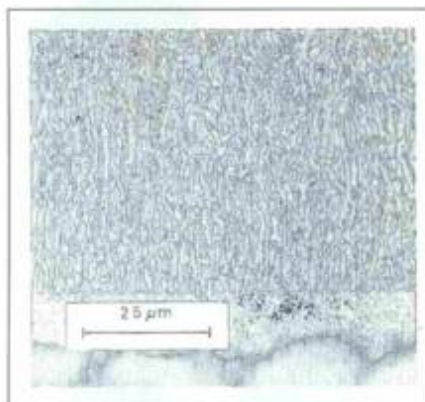
Depósitos brilhantes de níquel, sem exceção, possuem textura lamelar. A Figura 2 mostra um exemplo de depósitos de textura lamelar.

As propriedades mecânicas, físicas e de resistência à corrosão dos depósitos de níquel de estruturas diferentes são diferentes. Em geral, depósitos colunares de granulação grosseira e que contêm quantidade mínima de impurezas são pouco duros, dúcteis e possuem baixa resistência mecânica. O refinamento de grão e a incorporação de impurezas ou de hidróxidos metálicos coloidais no depósito, ainda com textura colunar, obtido a partir de banho não-aditivado aumentam a dureza, diminuem a ductilidade e aumentam o nível de tensões no depósito. Em casos extremos, o depósito poderá apresentar textura lamelar, textura esta mais dura, mais frágil e com alto nível de tensões.



ZEHBOUR PANOSSIAN

*É integrante do
Laboratório de Corrosão
e Eletródiposição do IPT
- Instituto de Pesquisas
Tecnológicas do Estado
de São Paulo S.A.*



(a)



(b)

FIGURA 1 - Exemplos de depósitos de níquel com textura colunar. O depósito (a) apresenta granulação grosseira, enquanto a granulação de (b) é mais fina (aumento 700x)

Conforme já citado, as composições e as condições de operação dos banhos não-aditivados apresentam influência marcante na textura dos depósitos, conforme apresentado resumidamente na Tabela 1.

O uso de aditivos nos banhos de níquel causa alteração da estrutura. Os depósitos de níquel semibrilhantes que são, em geral, obtidos a partir de banhos aditivados com compostos orgânicos isentos de enxofre, apresentam textura colunar, porém de granulação fina. Neste caso, as condições de operação apresentam, às vezes, influência mais marcante do que para banhos não-aditivados, podendo inclusive determinar a mudança de sua textura para lamelar. Assim um

TABELA 1 - Influência das condições de operação na textura dos depósitos obtidos a partir de banhos não-aditivados

| Fator | Influência |
|-----------------------|---|
| Densidade de corrente | Dentro da faixa operacional apresenta pouca influência. O aumento da densidade de corrente causa refinamento de grão. Somente com aumento excessivo (da ordem de 50 A/dm^2) inicia-se mudança da textura colunar para lamelar. |
| pH | Apresenta influência marcante. Para valores baixos de pH a textura é colunar e de granulação grosseira. Para valores de pH acima de 5, ocorre um refinamento acentuado de grão devido à formação e incorporação de hidróxidos metálicos coloidais. |
| Temperatura | A diminuição da temperatura causa refinamento de grão. |
| Substrato | Sobre substratos polidos, são obtidos depósitos de granulação fina e sobre substratos rugosos são obtidos depósitos de granulação grosseira. Este efeito diminui com o aumento da densidade de corrente e gradualmente desaparece com o aumento da espessura do revestimento. |
| Impurezas | Impurezas adsorvidas na superfície do depósito e que são nele incorporadas causam refinamento de grão. |
| Cloreto | O aumento do teor de cloreto nos banhos causa refinamento de grão. |

aumento da densidade de corrente e do pH determinam a mudança de textura de colunar para lamelar, conforme mostra a Figura 3. Este efeito inclusive é mais pronunciado do que para os banhos não-aditivados, que sofrem apenas um refinamento de grão, sendo a mudança de textura pouco provável. Um aumento da agitação pode determinar a modificação da estrutura: normalmente obtém-se mistura de estruturas lamelar e colunar. Cabe citar que alguns tipos de aditivos utilizados em banhos de níquel semi-brilhantes, por si só, já produzem estrutura lamelar.

Os depósitos de níquel brilhantes são sempre do tipo lamelar e de granulação muito fina. Nestes depósitos as condições de operação e o substrato pouco influenciam, sendo o tipo e a concentração do aditivo os fatores mais relevantes.

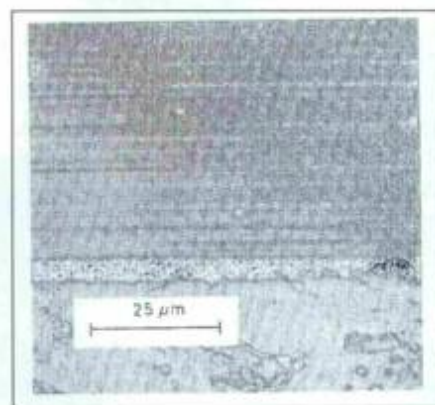


FIGURA 2 - Exemplo de um depósito de níquel brilhante com textura lamelar (aumento 700x)

ECOLIFE

CONSULTE QUEM ENTENDE

- ◆ CONSULTORIA
- ◆ PROJETOS
- ◆ "START-UP"
- ◆ TREINAMENTO
- ◆ FORNECIMENTO
- ◆ GESTÃO

• PLANOS DE ECONOMIA DE ÁGUA

• VENDA DE EQUIPAMENTOS, INSTALAÇÕES, E PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS, DESPEJOS INDUSTRIAS E ESGOTOS SANITÁRIOS

◆ EQUIPAMENTOS "RETEC" PARA:

- PURIFICAR BANHOS DE CROMO
- RECUPERAR ÁCIDO CRÔMICO
- RECUPERAR OURO, PRATA, NIQUEL, COBRE, ZINCO, E OUTROS METAIS
- DESTRUIR CIANETOS
- TRATAR BANHOS DE NIQUEL QUÍMICO

◆ ASSESSORIA PARA REDUZIR LODOS

ECOLIFE CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Parintins, 44 - Perdizes

01155.020 - S. Paulo - SP

Tel. (011) 825-8665 Fax. (011) 825-8449

EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLÁSTIA EM PARCERIA COM O CLIENTE



- Linhas Automáticas e Manuais, Rotativas e Paradas
- Sistema de Exaustão
- Lavadores de Gás
- Rotativos para eletrodeposição
- Exaustores
- Tanques PP, PVC e Aço Carbono



EXAUST COM. DE PEÇAS PARA GALVANOPLASTIA LTDA

Av. Álvaro Ramos, 1.723

CEP 03331-001 - São Paulo - SP

Fone/Fax: (011) 693-7834



METAIS NÃO-FERROSOS PARA GALVANOPLASTIA E FUNDIÇÃO

- Níquel: anodos e catodos
- Zinco: lingotes, chapas e bolas
- Cobre: anodo fosforoso e eletrolítico Laminados, lingotes e catodos
- Estanho: lingotes, verguinhas e anodos
- Cloreto de Níquel (Eramet)
- Cianeto de Sódio



Produtos de qualidade sempre com o melhor preço da praça. ESTOQUE PERMANENTE CONSULTE-NOS

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DO NÍQUEL FRANCÊS ERAMET



NIQUELFER Comércio de Metais Ltda.

Rua Guarda da Honra, 90 - CEP 04201-070

Ipiranga - São Paulo - SP

NOVO FONE/FAX: (011) 272.1277

Auruna® 555 - BANHO DE OURO

Degussa 

Características Gerais

- pH neutro
- Baixo teor de ouro (1,0g/L)
- Excelente poder de penetração
- Baixa sensibilidade a contaminações metálicas
- Sistema de gancheira e tambor rotativo
- Auruna® 555** é próprio para eletrodeposição de ouro puro, camadas entre 0,03 e 0,2 μm , com excelente poder de penetração e cobertura. A tonalidade amarela característica do ouro é obtida mesmo com 0,03 μm de espessura: por isso é altamente econômico.

Propriedades do Depósito

- Ouro puro
- Amarelo intenso
- Brilhante até 0,2 μm

Aplicações Recomendadas

- Produtos que requerem fina espessura da camada de ouro, com posterior envernizamento, tais como: acessórios e componentes para móveis, lustres, metais sanitários, entre outros. O eletrólito pode ser operado tanto em gancheiras quanto em tambor rotativo, por isso torna-se apropriado para uso nas indústrias de bijuterias, botões, chaveiros, medalhas e adornos em geral.

Degussa s.a. - Divisão Metal - Galvanotécnica

Av. Barão do Rio Branco, 440 - Guarulhos - SP - CEP 07042-010 - Tels (011) 601-1182/1213 - Fax (011) 601-1252

Processos de Alta Tecnologia em Harmonia com o Meio Ambiente

Degussa 
Divisão Metal
Galvanotécnica

Veritas

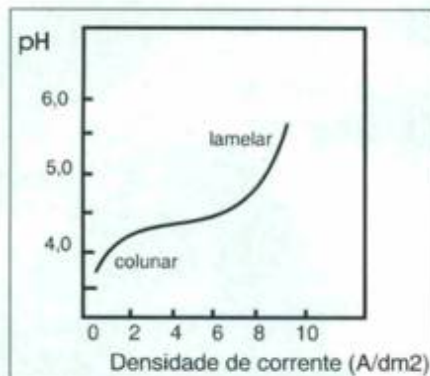


FIGURA 3 - Textura do revestimento de níquel semi-brilhante em função do pH e da densidade de corrente

2. RESISTIVIDADE ELÉTRICA

A resistividade do níquel aumenta consideravelmente com a presença de impurezas, sendo afetada não só pelo teor mas também pela natureza, tamanho e distribuição das mesmas. A sensibilidade da resistividade ao teor de impurezas tem sido utilizada para verificação da pureza dos metais e/ou dos eletrodos. Convém citar o fato de que mesmo metais mais condutores, quando presentes como impurezas no níquel, causam aumento na resistividade.

Estudos objetivando verificar a influência das condições de operação e da composição de banhos na resistividade dos depósitos de níquel esbarram em grandes dificuldades, visto que pequenas quantidades de impurezas (da ordem de 0,01 %) podem causar alterações mais significativas do que as variações do processo. Normalmente, somente variações maiores do que aquelas causadas pela presença de impurezas são estudadas. Apesar destas dificuldades, existem na literatura resultados de estudos apontando os fatores que mais influenciam na resistividade dos eletrodos de níquel. No entanto, deve-se citar que valores discrepantes são encontrados. Aconselha-se não interpretá-los de maneira rigorosa, levando em conta, de preferência, as ordens de grandeza.

A resistividade elétrica dos eletrodos de níquel pode variar de 7,4 mΩ.cm a 11,5 mΩ.cm, a 20°C, dependendo da quantidade e da natureza de compostos estranhos incorporados (im-

purezas, hidróxidos coloidais, aditivos ou produtos de decomposição de aditivos). O níquel trabalhado apresenta resistividade variando de 9,5 mΩ.cm a 14 mΩ.cm e o fundido apresenta valores da ordem de 21 mΩ.cm. A Tabela 2 apresenta os valores da resistividade de depósitos de níquel obtidos a partir de banhos de diferentes tipos, a 55°C, pH = 3 e densidade de corrente de 5 A/dm², antes e depois de submetidos a tratamento térmico de recozimento a 1000°C.

Observando-se a Tabela 2, verifica-se:

- o depósito obtido a partir de banho Watts, isento de cobalto, possui a menor resistividade;

- o depósito de níquel brilhante contendo de 1 % a 2 % de cobalto apresenta a maior resistividade;

- o tratamento de recozimento diminui significativamente a resistividade do eletrodado de níquel brilhante com cobalto, porém tem pouca influência nos depósitos obtidos a partir de banhos mais puros. Isto deve ser devido à redistribuição das impurezas presentes no depósito.

A Tabela 3 apresenta um resumo da influência dos fatores que mais

influenciam a resistividade dos depósitos de níquel.

3. TENSÕES DE TRAÇÃO INTERNAS

Os eletrodos, particularmente os de níquel, possuem tensões internas. As teorias das causas da presença destas tensões ainda não são completamente compreendidas. Alguns pesquisadores acreditam ser o hidrogênio incorporado nos depósitos a principal causa. Outros apontam como sendo os hidróxidos coloidais ou a incorporação de impurezas, mesmo em mínimos teores, no eletrodado os responsáveis pelas tensões. No entanto, para os produtores de eletrodos, estas teorias não são de importância fundamental. Para eles, é importante o conhecimento dos fatores que influenciam o nível das tensões e dos meios possíveis para controlá-las, uma vez que a presença de tensões altera as propriedades dos depósitos causando, entre outros, destacamento, fissuramento do revestimento e diminuição da resistência à fadiga das peças revestidas com níquel.

TABELA 2 - Resistividade elétrica de eletrodos de níquel obtidos a partir de diferentes tipos de banhos (T = 55°C, pH = 3 e densidade de corrente = 5 A/dm²)

| Tipo de banho | Resistividade a 20°C (mΩ.cm) | |
|--|------------------------------|---------------------------|
| | Antes do recozimento | Após recozimento a 1000°C |
| Só cloreto | 8,24 | 8,64 |
| Só cloreto, isento de cobalto | 7,71 | - |
| Brilhante (contendo de 1 % a 2 % de cobalto) | 11,49 | 9,78 |
| Fluoborato | 8,34 | 8,37 |
| Sulfamato | 8,6 | - |
| Watts | 7,76 | 7,66 |
| Watts, isento de cobalto | 7,44 | - |

TABELA 3- Fatores que influenciam a resistividade dos eletrodepósitos de níquel

| Fator | Influência |
|------------------------------------|---|
| Cobalto | A resistividade aumenta com o aumento do teor de cobalto no depósito. Convém esclarecer que o aumento causado pelo cobalto independe da sua resistividade. Não se encontrou na literatura consultada estudos, de um mesmo autor, objetivando comparar a resistividade de eletrodepósitos de níquel e de cobalto. Comparar dados de autores diferentes não é aconselhável, visto que diferenças na pureza dos sais utilizados podem distorcer as conclusões. No entanto, achou-se conveniente citar alguns dados: ● a resistividade de eletrodepósitos de cobalto obtidos a partir de banhos cloretados é de 10 mΩ.cm; ● a resistividade de cobalto puro é de 6,24 mΩ.cm. O mesmo autor cita para o níquel o valor de 6,84 mΩ.cm (não são citadas as condições de obtenção do metal e nem a temperatura de medição). |
| Impureza e compostos codepositados | A resistividade aumenta com o aumento do teor de impurezas e de codepósitos (como enxofre, carbono, hidróxidos metálicos coloidais). |
| Cloreto | A resistividade de eletrodepósitos obtidos a partir do banhos formulados só com cloretos é maior do que daqueles obtidos com banhos formulados só com sulfatos ou banhos tipo Watts. Diferenças de 0,25 mΩ.cm foram detectadas entre banhos tipo Watts e banhos só com cloretos. |
| Teor de íons de níquel | A resistividade dos depósitos de níquel aumenta com o aumento do teor de íons de níquel no banho. |
| Densidade de corrente | Em banhos de alta pureza, a resistividade do eletrodepósito de níquel praticamente não varia com a densidade de corrente. Em banhos comerciais, a resistividade torna-se muito elevada para baixas densidades de corrente. Com o aumento da densidade de corrente, a resistividade cai drasticamente. Este fato é devido à maior deposição de impurezas metálicas, especialmente cobalto, nas zonas de baixa densidade de corrente. |
| pH | A resistividade varia muito pouco na faixa de pH de 1,5 a 5,0. |
| Espessura | O aumento da espessura do revestimento diminui a resistividade dos eletrodepósitos de níquel. Por exemplo, é citado na literatura que o aumento de espessura de 12,5 μm para 50 μm de depósitos de níquel obtidos a partir do mesmo banho tipo Watts, acarretou uma diminuição da resistividade de 8,08 mΩ.cm para 7,8 mΩ.cm. Aumentando ainda mais a espessura, a influência passou a ser desprezível. |

Neste sentido, são muitos os estudos publicados, no entanto os resultados são muito discrepantes. Atualmente tem-se convicção de que as discrepâncias destes resultados são conseqüência do nível diferenciado de impurezas presentes nas matérias primas utilizadas para o preparo de banhos. Sabe-se que em qualquer processo de eletrodeposição as impurezas desempenham papel importante, mas o processo de níquel, particularmente, é aquele que mais é afetado pelas impurezas.

Apesar de os conceitos da utilização de sais de elevada pureza para eletrodeposição, de água pouco contaminada e da aplicação dos processos de purificação serem universais, muitas indústrias não lhes dão a devida importância. Para se ter

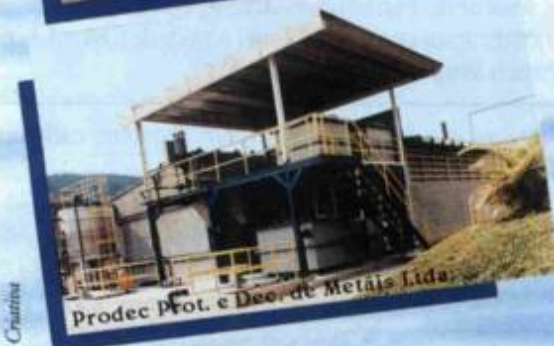
uma idéia, as tensões de tração de um revestimento obtido a partir de um banho Watts recém-preparado, porém não submetido à purificação, são da ordem de 22,4 kg/mm². Este mesmo banho, após tratamento com peróxido de hidrogênio, carvão ativo e deposição seletiva, produz depósitos com tensões de 10,5 kg/mm².

O nível e o tipo das tensões variam significativamente com o tipo do banho, operação e com o tipo de aditivo utilizado, podendo variar desde tensões de compressão de 10 kg/mm² até tensões de tração de 70 kg/mm².

São vários os dados apresentados na literatura sobre o nível de tensões dos revestimentos obtidos a partir de diferentes tipos de banhos de níquel não-aditivados.

Apesar de haver diferenças nos valores absolutos, é consenso de que os banhos só de cloretos são aqueles que apresentam os maiores níveis de tensões de tração interna e os de sulfatos são os que apresentam os menores níveis. Exemplos de dados estão apresentados na Tabela 4. A Figura 4 apresenta o intervalo de valores de tensões internas (compressão : valores negativos ; tração : valores positivos) de revestimentos obtidos a partir de diferentes tipos de banhos comerciais. Convém chamar a atenção de que o banho tipo Watts aditivado é aquele que apresenta o maior intervalo, podendo produzir revestimentos com tensões de compressão da ordem de 10 kg/mm² até tensões de tração da ordem de 40 kg/mm².

Não *maltrate* seus efluentes. Trate-os com a Efluentes.



Somos uma Empresa de Engenharia dedicada à solução de problemas do Tratamento de Efluentes. Dispomos de equipe altamente especializada para dar treinamento e assistência técnica aos operadores de sua estação.

A Efluentes também fornece projetos e equipamentos, bem como executa montagens perfeitas. Podemos também reformar, ampliar e modernizar a sua estação.

São vantagens que oferecemos decorrentes de nossa experiência e seriedade, comprovadas pelas inúmeras estações em operação com excelentes resultados.

Para solucionar seus problemas de efluentes, conte com o nosso know-how.



Efluentes

PROTEÇÃO À VIDA

Rua Estevão Lopes, 166 - CEP 05503-020 - São Paulo - SP
Fone: (011) 813-7400 - Fax: (011) 813-7096 - Telex: 11 83480



BOMBA FILTRO

Apropriada à filtração em banhos galvânicos e outros, com graus de filtração de 1 a 100 micra, nas vazões de 1 a 20 m³/h, construídos em Polipropileno e fornecidos nas concepções filtrantes tipo Manga, Cartucho "Micro Wynd" e Discos de papel ou tecido de Polipropileno, com alta capacidade de retenção.



BOMBAS PARA TAMBOR

Para a transferência de líquidos acondicionados em tambores e bombonas.

Elimina desperdícios e riscos de acidente com produtos corrosivos. Elétrica ou pneumática.



BOMBA QUÍMICA

Bomba centrífuga termoplástica do tipo monobloco com selagem mista, hidrodinâmica, mecânica ou gaxeta. Opera com vazões de até 200 m³/h e pressões até 60 m.c.a. Pode ser acoplada a motores elétricos ou motores à gasolina.

DÊ VAZÃO A GRANDES SOLUÇÕES EM BOMBAS QUÍMICAS.

BOMBAS E VÁLVULAS PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS

bomax do Brasil
BOMBAS QUÍMICAS

BOMAX DO BRASIL, Bombas Químicas Ltda.
Tel: (011) 7967.0690 - Fax: (011) 7967.0252
Rua César Simões, 351 - CEP 06764-480
Taboão da Serra - SP
Caixa Postal 201 - Telex: 11 71119



Bombas-filtro



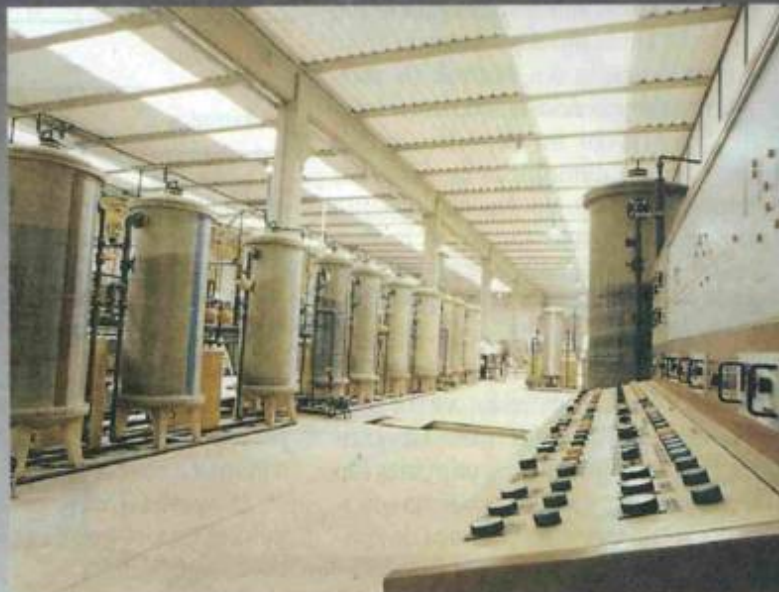
Filtros-Prensa



Retificadores



Evaporadores a Vácuo



Colunas de Troca Iônica



Células Recuperadoras de Metais



pH-metros e Redoxímetros com Sonda



Dosadores de Aditivos

EQUIPAMENTOS TECNOLIFE, TECNOLOGIA PARA UMA VIDA MELHOR.

Com os equipamentos TECNOLIFE você tem qualidade total em Produtos e Assistência Técnica.

Dosadores de Aditivos, Bombas-filtro, Células Recuperadoras de Metais, Retificadores, Dosadores para Reagentes, pH-metros e Redoxímetros com Sonda, Colunas de Troca Iônica, Evaporadores a Vácuo e Filtros-Prensa. Tecnologia internacional a seu dispor, desde os Dosadores de Aditivos, de alta performance (com princípio de leitura de corrente e dosagem padronizada), aos equipamentos da Linha de Tratamentos de Efluentes com o sistema mais moderno e eficiente em tratamento de efluentes no mundo: a Troca Iônica e Evaporação a Vácuo, com possibilidade de "Descarte Zero".

A TECNOLIFE trabalha buscando sempre o que há de melhor em termos de tecnologia para os seus equipamentos, projetando com isso uma vida melhor para o homem.



Tecno LIFE

Rua José Michelon, 464 - Fone/Fax (054) 224.2777
95041-310 - Caxias do Sul - RS - Brasil

Para cada tipo de banho, as tensões de tração variam com as condições de operação. A Tabela 5 apresenta a influência da composição e das condições de operação na intensidade das tensões de tração internas nos depósitos de níquel obtidos a partir de banhos do tipo sulfato-cloreto (alto cloreto) sem a adição de aditivos.

Os aditivos utilizados para a obtenção de depósitos de níquel brilhante exercem influência marcante nas tensões de tração internas, sendo isto dependente do tipo e da concentração dos aditivos. Os abrlhantadores primários introduzem tensões de compressão no depósito, o que determina a diminuição do nível das tensões de tração do depósito. Quanto maior for a concentração no banho, menor será o nível das tensões de tração do depósito, podendo haver completa neutralização ou mesmo ter-se como resultado, tensões de compressão no depósito. Quando utilizados com os abrlhantadores secundários, maiores concentrações de abrlhantadores primários são requeridas para compensar o efeito adverso dos secundários. Na presença de abrlhantadores primários, as impurezas passam a ser mais toleráveis, no entanto o consumo dos mesmos aumentará. Além disso, na presença de abrlhantadores primários as tensões de tração diminuem com o aumento da densidade de corrente. Convém citar ainda o fato que existem aditivos, tais como acetamida, uréia, glicina e a cumarina, que não contêm enxofre na sua composição como os

TABELA 4 - Tensões de tração interna de depósitos obtidos a partir dos diferentes tipos de banhos não-aditivados

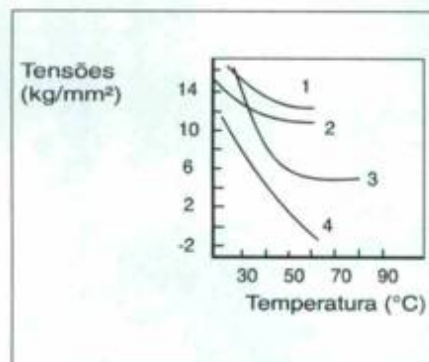
| Tipo de banho | Tensões de tração (kg/mm ²) |
|------------------------------------|---|
| Só cloretos | 28 |
| Cloretos + sulfatos (alto cloreto) | 22 |
| Tipo Watts | 14 |
| Fluoboratos | 8 |
| Sulfamatos | 4 |

abrlhantadores primários, e portanto não produzem revestimentos com altos teores de enxofre, e que são capazes de diminuir o nível das tensões de tração.

Os abrlhantadores secundários sempre aumentam as tensões de tração dos eletrodepósitos, sendo que há uma relação sempre crescente entre a concentração destes aditivos e o nível de tensões.

Os agentes tensoativos exercem pouca influência nos níveis de tensões de tração dos eletrodepósitos.

Finalmente convém mencionar que os produtos de decomposição dos aditivos orgânicos, sejam primários ou secundários, podem ser prejudiciais. Como com o tempo há aumento na concentração destes produtos no banho, é imprescindível a adoção de tratamento periódico com carvão ativo para a retirada destes produtos de decomposição.



- 1 - Banho Watts (4,4 A/dm²)
- 2 - Banho Watts (5,0 A/dm²)
- 3 - Sulfamato (6,0 A/dm²)
- 4 - Sulfamato (4,4 A/dm²)

FIGURA 5 - Efeito da temperatura sobre o nível de tensões internas dos eletrodepósitos de níquel

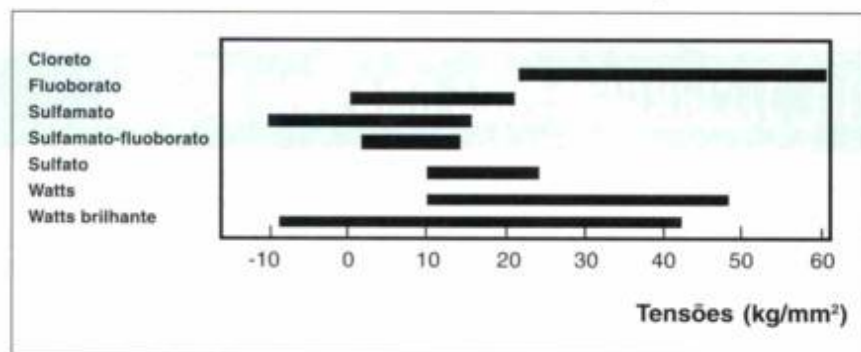


FIGURA 4 - Intervalo do nível de tensões internas de revestimentos de níquel obtidos a partir de banhos comerciais

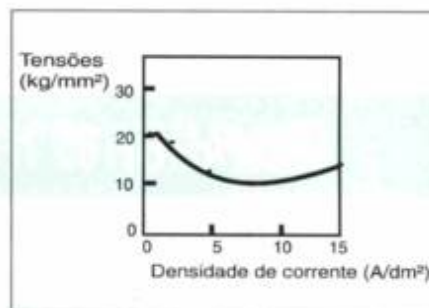


FIGURA 6 - Efeito da densidade de corrente sobre o nível de tensões de eletrodepósitos de níquel obtidos a partir de banho tipo Watts a 55°C e pH = 3

Tabela 5 - Influência da composição e das condições de operação nas tensões de tração internas de depósitos de níquel obtidos a partir de banhos que contêm sulfato e cloreto

| Parâmetro | Influência |
|-----------------------------|--|
| Temperatura | As tensões de tração diminuem com o aumento da temperatura, conforme ilustrado na Figura 5. Este efeito tem sido atribuído à diminuição do teor de hidrogênio no eletrodepósito pela ação da temperatura. |
| Densidade de corrente | Como regra geral, dentro da faixa operacional as tensões de tração aumentam com o aumento da densidade de corrente. No entanto, para densidades de corrente muito baixas as tensões internas são muito elevadas. Isto é devido ao fato da deposição de teores maiores de impurezas (em termos de porcentagem) nas zonas de baixa densidade de corrente, que, conforme já citado, aumentam as tensões. Quanto mais purificado for o banho, menor será o nível das tensões nas zonas de baixa densidade de corrente (ver Figura 6). |
| pH | Entre os pHs 2 e 5, os valores das tensões de tração internas mantêm-se praticamente constantes. A partir de pH 5, observa-se rápido aumento do nível de tensões devido à formação e incorporação de hidróxidos metálicos coloidais (ver Figura 7). |
| Cloretos de níquel no banho | As tensões internas aumentam com o aumento da concentração de cloreto de níquel no banho. A Figura 8 apresenta o efeito do aumento do teor de cloreto sobre o nível das tensões internas dos eletrodepósitos de níquel. |
| Teores de níquel | As tensões internas aumentam com o aumento da concentração de íons de níquel no banho, no entanto este aumento não é significativo. |
| Impurezas | A presença de impurezas aumenta o nível de tensões de tração nos depósitos de níquel, principalmente nas zonas de baixa densidade de corrente. Íons de ferro são especialmente importantes, pois causam aumento das tensões internas, mais acentuadamente para pHs elevados devido à precipitação e incorporação no depósito do hidróxido de ferro coloidal. Íons de cromo hexavalente, zinco, cádmio e cobre também são citados na literatura como impurezas que causam um aumento do nível das tensões de tração dos revestimentos de níquel. A literatura cita que é possível reduzir o nível de tensões de tração interna dos revestimentos de níquel, obtidos a partir de banhos tipo Watts, de 22,4 kg/mm ² a 10,5 kg/mm ² , submetendo o banho a um tratamento com peróxido de hidrogênio seguido de um tratamento com carvão ativo. O efeito das impurezas pode ainda ser observado na Figura 9. |
| Sódio e potássio | A presença destes cátions aumenta o nível de tensões dos depósitos. Por esta razão não se deve utilizar hidróxido de sódio ou de potássio para acerto de pH. |

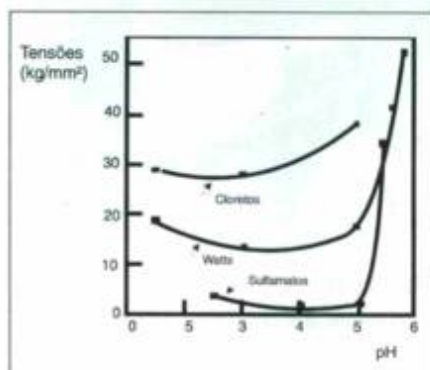


FIGURA 7 - Efeito do pH sobre o nível de tensões internas dos eletrodepósitos de níquel

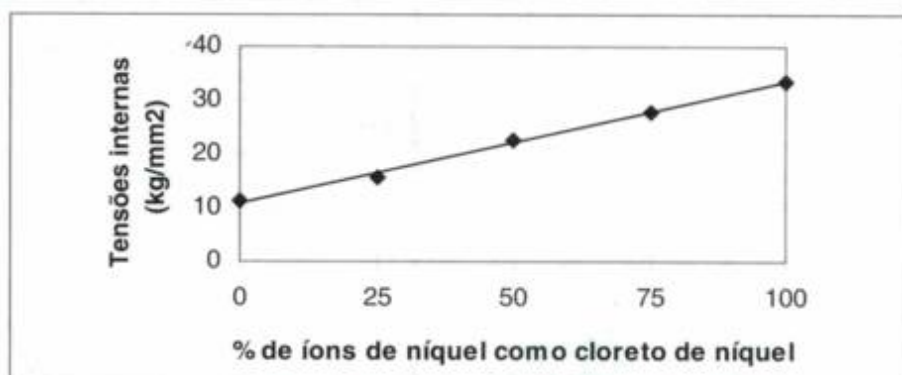


FIGURA 8 - Tensões de tração de revestimentos de níquel, obtidos a partir de banhos contendo sulfato e cloreto de níquel e ácido bórico (a 55°C e a 5A/dm²), em função da porcentagem de íons de níquel na forma de cloreto de níquel.

Cabe citar, ainda, o fato de que revestimentos finos tendem a apresentar maiores tensões de tração do que os mais espessos, fato ilustrado na Figura 9. Esta influência tem sido atribuída à influência do substrato. Um exemplo disso pode ser verificado observando revestimentos aplicados sobre cobre polido e não-polido. Aquele aplicado sobre o polido apresenta nível de tensões cerca de 50 % maior.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRUGGER, R. Nickel plating. 1.ed. Teddington : Robert Draper, 1970. 363p.

DENNIS, J. K.; FUGGLE, J. J. The effect of metallic contamination on electrodeposited nickel: part 2 - appearance and surface topography. Transactions of the institute of metal finishing, v.48, 1970. p.75-82

DENNIS, J. K.; SUCH, T. E. Nickel and chromium plating. 1.ed. London : Newnes-Butterworths, 1972. 324p.

KUSHNER, J. B. Electroplating know how II: lesson 8. 1972 47p.

LOWENHEIM, F. A. Modern electroplating. 3ed. New York : John Wiley, 1974. 801p.

METAL FINISHING. New Jersey : Metals and Plastics Publications, v.8, n.12, dec. 1989. 76p.

METALS handbook. 9ed. Metals Park : ASM, 1987. 17v. v.5 : surface cleaning, finishing and coating. 715p.

OGBURN, F.; ERNST, D. W.; ROBERTS, W. H. The nature, cause and effect of porosity in electrodeposits. AES research project, n.13, Washington : AES

PANOSSIAN, Z. Corrosão e proteção contra corrosão em equipamentos e estruturas metálicas. 1.ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1993. 2v. 636p. (Publicação IPT 2032)

PANOSSIAN, Z. Mecanismos de eletrodeposição de metais. (não publicado)

PRACTICAL Nickel plating. New York : INC. 56 p.

SAFRANEK, W. H. Properties of electrodeposited metals and alloys : a handbook. New York : American Elsevier, 1974. P.219-288

WATSON, S. A. Nickel electroplating

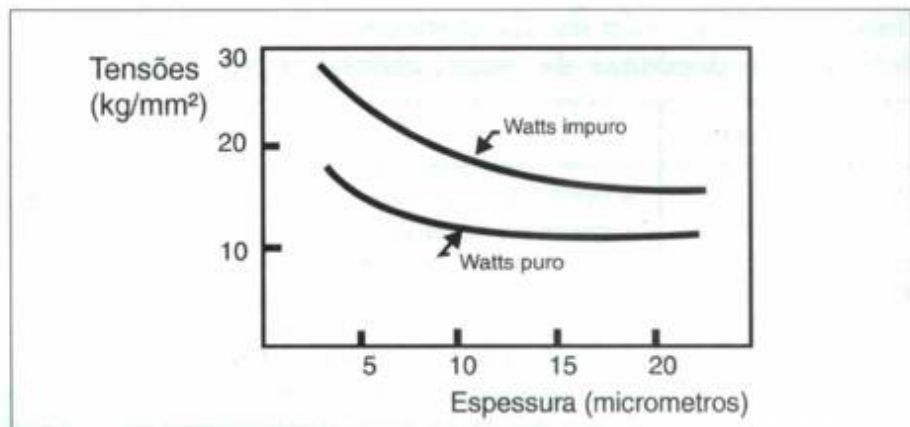


FIGURA 9 - Efeito da espessura do revestimento de níquel sobre o nível de tensões internas dos eletrodepósitos de níquel obtidos a partir de banhos tipo Watts puros e não puros

solutions. England : NiDi, 1989. (NiDi technical series n. 10047)

WESLEY, W. A.; PRINE, W. H. Practical nickel plating. New York : INC. 44p.

ZAMIN, M.; IVES, M. B. Effect of chloride concentration on the anodic

dissolution behaviour of nickel. Corrosion, NACE, v.29, n.8, Aug., 1973. p.319-324

ZENTNER, V.; BRENNER, A.; JENNING, C. W. Physical properties of electrodeposited metals: I. nickel. Washington : AES, 1952. (Serial n.20)

MINI FILTRO - PRENSA

Filtro- Prensa para lodos de pequenas estações de tratamento de efluentes e processos em geral.

O Filtro-Prensa EFL-300 foi desenvolvido através da experiência da Efluentes, em tratamentos de despejos industriais e da qualidade mundial da Netzsch em sistemas de filtração.

Trata-se de equipamento de alta qualidade, porém econômico, que permite obtenção de tortas com alto teor de sólidos. O filtro já vem com as partes hidráulicas e elétricas montadas, incluindo a bomba de alimentação.

A Efluentes fornece, além do filtro, o projeto básico da instalação e treinamento do pessoal para a operação que é bem simples.

NOVIDADE



Consulte-nos

Preços e Prazo de entrega especiais



Efluentes
proteção à vida

Rua Estevão Lopes, 166

CEP 05503-020 - São Paulo - SP

Fone: (011) 813-7400 - Fax: (011) 813-7096

TRATA ^{MEN} ~~TOS~~ de SUPERFÍCIE

A Divisão de Tratamentos de Superfícies da INBRA, em razão da parceria e troca constante de tecnologia com a Chemetall e MacDermid Americana, apresenta uma parte da sua diversificada linha de processos e alguns dos seus desenvolvimentos mais recentes.

Produtos para Galvanoplastia

PRÉ-TRATAMENTO

- Metex, Anodex* e InbraCleaner's

CROMAÇÃO DE PLÁSTICOS

- Macuplex*

NÍQUEL QUÍMICO

- Elnic*, Enmac*

SISTEMAS DE ELETRODEPOSIÇÃO

- Zinco Cianídrico - Mirro ZNC*
- Zinco sem Cianetos - Premier*
- Zinco Ácido - Kenlevel II* e III*
- Estanho e Estanho-Chumbo - Fluo-Free*
- Cobre Alcalino - Metex BBC* e Rocheltex*

* Marca Registrada MacDermid

CAMADAS DE CONVERSÃO

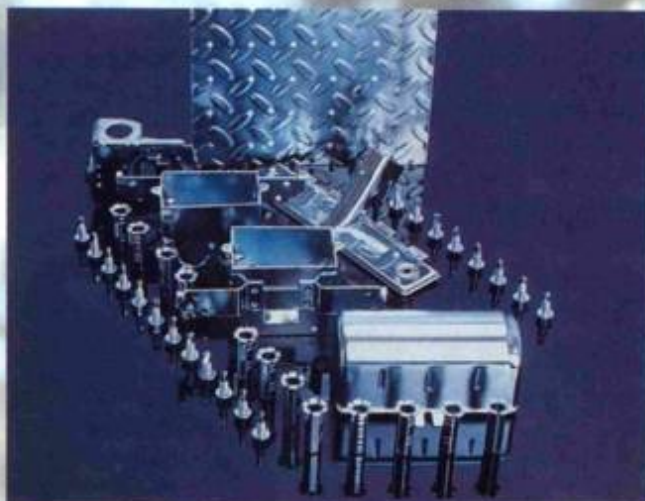
- Macro Brites*, Macro Bronze*, Macro Cor 250*, Macro Kenvert* e Ultraseal

EQUIPAMENTOS

- Kocour

DESPLACANTES

- Strippers*



Produtos para Fosfatização

PRÉ-TRATAMENTO

- Gardoclean, Gardoclean - BR, Gardacid e Ferhibit's

TREFILAÇÃO E EXTRUSÃO

- Gardobond - Z

FOSFATIZAÇÃO

- Gardobond, Gardobond - G e Gardobond - BR

LUBRIFICANTES PARA DEFORMAÇÃO A FRIO

- Gardolube e Gardolube - RS

CROMATIZAÇÃO

- Gardobond - AL

LUBRIFICANTES PARA TREFILA

- Inbralub, Zeller + Gmelin

ADESIVOS BORRACHA-METAL

- Megum



CHEMETALL

Gesellschaft für chemisch-technische Verfahrensmittel



INBRA INDÚSTRIAS QUÍMICAS LTDA.

Av. Fagundes de Oliveira, 190 - Diadema - SP - CEP 09950-300

Tel: (011) 7647.1133 - PABX - Telex 11 44486 INBS-BR - Telefax: (011) 7647.1449

REPRESENTANTE BELO HORIZONTE - MG

Divisão Plating

Odilon da Silveira Ribero
Rua Mesbla, 124 - CEP 31360-380
Tel: (031) 476.1555

Divisão Fosfato

AF Moura - Repres. Ltda.
Av. do Contorno, 2646 sala 1208 - Centro
CEP 30110-070 - Tel/Fax: (031) 241.2117

REPRESENTANTE CAXIAS DO SUL - RS

Divisão Plating

Rubia Mara Gil
Rua Luis Michelin, 1392 - Sl. D - B. de Lourdes
CEP 95074-000 - Tel/Fax: (054) 222.7627

REPRESENTANTE RIO DE JANEIRO - RJ

Divisão Plating e Fosfato

HILDA TEIXEIRA DUARTE
Rua Arquias Cordeiro, 324, Sala 606 - Meier
CEP 20770-000 - Tel: (021) 581.8691

TRATAMENTO DE EFLUENTES

Especialistas Discutem Problemática do Tratamento de Efluentes

Como faz anualmente, a revista Tratamento de Superfície leva aos seus leitores uma discussão, com especialistas, em torno dos problemas relativos ao tratamento de efluentes.

• **DOROTHY MAIA**

Empresas de todo o mundo têm sido chamadas para assumir sua parcela de responsabilidade em relação à preservação do meio ambiente. A criação da série 14000 da ISO - International Organization for Standardization vem demonstrar que essa tendência não é apenas mais um modismo, mas uma exigência que em breve deverá nortear a realização dos negócios, principalmente os internacionais.

O movimento pela certificação já teve início na Europa. Na Inglaterra, berço dos sistemas de qualidade e onde surgiu a primeira norma de gestão ambiental, do British Standard Institute, a BS 7750, muitas organizações já estão dando andamento aos processos de certificação da ISO 14000.

No Brasil, a conscientização do empresariado para a questão do meio ambiente está praticamente começando. Algumas ações até já foram iniciadas por exigência dos órgãos fiscalizadores, mas ainda falta muito para ser feito.

Nos últimos anos, a revista *Tratamento de Superfície*, ciente do seu papel de instrumento de

informação, tem publicado anualmente uma edição especial sobre tratamento de efluentes. Em 96, está ampliando sua atuação. No mês de maio, promoveu um debate na sede do Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo (SINDISUPER) e da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície (ABTS), no prédio da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), com o objetivo de ouvir empresários, consultores e representantes de organismos públicos sobre essa nova tendência e as perspectivas de soluções para os problemas ambientais existentes no Brasil, com ênfase no que se refere ao tratamento de efluentes.

Participaram do encontro Adalberto F. Batista, consultor da Fetha Comércio e Representações; Alexandre Gani Jr., diretor da Elmactron Elétrica e Eletrônica Ind. e Com.; Célio Hugenneyer Jr., representante da ABTS e diretor da Hugenneyer Consultoria e Comércio; Elie Politi, diretor da Divisão de Planejamento Curricular do Meio Ambiente do Serviço Nacional da Indústria (SENAI); Flávio Gastaldo e Marco A. Viladala, da RST Linhas Galvânicas e Tratamento Ambiental; Gilmar Trivelato, da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Medicina, Higiene e Segurança do Trabalho (FUNDACENTRO); Ludwig R. Spier, diretor da Assesotec Consultoria Técnica e Representação Ltda.; Herbert Noppeney, diretor da Odnahi Serviços e Representações Ltda.; Jacob Zugman, diretor da Ecolife Consultoria e Comércio; João Roberto Nunes, diretor da Efluentes Ind. e Com. de Equipamentos; José Adolfo G. Simões, diretor da Galrei Galvanoplastia Industrial; Marco A. de Paiva Vital, diretor da Termotron Eletrodeposição de Metais; e Vladimir Sperandeo, diretor do Departamento de Meio Ambiente, da FIESP. O mediador foi Marco Antonio Barbieri, diretor da Wadyclor Cromeação de Peças Plásticas, do Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo (SINDISUPER) e presidente da CENTRALSUPER.

Asíntese das discussões está nas próximas páginas.



Mesa redonda sobre tratamento de efluentes foi promovida pela revista Tratamento de Superfície

Principais Reclamações Envolvem Atuação da CETESB

Para os especialistas, atuação do órgão deixa muito a desejar em termos de como orientar as empresas do setor para o correto tratamento de seus efluentes.

Ficou claro durante o debate que grande parte das reclamações dos empresários do setor de tratamento de superfície referem-se à atuação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Falta fiscalização, e a normalização e o suporte técnico estão sendo negligenciados, na opinião dos debatedores.

E, pior ainda, segundo os empresários presentes ao debate, a CETESB está orientando as indústrias erroneamente, ao sugerir que resíduos sólidos sejam encaminhados para estações de tratamento biológico. "Os efluentes industriais de origem inorgânica, contendo metais pesados, óleo etc., hoje estão sendo levados para uma estação de tratamento biológico. A lei diz que, quando não houver uma rede coletora, o efluente seja lançado em rede de águas pluviais ou esgoto doméstico dentro de certos parâmetros. Portanto, existe uma lei que a própria CETESB não está seguindo. E o pior é que não são poucas as empresas que estão fazendo isso", denunciou Célio Hugueneyer Jr.

Os empresários demonstraram ter consciência da situação financeira do Estado e, por conseqüência, da CETESB. Laboratórios parados, falta de funcionários para fiscalização, atuação restrita no que se refere ao desenvolvimento de tecnologias e ausência de atendimento de apoio são responsabilidades das quais o setor se ressentia. A demora na aprovação de projetos, cuja execução é posteriormente cobrada para que seja em prazos apertados, também foi apontada durante o encontro.

Os participantes ainda declararam-se favoráveis à reativação da instituição e à incrementação de poderes para fiscalizar e punir, mas também reconhecem que antes de tudo deve ocorrer uma reforma política. "Os órgãos do governo sofrem com a descontinuidade resultante da troca de diretorias, o que leva à falta de constância nas diretrizes. Cabeças diferentes, interesses diferentes. E os processos acabam parando ou tomando rumos complicados", afirmou Gilmar Trivelato. Além disso, na opinião de Gilmar, faltam políticas claras. "O papel do estado é mais o de definir políticas do que fiscalizar."



Hugueneyer Jr.: "A própria CETESB não segue a lei"

Com a Palavra, a CETESB

Diante das colocações feitas pelos profissionais presentes ao debate, a revista Tratamento de Superfície procurou obter da CETESB um posicionamento a respeito das principais reclamações levantadas na ocasião.

Abaixo publicamos entrevista exclusiva concedida à revista *Tratamento de Superfície* pelo presidente da CETESB, engenheiro Nelson Nefussi.

Tratamento de Superfície - Os empresários reclamam da pouca atuação da CETESB na fiscalização do tratamento de efluentes industriais. O que realmente está sendo feito nesse sentido?

Nelson Nefussi - Parece que são os

empresários que vendem equipamentos e sistemas de tratamento de efluentes industriais, e não os que geram poluição, que estão reclamando. Sendo assim, essa afirmação não é verdadeira. Neste campo, a CETESB continua atuando cada vez mais forte desde 95, procurando enquadrar os lançamentos poluidores dentro das normas e padrões legalmente estabelecidos.

Tratamento de Superfície - Qual o peso da falta de recursos financeiros na escassez

de controle e fiscalização por parte da CETESB?

Nefussi - A escassez de recursos se reflete especialmente na questão de renovação dos equipamentos de laboratórios existentes. Tendo isso em vista, está se adotando como prática nova o automonitoramento. A CETESB, desde maio deste ano, vem obrigando as principais indústrias lançadoras de poluentes no meio ambiente a se automonitorarem, de acordo com seu risco ambiental. Indústrias de alto risco têm que ter automonitoramento contínuo.

Tratamento de Superfície - Qual a orientação que a CETESB tem dado aos empresários para o tratamento de efluentes de origem inorgânica, uma vez que as estações de tratamento existentes em São Paulo só tratam de resíduos orgânicos?

Nefussi - A legislação atual obriga o lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema público de esgotos, quando existente, e desde que haja pré-tratamento. O objetivo é proteger a rede, o operário que trabalha nela e o sistema de tratamento público dos esgotos domésticos, no caso tratado conjuntamente com os efluentes líquidos industriais. Como os esgotos domésticos são basicamente matéria orgânica, tem-se aceitado sem pré-tratamento a própria matéria orgânica dos efluentes industriais. Contudo, paga-se por isso uma tarifa à SABESP ou à concessionária do sistema. Essa tarifa leva em conta o custo do transporte e do tratamento do esgoto pelo concessionário. As indústrias que têm carga inorgânica não tratada pelo sistema público são obrigadas a fazer um tratamento praticamente completo antes de lançar seus efluentes na rede.

Tratamento de Superfície - Qual a posição da CETESB sobre o empresário que possui equipamento de tratamento mas não o utiliza por falta de treinamento ou pelo elevado custo operacional?

Nefussi - A CETESB tem como diretriz ser muito mais rigorosa com as empresas que possuem sistemas de controle ou de tratamento e que não o utilizam, qualquer que seja o motivo, do que para as que não têm tratamento de efluentes líquidos ou controle de efluentes. É um absurdo terem sido investidos recursos para o tratamento desses efluentes e não o utilizarem. Além disso, no caso de falta de treinamento ou de problemas técnicos, a CETESB põe à disposição dos interessados cursos de treinamento e de assistência técnica.

Tratamento de Superfície - Que tipo de orientação é dada ao empresário que solicita informações à CETESB para tratamento de seus efluentes? A CETESB possui um cadastro de organizações que oferecem algum tipo de produto ou serviço para esse fim?

Nefussi - A CETESB tem cadastrados - sem responsabilidade nenhuma - nomes de empresas que oferecem serviços nas áreas de projetos e de construção de sistemas de tratamento, bem como de avaliação de efluentes e mesmo no que se relaciona a consultorias. A indústria escolhe aquela que mais lhe convier, mas a CETESB não se responsabiliza pela qualidade desses serviços.

Tratamento de Superfície - Os debatedores acham que a orientação da CETESB



Nefussi: "Indústrias de galvanoplastia que poluem são clandestinas"

deveria se iniciar antes de o empresário abrir uma empresa, por exemplo, de galvanoplastia. Qual a opinião da CETESB a respeito?

Nefussi - Existe, desde 1976, um sistema de licenciamento para a instalação e ampliação de indústrias potencialmente poluidoras. Evidentemente, as galvanoplastias se enquadram neste rol, por serem indústrias altamente poluidoras das águas, já que seus efluentes contêm metais pesados, que são extremamente tóxicos. A indústria, neste caso, só consegue se instalar, ou obter licença de ampliação ou de alteração, com autorização da CETESB. Nesse licenciamento, não há só orientação, mas também uma determinação do que o industrial deve fazer, no sentido de evitar a poluição. Se hoje ainda houver indústrias de galvanoplastia que se instalaram depois de 1976 poluindo, certamente são clandestinas.

Tratamento de Superfície - Estão sendo desenvolvidas novas tecnologias de tratamento de efluentes?

Nefussi - Sim, mas não especificamente pela CETESB. O mundo todo, continuamente, tem trabalhado neste sentido. Os países desenvolvidos, com muito mais recursos, têm muito mais condições do que nós de desenvolver novas tecnologias. As tecnologias que nós temos desenvolvido no Brasil são para questões tipicamente brasileiras, do tipo tratamento para efluentes de cana-de-açúcar, de mandioca, etc. Em geral, nós absorvemos e transferimos tecnologias de fora, através de organismos internacionais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e de outros órgãos da ONU.

Dessa forma, procuramos transmitir essas tecnologias para as indústrias poluidoras.

Tratamento de Superfície - Como é feito o controle de resíduos das galvanoplastias pela CETESB?

Nefussi - Os resíduos das galvanoplastias são basicamente de dois tipos: os efluentes líquidos industriais e os resíduos sólidos, principalmente lodos gerados nas estações de tratamento de efluentes líquidos. Há também a emissão de gases e vapores tóxicos, como, por exemplo, os que ocorrem em cromações, onde surge o cromo hexavalente, que é altamente tóxico quando inalado. Nestes casos, durante o processo de licenciamento, exigimos, para as emissões gasosas, sistemas de ventilação local exaustora com equipamento de controle de poluição do ar. Exigimos também o tratamento de efluentes líquidos e armazenamento, tratamento e disposição adequada dos resíduos sólidos industriais. Nas indústrias já existentes, nosso trabalho é corretivo, através de prioridades estabelecidas. As galvanoplastias de porte médio instaladas na Região Metropolitana de São Paulo adotaram um sistema de cooperativa, na qual estão armazenando, conjuntamente, conforme normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os lodos dos sistemas de tratamento de efluentes líquidos para o tratamento e disposição final dos resíduos. A idéia é obter, primeiro, um preço mais baixo para esse sistema.

Tratamento de Superfície - Os empresários acham que é mais importante a fiscalização de âmbito qualitativo (grau de poluição emitido por empresa) do que o quantitativo (número de empresas fiscalizadas). O que pensa a CETESB?

Nefussi - Não há dúvida de que, do ponto de vista de eficácia, nos interessam aquelas empresas que são responsáveis pelas maiores cargas poluidoras. Com relação às licenças, dentro do sistema preventivo, não há separação entre indústrias grandes, médias ou pequenas. No sistema corretivo, sim. Procura-se, por bacia hidrográfica, verificar quais as indústrias responsáveis por 90% da carga poluidora, tanto orgânica como inorgânica, e pegar justamente as que são responsáveis pela maior carga poluidora.

Tratamento de Superfície - O que tem sido feito pela CETESB com a finalidade de educar, conscientizar o empresariado sobre poluição ambiental?

Nefussi - A CETESB é, antes de tudo, um órgão de controle e de fiscalização. Ela tem como base da sua ação obrigar os poluidores a se enquadrarem na legislação. Paralelamente, quando possível e conveniente, utiliza também instrumentos educativos para que essa ação

policial e sua necessária fundamental seja seguida pelos poluidores. A CETESB não se furta a participar de eventos e debates, proporciona cursos de treinamento e tem entrado em contato com as sociedades de classes empresariais, explicando o que está acontecendo. Inclusive, estivemos no dia 28 de junho na FIESP, apresentando o programa de metas bienais da CETESB, na área de controle de poluição ambiental. O objetivo é a complementação da ação de polícia sanitária que deve ser exercida

pela CETESB.

Tratamento de Superfície - Como a CETESB vê o prazo exigido dos empresários para a implantação de processos de tratamento de efluentes após a aprovação do projeto. É suficiente?

Nefussi - Normalmente, o prazo exigido é proveniente de uma negociação. Contudo, como diretriz geral para a engenharia de controle, a orientação é que esse prazo seja o mínimo tecnicamente exequível. A engenharia da CETESB, devido à sua experiência, tem

estabelecido isso para cada tipo de processo ou operação industrial. Quando há problemas financeiros, as partes chegam a um determinado prazo através de negociação. Aí, o prazo varia muito, dependendo de, por exemplo, se há população em torno do empreendimento, se o tipo de poluente é tóxico ou se já há algum dano ambiental. Então, pode-se negociar de acordo com a característica do problema.

Serviço: CETESB - Tel. (011) 210-1100

Conscientização: Questão Resolvida?

Mais do que conscientizar, de acordo com os especialistas, é preciso exercer uma fiscalização, sendo que a mesma pode vir por parte dos órgãos componentes quanto do próprio cliente

A conscientização sobre a importância do tratamento de efluentes não é mais o principal problema dos muitos enfrentados pelos empresários do setor. Embora ainda seja necessário bastante trabalho nesse sentido, a conscientização não ocupa mais o primeiro plano na escala de prioridades da gestão ambiental. Pelo menos é o que pensa o diretor do DMA da FIESP, Vlademir Sperandeo. Para ele, falta muito mais orientação do que conscientização, e exemplifica com o caso do Projeto Tietê, cujo andamento era baseado num acordo entre a CETESB, a Secretaria do Meio Ambiente e a FIESP. "Noventa e nove por cento do que coube às indústrias foi feito, demandando investimentos de aproximadamente US\$ 200 milhões, sendo que a maior parte desse dinheiro era recurso próprio, o que comprova que conscientização existe", disse o diretor.

Mas, para Célio Hugueneyer Jr., a conscientização só vem sob o respaldo de uma fiscalização forte e, acima de tudo, do restabelecimento das regras a serem cumpridas, pois "a CETESB deixou de cobrar o controle ambiental". Para ele, na época em que o projeto de des-

poluição do Rio Tietê estava em andamento, a fiscalização era mais agressiva. Hoje, o alto custo operacional dos equipamentos inviabiliza o funcionamento das Estações de Tratamento de Efluentes - ETE's e provoca a utilização de processos duvidosos, como o "by-pass" (recurso por meio do qual os efluentes são lançados na rede de esgoto, sem passar pela ETE).

O representante da ABTS também apontou a necessidade de orientação do empresário que inicia um negócio nesse setor. "Tem muita gente que, quando se vê desempregado, acaba abrindo uma empresa de galvanoplastia no fundo do quintal, sem nenhum parâmetro, sem nenhuma norma. O certo seria que toda nova empresa que fosse aberta nesse setor tivesse regras que orientassem o empresário quanto às instalações, ao processo e, principalmente, quanto ao tratamento dos efluentes."

Marco Antonio Barbieri discorda em parte da opinião de Hugueneyer. Para ele, a fiscalização tem pouca influência na conscientização do empresariado. No entanto, concorda no que diz respeito à orientação do pequeno empresário. "Se ajudarmos a empresa de fundo de quintal a melhorar, o mercado todo será beneficiado", disse.

Já para Marco A. de Paiva Vital, "a incompetência não pode ser atribuída de forma generalizada. As galvanoplastias que fornecem para as grandes indústrias produzem com qualidade e tratam seus efluentes, por questão de adequação às normas exigidas pelos clientes. O perfil é bem diferente do caso do desempregado que foi citado aqui", opinou.

Fiscalização no âmbito qualitativo, e não no quantitativo, foi a sugestão de José Adolfo G. Simões.

"Se os órgãos fiscalizadores conseguirem garantir que as empresas estão tratando seus efluentes, as pequenas galvanoplastias terão de se enquadrar. Tratando certo ou errado, elas estarão poluindo menos do que se estiverem tratando nada.

Força maior do que a fiscalização tem, na visão de Barbieri, o consumidor, o cliente. O problema é que, no Brasil, na maioria das vezes, ele não sabe o que está comprando. "Muitas vezes o cliente pede um produto zincado e, quando perguntamos o porquê, ele não sabe responder qual a razão da sua preferência. O policiamento junto às empresas poderia ser feito pelo consumidor, caso ele conhecesse melhor os processos de tratamento", avalia.

A responsabilidade do governo sobre o controle de qualidade e ambiental foi defendida por Ludwig R. Spier, que citou o exemplo da Alemanha. "O estado tem forte influência sobre o que acontece dentro das empresas. Lá não há a preocupação com o conhecimento do consumidor nesse sentido."



Spier: "O estado tem forte influência sobre o que acontece dentro das empresas"

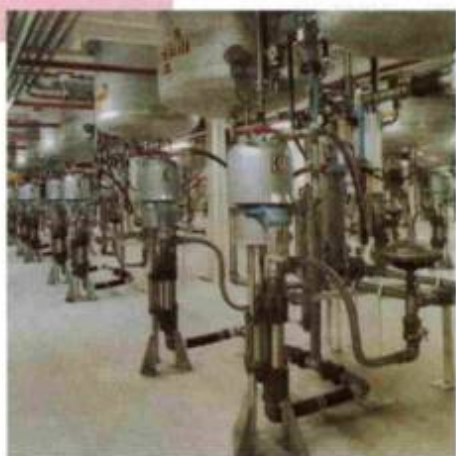


Sperandeo: "Falta muito mais orientação do que conscientização"

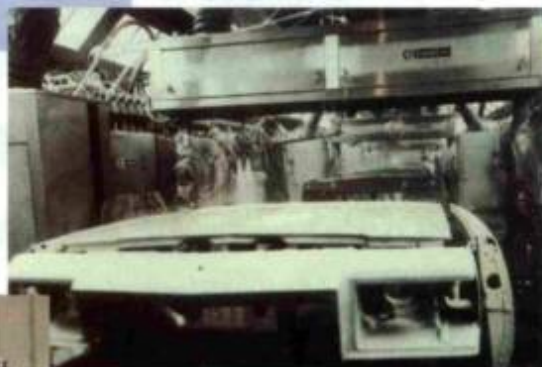
SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA PINTURA, ADESIVOS E APLICAÇÃO DE MASSAS

SALA DE TINTAS

Central de bombeamento com bombas de pistão ou diafragma, com linhas de retorno e sistemas de agitação e controle de temperatura.



PINTURAS 2 COMPONENTES POLIURETANO E EPOXI



Criativa

ELETRÓSTÁTICOS



Pinturas a base de solvente, tintas de alta condutividade ou pinturas a base de água. Sistemas eletrostáticos airspray ou eletrostáticos airless assistidos.



Precisão de mistura com controle de vazão, volume de mistura e controle do "pot-life" para limpeza. Pistola airless e eletrostáticas.

AIRLESS

Airless ou airless assistido da GRACO, combinando tecnologia com a vantagem de redução de 15 a 35% de material. Eficiente transferência de produtos como epoxi, poliuretano e alto zinco.



SPRAYTEC PNR GRACO BRASIL
Projetos, fabricação e montagens de salas de tintas, sistemas de circulação, linhas de massa, tanques e acessórios. Laboratório próprio para teste de produtos com sistemas GRACO.

SPRAYTEC PNR GRACO

Rua Salvador Mastropietro, 126/132 - CEP 03159-170 - São Paulo - SP
Tel: (011) 966.7799 - Fax: (011) 966.4911

A LINHA MAIS COMPLETA PARA TRATAMENTO E PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIE TEM ENDEREÇO CERTO

Oxibrite
Divisão
Galvanoplastia

OXI

Oxifós
Divisão
Fosfato

DESENGRAXANTES

Químicos, Eletrolíticos, Emulsificantes, Protetivos e Desencrustantes

DECAPANTES

Base Crômica para Latão e Cobre, Alcalina ou Ácida para Alumínio, a base de Sulfúrico, Fosfórico e Clorídrico

CROMO

Cromo Auto-regulável Decorativo, Cromo Duro, Cromo Micro-fissurado

PASSIVADORES

Azul, Verde Oliva, Negro, Amarelo, Trivalente, (Orgânico e Cromico para Fosfato)

PRODUTOS ESPECIAIS

Verniz Protetivo, Oxidação Negra, Ácido Fluorbórico, Supressor de Gases, Inibidores para Decapantes; Ativador para Anodo de Níquel e de Estanho; Níquel Duro, Pó para Trifila; Cobreadores; Cromatizantes para Alumínio; Descarbonizantes; Solventes Desengraxantes; Coagulantes para Tinta; Removedores de Tintas; Pasta para Estampagem; Sabão Lubrificante; Detergentes Industriais; Pasta para lavar mãos.

ATIVADORES DE CAMADA

Acelerador, Refinador para Fosfato de Zinco e Fosfato de Manganês

FOSFATIZANTES

Fosfato de Zinco para imersão ou Spray, Tricatiônico, Fosfato de Ferro, Manganês para Extrusão e para Alumínio

ABRILHANTADORES

Cobre (Ácido ou Alcalino), Níquel Semi-brilhante/Brilhante), Zinco (sem Cianeto, Ácido Cianídrico) Zinco para alta Temperatura, Estanho

DESPLACANTES

Cromo, Níquel, Estanho ou Cobre

Craturo

TINTAS INDUSTRIAIS LÍQUIDAS E EM PÓ

Distribuidor e
Assistência Técnica



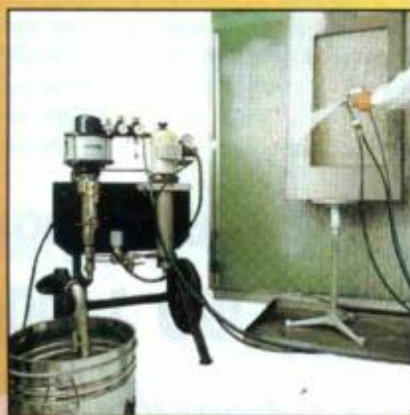
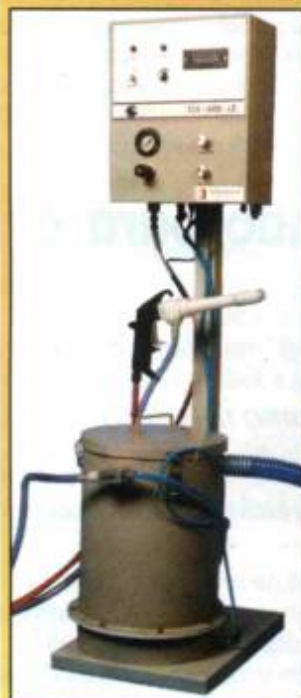
Oxibrite Química Ltda.

Rua Pe. Gustavo Orsolini, 6601 (Alt. Km 07 - Rod. Santos Dumont)

Jd. Nova Mercedes - CEP 13052-501 - Campinas - SP

Fone: (019) 247.6603 - 249.6201 - Fax: (019) 247.4515

Filial: São Paulo: Fone/Fax: (011) 878.0445



- Pintura com aquecimento de tinta e ar
- Bombas Airless em aço inox
- Bombas de transferência
- Centrais para massas e tintas
- Equipamentos eletrostáticos para pintura a pó e líquida



- Pistola Airless
- Pistola Convencional
- Pistola HVLP
- Sistema Bi-Componente



- Elevador pneumático
- Elevador pneumático com prato indutor de 20 ou 200 L para materiais densos

SEU PROBLEMA É PINTURA? NÓS TEMOS A SOLUÇÃO.



TECNOAVANCE - OPCO
EQUIPAMENTOS PARA PINTURA

Fones: (011) 7396-1943
437-8136

Fax: (011) 7396-4754
486-6296

Normas Versus Educação: Quem Perde é o Meio Ambiente

De que adiantam normas para orientar os empresários se não houver educação?

Responsabilidade parece ser a palavra correta.

Qualquer que seja a forma de se exigir o tratamento de efluentes, em um ponto todos os debatedores concordaram: faltam normas que orientem os empresários.

Mais uma vez foi levantada a responsabilidade da CETESB, assim como a participação da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, "que poderia ter mais força", como sugeriu Célio Hugueneyer Jr. Até a criação de um organismo específico para esse fim foi levantada.

Por outro lado, não adianta existirem normas e não haver educação. Na opinião dos especialistas presentes ao debate, a gestão ambiental por parte das indústrias passa por um processo educativo, pelo treinamento e por legislação adequada. Daí a importância dos cursos e da própria ISO 14000. Também foi apontada como de primordial importância a atuação de instituições como o SENAI, a FUNDACENTRO, a CENTRAL SUPER e o DMA, da FIESP.

Do ponto de vista da sociedade, a educação para as questões ambientais implica em maior compreensão dos processos industriais. É claro que ninguém exige que as pessoas saibam detalhes sobre galvanoplastia, por exemplo. Mas que tenham consciência da problemática que envolve o setor em relação ao tratamento dos resíduos industriais. "As pessoas querem usar relógio Rolex, caneta de ouro, não abrem mão da Coca-Cola em garrafa PET, mas não querem pagar o preço desse conforto", avaliou Marco Antonio Barbieri.

"Nosso país é jovem, está em fase de crescimento. Há 30 anos, não era comum ouvir alguém falar em poluição. Hoje já é diferente. Até a ISO 14000 está mexendo com os empresários. Negar o valor da ISO é negar o futuro", opinou João Roberto Nunes. Para ele, a educação é ponto fundamental na questão da gestão ambiental, mas trata-se de processo longo. "Não basta produzir visando ao lucro. Há necessidade de se produzir com tecnologia limpa e isso é possível na galvanoplastia. Acontece que muitos se acostumaram a desprezar a manutenção, a limpeza, a economia de água. É preciso ter boa vontade

para aprender a aplicar as tecnologias disponíveis", concluiu.

"Não existe mais espaço para se protelar o controle da poluição. Mas também não é possível acabar com ela em 24 horas", disse Vladimir Sperandeo. Segundo o diretor da FIESP, o Departamento de Meio Ambiente da instituição está atuando de forma bastante incisiva no sentido de orientar o empresário, fornecendo informações sobre produtos e serviços disponíveis no mercado, participando da elaboração do projeto e do cronograma e intermediando o contato com a CETESB (ver adiante).

Para Sperandeo, as indústrias brasileiras encontram-se num momento cuja meta não deve ser o ótimo, mas o bom. "O ótimo é um sonho. Nossa cultura é diferente. Na Alemanha, por exemplo, o povo tem consciência plena do seu papel, ao ponto de separar a garrafa verde da marrom, da incolor, etc. Lá, as indústrias estão numa fase mais avançada, pois não se preocupam mais sobre o que vão fazer com os resíduos. Elas simplesmente não geram resíduos", comentou.

Concordando com Sperandeo, Elie Politi informou sobre a participação do SENAI no processo da educação ambiental. O objetivo é a prevenção. Com base nessa meta, o SENAI está trabalhando num projeto chamado PSQA - Programa SENAI de Qualidade Ambiental, que oferecerá às empresas interessadas toda assessoria para implantação de Sistemas de Gestão Ambiental. Cento e vinte pessoas foram preparadas para essa ação, dez das quais fizeram especialização na Inglaterra. Com a finalidade de divulgar esse trabalho, estão sendo realizadas diversas palestras em universidades e centros de indústrias.

"O Ministério da Ciência e Tecnologia nomeou o SENAI para ser o nucleador do sistema para as indústrias, dentro dos mesmos limites do Prêmio Nacional da Qualidade", informou Politi. Por conta desse trabalho, o pessoal do SENAI foi ao Canadá e teve contato com o setor de galvanização, recuperação de metais e ultrafiltração. "Estamos negociando a vinda de consultores e professores canadenses ao Brasil para darem palestras e visitarem empresas", disse o representante do SENAI.

Setor Está Despreparado para a ISO 14000

A obrigatoriedade da ISO 14000 é vista como um novo desafio a ser enfrentado pelas empresas do setor, sobretudo em função das mesmas não terem acesso a facilidades financeiras.

O processo de conscientização e educação por que passa o Brasil e avaliado durante o debate chega em boa hora. A introdução da obrigatoriedade da ISO 14000 no dia-a-dia das empresas em breve será realidade e provoca polêmica entre os empresários.

"Se não temos nem o básico, se algumas empresas não oferecem sequer condição de trabalho adequada para o operador, como falar

em ISO 14.000?", argumentou Célio Hugueneyer. "A norma exige que pelos menos se pense no assunto", rebateu Elie Politi.

O que ocorre, no entanto, é que a ISO faz parte do grupo de exigências difíceis de serem cumpridas no Brasil. Falta dinheiro, os juros internos são altos e falta incentivo fiscal. O governo estadual alega não dispor de condições para isentar ou subsidiar a compra de Estações de Tratamento de Efluentes.

Ao nível de governo federal, a situação é um pouco melhor, pois o FINEP possui linha de crédito específica para isso.

Como o setor é composto de grande quantidade de pequenas empresas, a falta de facilidades financeiras acaba impedindo a implantação desses sistemas. As taxas de juros no exterior até são menores, mesmo

assim apenas as grandes galvanoplastias é que têm potencial para importar equipamentos. "Nós estamos vivendo duas realidades simultâneas. Uma ruim, de Terceiro Mundo; outra de Primeiro", comparou Jacob Zugman.

Na verdade, a questão financeira é apenas parte do problema da despoluição

ambiental. A má administração pública também tem um peso grande na ausência de resultados nesse sentido. "Durante o Projeto Tietê foi construída uma Estação de Captação em Barueri (na Grande São Paulo) maravilhosa pelo seu potencial, mas não tem como levar os resíduos para lá", comentou Marco Antonio Barbieri.

Recurso Financeiro, O Grande Vilão

Entre os problemas levantados durante o debate estava a questão financeira. Conscientização, normalização, fiscalização, apoio técnico - de nada adianta ter essas dificuldades resolvidas sem ter dinheiro.

O desaquecimento do setor de galvanoplastia nos últimos anos e o processo inflacionário impediram que as empresas investissem em atualização. Hoje, o que se vê são instalações antigas, processos e equipamentos desatualizados. Com esta opinião, Célio Hugencyer Jr. manifestou sua preocupação com as consequências decorrentes dessa situação: poluição ambiental, condições de trabalho desfavoráveis, produção de baixa qualidade, perda de competitividade.

A concorrência que o produto nacional sofre em relação ao que vem do Exterior tem embutida o incentivo aplicado em outros países ao tratamento de efluentes. No Brasil, e especialmente no Estado de São Paulo, o

incentivo na forma de isenção tributária é nulo. As taxas de juros são proibitivas. Inexistem linhas de crédito especialmente voltadas para projetos de meio ambiente.

A FIESP tem procurado diretamente em Brasília alternativas para a criação de centros de reciclagem. O Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal prevê, inclusive, a busca de dinheiro no Exterior. "O ministro Gustavo Krause tem se empenhado em nos ajudar. Ele falou no 'dinheiro verde', crédito com taxa de juro mais acessível com carência e prazo maiores para pagar. O FINEP está com uma linha de crédito voltada para programas de gestão ambiental. E parece que os trâmites são mais simples do que no PROCOP", informou Vladimir Sperandeo.

Já a posição do governador Mário Covas está distante das necessidades do setor. Não só no que se refere ao incentivo fiscal, mas também ao relacionado com a postura de outros Estados "que fecham os olhos para a poluição", disse o diretor da FIESP.

Por outro lado, enquanto São Paulo luta pelo tratamento das 20 mil toneladas de resíduos sólidos gerados diariamente, outras localidades estão investindo esforços em projetos que prometem dar certo. "A prefeitura de Campinas está desenvolvendo um sistema integrado de tratamento de resíduos passando por aterros de classe 1, por recuperação, por reciclagem, etc.. Algo semelhante está acontecendo em Curitiba", declarou Marco Antonio Barbieri.

Organizações Prestam Serviços e Oferecem Apoio

Em meio aos muitos problemas levantados durante o debate, os empresários presentes acabaram por verificar que numerosas entidades podem prestar-lhes inúmeros serviços.

Durante todo o debate, a falta de apoio técnico para as iniciativas de tratamento de efluentes esteve em pauta. Mas a ocasião revelou-se uma oportunidade para que alguns trabalhos que estão sendo desenvolvidos com esse fim fossem divulgados.

O SENAI, por exemplo, oferece às indústrias um plano de assistência tecnológica que inclui consultas técnicas, diagnóstico de necessidades, análise de efluentes, controle do processo produtivo

para amenização da carga poluidora, assessoria para implantação de laboratórios, etc. A instituição oferece ainda uma unidade móvel de análise de efluentes e resíduos industriais que atende a diversos municípios do Estado de São Paulo. Cursos, fitas de vídeo e publicações técnicas fazem parte do acervo do SENAI e estão disponíveis para o público, que também conta com assessoria para implantação da norma ISO 14000.

O Departamento do Meio Ambiente da

FIESP presta toda assessoria necessária para o empresário que deseja implantar um sistema de gestão ambiental. O DMA possui um catálogo totalmente informatizado com 380 empresas fornecedoras de produtos e serviços para o setor. O departamento acompanha a elaboração do projeto, do cronograma e os leva à CETESB para aprovação.

A CENTRALSUPER, empresa que está há três anos no mercado, oferece uma série de serviços ao mercado, tais como coleta e

EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA E MANUSEIOQUÍMICO



Linhas completas



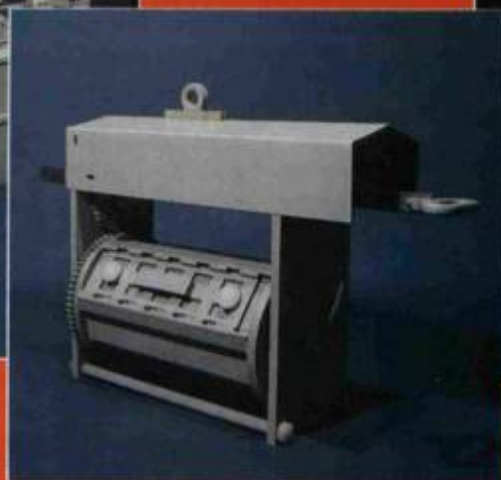
Tanque especial



Filtro bomba



Tanque especial



Tambores rotativos



Sistema de exaustão

Uma base sólida para seu negócio

DAIBASE S.A. COMÉRCIO E INDÚSTRIA

Rua Inácio Luis da Costa, 710

Parque São Domingos

CEP 05112-010 - São Paulo - SP

Tel: (011) 261.4511

Fax: (011) 261.4695

DAIBASE

armazenagem de resíduos sólidos provenientes das empresas associadas, análise de resíduos, facilitação na compra de equipamentos e reagentes, etc. Também está capacitada a realizar os procedimentos do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), que visa atender à Norma Regulamentadora NR7, de 30/12/94, cujo objetivo é prevenir e diagnosticar precocemente os problemas de saúde do trabalhador. Segundo Marco Antonio Barbieri "a empresa não visa ao lucro, mas pretende baixar o custo dispendido pelas indústrias do setor".

Além dessas instituições, as empresas do setor de tratamento de superfície também podem obter informações no SINDISUPER e na ABTS.

SERVIÇO:

-ABTS - Tel. (011) 251-2495/2496

-CENTRALSUPER - Tel. (011) 915-0400

-DMA - FIESP - Tel. (011) 252-4651 -
Fax. (011) 284-3611

-SENAI - Departamento Regional de São Paulo - Tel. (011) 239-9040/9039
Fax. (011) 239-9114

-SINDISUPER - Tel. (011) 251-2744

Barbieri: "CENTRALSUPER pretende baixar o custo dispendido pelas indústrias do setor"



Iniciativas Empresariais são Premiadas pela FIESP

Prêmio oferecido pela FIESP visa ao reconhecimento das empresas que, mesmo diante dos vários problemas enfrentados, destacam-se pela preocupação com o meio ambiente.

No dia 3 de junho, a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo entregou a três empresas brasileiras o Prêmio FIESP de Mérito Ambiental. Criado em 1995, o Prêmio visa distinguir a indústria que mais tenha se destacado na implementação de melhorias significativas da qualidade do meio ambiente.

A mesa para a entrega do Prêmio FIESP foi composta por (da esquerda para a direita, na foto): Fernando Cirino Gurgel, Presidente da Federação da Indústria do Estado do Ceará; Vlademir Sperandeo, diretor titular do Departamento do Meio Ambiente e Uso do Solo - FIESP; Max Heinz Gunter Schrappe, 1º Vice-Presidente da FIESP; Gustavo Krause, ministro do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal; Carlos Eduardo Moreira Ferreira, presidente da FIESP; Fábio Feldmann, secretário estadual do Meio Ambiente; Joaquim Falcão, secretário geral da Fundação Roberto Marinho; Paulo Tamm Figueiredo, 2º Vice-Presidente da FIESP; Raphael Noschese e José Villela de Andrade Júnior, ambos presidentes eméritos da FIESP.

Durante a cerimônia, que também contou com a presença de inúmeros



Mesa composta para a entrega do Prêmio FIESP de Mérito Ambiental - 1996

empresários e representantes de organismos públicos, foi contemplada em primeiro lugar a Johnson & Johnson Indústria e Comércio, pelo desenvolvimento do seu "Programa de Gestão Ambiental", tendo recebido um troféu representativo. Receberam Menção

Honrosa a Companhia Energética de São Paulo - CESP e a Duratex S/A, a primeira pelo programa de "Manejo da Flora e da Fauna", e a segunda pelo "Sistema de Disposição de Efluentes Líquidos de Paula Souza".

ELETROPOLIMENTO Tecnologia de Ponta em Tratamentos de Superfície.

A Mecanochemie está completando 10 anos de existência, ao longo dos quais vem se dedicando ao desenvolvimento de uma linha completa de produtos especiais para Tratamentos de Superfície de aços inoxidáveis e ligas especiais de alta resistência à corrosão. Através de sua divisão de serviços, vem atendendo a inúmeras Indústrias dos mais variados segmentos de mercado: Indústrias Mecânicas, de Máquinas Alimentícias, Bebidas, Farmacêuticas, Químicas, Petroquímicas, de Química Fina, de Essências, Navais, Aeronáuticas, Eletroeletrônicas e outras.

Estamos iniciando o gerenciamento dos estoques de Eletrodos de Solda agora disponíveis no Brasil, para melhor atender o mercado.

**Avesta
Welding**

MECANOCHEMIE

MECANOCHEMIE Indústrias Químicas Ltda.

Av. Etiópia, 532 - Jardim Morelato - Barueri - SP

CEP 06408-030 - Tel: (011) 422.2090

Fax: (011) 422.1175

TELEVENDAS (011) 422.2090

NA HORA DE ADQUIRIR SEU EQUIPAMENTO, CONSULTE QUEM CONHECE

E.T.E. COMPACTA



E.T.E. padrão para 1000 a 1500 l/h de efluentes em regime de bateladas, composta por:

- Reator de 3000 litros em polipropileno
- Agitador elétrico
- 4 tanques de reagentes em PP
- Bombas de carga e reagentes em PP
- Medidor eletrônico de pH/ORP
- Painel elétrico para os motores
- Leito de secagem em fiberglass
- Dimensões de 4m x 2,20m

Juntamente com a E.T.E. fornecemos:

- Projeto básico para apresentação aos órgãos ambientais
- Dez horas de treinamento

SECADOR PARA Lodos



Secador elétrico desenvolvido para eliminar completamente a umidade dos lodos oriundos do tratamento de efluentes, de modo a minimizar o volume a ser estocado e disposto.

CARACTERÍSTICAS:

- Potência de 4500 W
- Capacidade de 50 kg de lodo a cada 4 horas
- Dimensões de 2 m x 0,7 m

ECONOMIZADOR DE ÁGUA



Equipamento desenvolvido para reduzir o consumo de água em banhos de lavagem de linhas de eletrodeposição e tratamento de superfície. Colocado no lugar da torneira, mede continuamente a condutividade do banho através de um sensor de grafite e aciona uma válvula solenóide, permitindo a entrada de água apenas quando necessário.

EUROCAL

EUROCAL LTDA.

Rua Narita, 195 - Jardim Japão
CEP 02123-040 - São Paulo - SP

Fone/Fax: (011) 955.7187 - 955.8270

EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA



- Equipamentos automáticos e manuais
- Linhas rotativas e paradas
- Equipamentos para cilindros de rotogravura (horizontal/vertical)
- Tambores rotativos para eletrodeposição, rebarbação, polimento
- Sistemas de exaustão; lavadores de gases; bombas filtro
- Reostatos
- Tanques em PP, PVC, aço carbono e inoxidável
- Resistências elétricas para galvanoplastia
- Catômetros
- Revestimentos com PVC, Fiberglass, e chumbo
- Acessórios em geral (especiais, sob encomenda)
- Serviços de manutenção e reformas



Criativa

ARTE

® **Artet Indústria e Com. Ltda.**
Av. Monteiro, 295 - CEP 07224-000
Guarulhos - SP
Fone: (011) 912.5630 - Fax: (011) 912.1195

Também concorreram à premiação: Alcoa Alumínio (com dois projetos), Ariston Indústrias Químicas e Farmacêuticas, Carbocloro Oxypar Indústrias Químicas, Ciba-Geigy Química, Dow Corning do Brasil, Ford Brasil (com dois projetos), Indústria Gessy-Lever, Nec do Brasil, Rigesa Celulose, Papel e Embalagens, Soletrol Indústria e Comércio, Staroup, Usina Santa Elisa e Votorantin Celulose e Papel.

Na ocasião, o presidente da FIESP, Carlos Eduardo Moreira Ferreira, elogiou a iniciativa das empresas que se preocupam com a questão ambiental e ressaltou a necessidade de maior envolvimento do governo na definição de uma política global de incentivo a projetos dessa área. "Não faltam leis e regulamentos, mas talvez seja necessária uma legislação menos coercitiva e uma atitude mais solidária dos órgãos públicos", falou em seu discurso.

Moreira Ferreira também se referiu à introdução da ISO 14000 na vida das organizações, a qual "poderá tornar-se instrumento restritivo das exportações. Para adequar-se rapidamente à norma, as empresas precisarão ter mecanismos de apoio por parte do governo", enfatizou.

O presidente da FIESP também não deixou de citar o Protocolo Verde como mecanismo cuja aplicação deve ser



Da esquerda para a direita: Ministro Gustavo Krause, Presidente da FIESP Carlos Eduardo Moreira Ferreira e o Secretário Fábio Feldmann

cuidadosa "para não fazer dessa exigência uma barreira intransponível".

O ministro Gustavo Krause, por sua vez, admitiu a importância da questão ambiental, definindo-a como a "mais impactante da virada do milênio". No entanto, alegou que um país só pode se preocupar com isso num ambiente de confiança e estabilidade econômica e política. Segundo o ministro, o Brasil encontra-se neste momento e chegou a hora de os economistas saírem de seus "guetos" para conversar com os ambientalistas. "É preciso que sejamos solidários e cooperativos", sugeriu.

Salientando sobre a nova percepção da compra de Estações de Tratamento de realidade que impera no País, Krause enfatizou a importância da educação da sociedade como um todo para os assuntos ecológicos. "Educação ambiental não tem apenas a conotação de um novo saber, mas deve levar a uma mudança de atitude", declarou.

Segundo o ministro, na percepção da sociedade de alguns anos atrás, os recursos naturais e o crescimento econô-

mico eram infinitos para o Brasil. "Mas no rastro dessa mentalidade sobrou muito lixo social e ambiental." Uma nova percepção de realidade, porém, exige uma clara aliança entre os que estão no governo e os que estão produzindo, na opinião do ministro.

Já para o representante do governo estadual, o secretário Fábio Feldmann, "o poder público necessita da ajuda do setor empresarial no que se refere à fiscalização das empresas que descumprem a legislação ambiental". Para o secretário do Meio Ambiente, as empresas que cumprem as regras levam desvantagem competitiva em relação às infratoras e é isso que deve motivar o empresariado a exigir o cumprimento das regras.

Feldmann tem pensamento semelhante no que se refere à ISO 14000. "Não deve ser exigida apenas dos países do Terceiro Mundo. Caso contrário passa a ser instrumento de protecionismo", salientou.

Perguntado sobre a posição do governo estadual no que se refere ao incentivo fiscal para as empresas interessadas em tratar efluentes, Feldmann foi taxativo: "O governo do Estado encontra-se em situação econômica conhecida. Não tem condição de abrir linhas de crédito além das que existem".



O diretor da Johnson & Johnson Fábio Corwibert recebe os cumprimentos do Ministro Gustavo Krause

Por que associar-se à ABTS ?

Por um fator muito simples: a ABTS tem como principal objetivo congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. E, com este propósito, divulga conhecimentos e técnicas, promovendo seminários, reuniões de estudo e pesquisa, congressos, cursos e publicações, colocando os associados diante do que de mais avançado ocorre no setor. Entre os eventos já promovidos pela

Associação para o fomento do setor podem ser citados: palestras técnicas, cursos de galvanoplastia, INTERFINISH, congresso quadrienal da IUSF - International Union for Surface



Finishing, e EBRATS - Encontros Brasileiros de Tratamentos de Superfície. A ABTS mantém ainda intercâmbio com institutos e entidades similares no Brasil e no exterior, além de participar na elaboração e no incentivo do uso das normas técnicas brasileiras. E também publica a revista Tratamento de Superfície que é enviada gratuitamente aos nossos Associados, onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores, difundidas notícias do setor e promovido o intercâmbio entre



profissionais e empresas que atuam no setor. Ou seja, integrar o quadro de associados da ABTS é ter acesso aos avanços tecnológicos na área, além de compartilhar problemas e soluções para o fortalecimento dos interesses comuns das Empresas que compõem o nosso segmento.

DESTAQUE E ENVIE À ABTS

Av. Paulista, 1313 - 9º andar - Cj. 913 - 01311-923 - São Paulo - SP Fax (011) 251.2558

PROPOSTA PARA SÓCIO PATROCINADOR

Nome:
 Endereço:
 CEP: Fax:
 Caixa Postal: Fone: Atividade:
 Fabricação Própria: sim não
 Serviços para Terceiros: sim não
 Número de Empregados junto ao Departamento de Tratamento de Superfície:

PROPOSTA PARA SÓCIO ATIVO

Nome:
 Endereço Residencial:
 CEP: Fone: Fax:
 Grau de Instrução: Profissão:
 Local de Nascimento: Data:/...../.....
 Empresa em que trabalha:
 Depto: Fone:
 Ramal: Cargo:

REPRESENTANTE JUNTO À ABTS

1) Nome:
 Departamento: Ramal: Idade:
 CEP: Fax:
 Local de Nascimento: Data:/...../.....
 Endereço Residencial:
 CEP: Fone:
 Grau de Instrução:

Data:/...../..... Assinatura:

PARA USO DA ABTS

Patrimônio:
 Ativo nº: nº nº
 Apresentação de:
 Seção Regional:
 Data:
 Diretor Secretário:

Os valores da anuidade, conforme a categoria, poderão ser obtidos junto à secretaria da ABTS, através do telefone (011) 251.2744 ou pelo fax (011) 251.2558

LAVADOR DE GÁS VENTURIDRO.

SINÔNIMO DE TECNOLOGIA E PROTEÇÃO AMBIENTAL.

O lavador e depurador de gases VENTURIDRO da BELFANO, é a revolução em sistemas de controle de poluição.

Sem exaustor, anéis de enchimento ou chicanas, é construído em polipropileno e alia alta eficiência e desempenho.

É silencioso, econômico e totalmente anticorrosivo. Atende as normas de controle ambiental fixadas pela CETESB.

"750 INSTALAÇÕES EM FUNCIONAMENTO (500 EM GALVANOPLÁSTIA)"

35 ANOS

TECNOPLÁSTICO
BELFANO

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

Av. Santa Catarina, 489 - Cep 09931-390

Jd. Campanário - Diadema - São Paulo - SP

Fone: (011) 713-2244 - Fax: (011) 713-0004

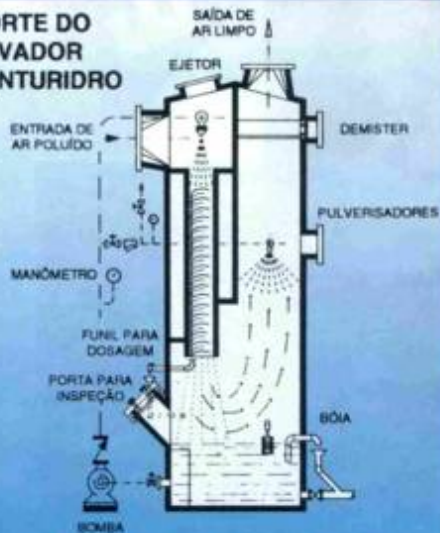
Telex: 11 44257 BELF

VENDAS:

Tel. (011) 813-6555 - Telex: 11 81653 ADEI

Fax: (011) 813-9459

CORTE DO LAVADOR VENTURIDRO



14 TAMANHOS STANDARD
VAZÃO DE 3.000 A 60.000 m³/h.



A diferença da Fluvitech, é que além do projeto e dos equipamentos, ela fornece a **SOLUÇÃO** para o seu problema de tratamento de água.

. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTES . ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA
. DEIONIZADORES . ABRANDADORES . EQUILIZADORES . FILTROS
. PRODUTOS QUÍMICOS PARA TRATAMENTO



FLUVITECH
ENGENHARIA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Tel./Fax: (011)949-6817

Rua Capitão Rubens, 619 - Pq. Edú Chaves
CEP 02233-000 - São Paulo-SP

POLOQUÍMICA

Alta Tecnologia no tratamento Químico de Superfícies Metálicas

A POLOQUÍMICA procura aperfeiçoar os seus processos e produtos, sempre voltada para a necessidade específica de cada cliente. Como parte desta orientação, encontram-se à disposição do mercado nossos profissionais, tanto do Departamento de Vendas como de Assistência Técnica.

- Desengraxantes para metais ferrosos e não-ferrosos
- Desengraxantes neutros
- Decapantes para ferrosos e não-ferrosos
- Inibidores para ácidos
- Refinadores de camada
- Fosfato de manganês
- Fosfato de ferro
- Fosfatos de zinco
- Fosfatos de zinco-cálcio
- Passivantes não-crômicos
- Passivantes crômicos
- Neutralizadores
- Cromatizantes
- Removedores de tintas
- Óleos protetivos
- Pastas e óleos para deformações a frio
- Coagulantes de tintas para cabines de pintura

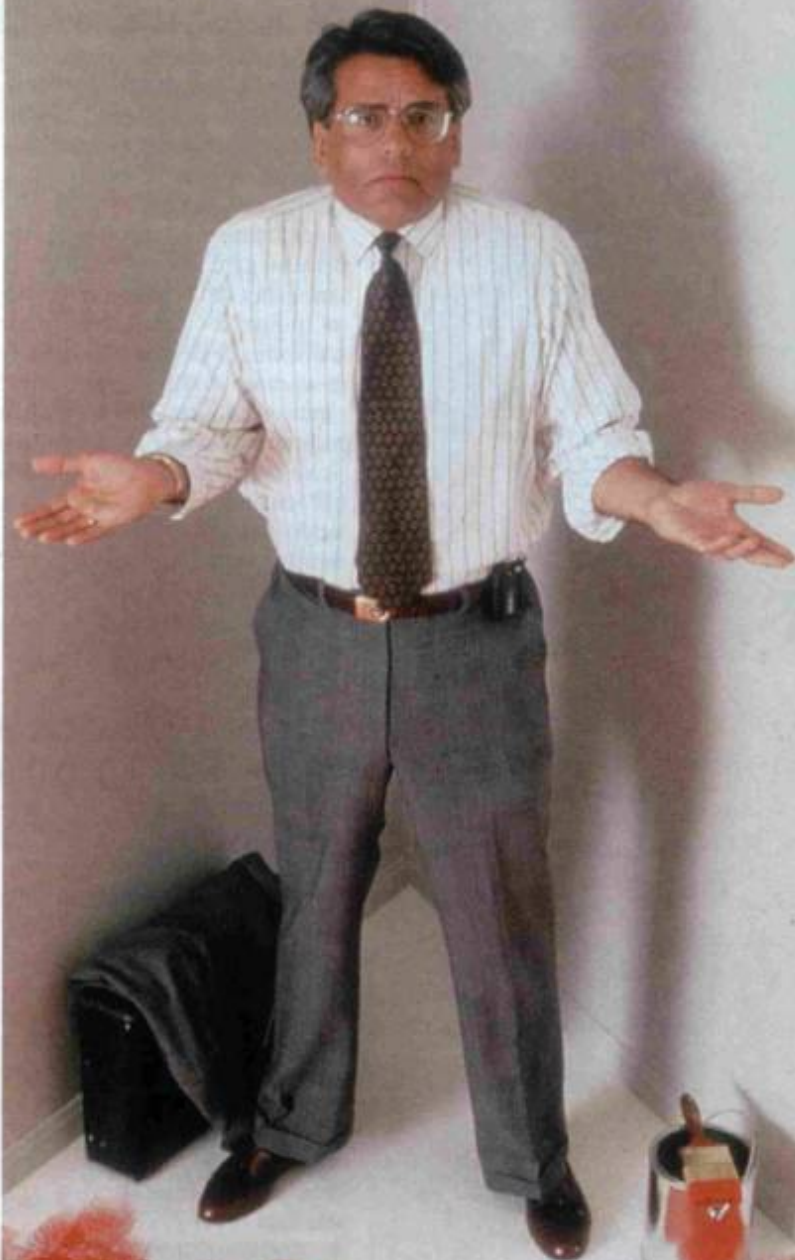


POLOQUÍMICA® Comercial Ltda.

Rua José Ruschito, 128 - CEP 06765-490
Taboão da Serra - SP
Tel: (011) 7967.3444 - Fax: (011) 7967.3437

A Edição Especial de Pintura vai Abrir Novos Caminhos para o Marketing da sua Empresa

Circulação: Agosto/96



TRATAMENTO DE
Superfície

CAIXA DE SUGESTÕES

Participe de nossas edições através de comentários, críticas, perguntas, artigos, matérias técnicas e lançamentos.

Sua participação é fundamental, mesmo as questões aparentemente simples podem se transformar em brilhantes soluções.



VIA FAX:
(011) 67.1896

VIA CORREIO

Rua Conselheiro Brotero, 757 - Cj. 74
CEP 01232-011 - São Paulo - SP

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

**Central de Atendimento
ao anunciante: (011) 825-6254**

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Congresso Internacional de Tratamentos de Superfície na Índia

Organizado pela Metal Finishers' Association of India, pela Society for Advancement of Electrochemical Science and Technology e pela The Electrochemical Society of India, será realizado, no período de 21 a 23 de janeiro de 1997, no Instituto Indiano de Tecnologia, em Bombaim, o "First India International Electroplating and Metal Finishing Congress", o IMFCONG'97. Este evento pretende discutir e deliberar quanto às práticas atuais, aos desenvolvimentos recentes, ao mercado e às tendências emergentes nos campos da eletrodeposição e do tratamento de metais. Em paralelo, será realizada uma exposição industrial, na qual os fornecedores do setor terão oportunidade de expor seus produtos e processos, inclusive relativos ao tratamento de efluentes. Mais informações podem ser obtidas junto à ABTS, com as senhoras Marilena e Luciana.

● **Maiores informações pelo fone (011) 251.2744**

EXPOSIÇÃO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES NA ESPANHA

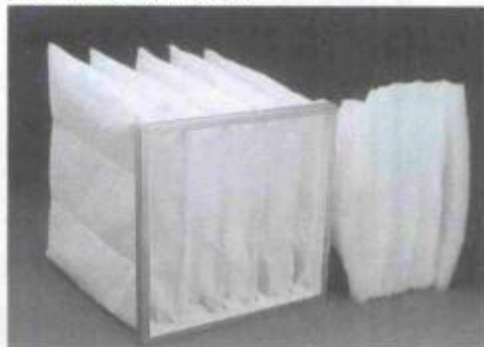
Será realizada, no período de 22 a 26 de outubro próximo, a "Fira de Barcelona", evento que ocorre trienalmente e que nesta edição englobará as exposições Eurosurf, Expoquímia e Equipast, para as quais já estão inscritas 720 empresas, que ocuparão uma área de 45.000 m². Com isto, poderão ser encontrados em um só local desde as matérias-primas para a biotecnologia e as técnicas ambientais até os equipamentos e as máquinas para as indústrias químicas, farmacêuticas e de transformação de plásticos e de borracha, incluindo os suprimentos relacionados à limpeza, preparação e tratamento de superfícies. Além destes eventos, será realizado, concomitantemente, um amplo programa de congressos e de seminários técnicos, inclusive o 8º Seminário de Análise Instrumental, seminários técnicos de tratamento de superfície e seminários de tratamento de água e o ambiente. Informações adicionais podem ser obtidas com as senhoras Marilena e Luciana, na ABTS.

● **Maiores informações pelo fone (011) 251.2744**

FILTROS MULTI-BOLSA PARA CABINES DE PINTURA

Fabricados em estrutura metálica e fibra sintética, os filtros multi-bolsa da **Inbrafiltro** são indicados para uso em ambientes onde se faz necessária a retenção de partículas de pequenas micragens em suspensão, como cabines de pintura, laboratórios, salas de motores ou sistemas de ventilação e exaustão de ar. A empresa também produz mangas coletoras de pó em feltro agulhado ou tecidos em estruturas de sarja, tela, escama e outras, caxilhos e mantas difusoras, placas em tecido sintético para filtros-prensa, bolsas centrífugas, papéis-filtro, gaiolas, venturis, braçadeiras de engate rápido e filtros-prensa.

● **Maiores informações pelo fone (011) 755.6855**



VÁLVULAS PARA LÍQUIDOS AGRESSIVOS

A **Aero Dinâmica** representa no Brasil a empresa suíça George Fischer, fabricante de válvulas plásticas para líquidos agressivos/corrosivos com certificação ISO 9001, nos tipos esfera, diafragma, borboleta, retenção e globo, entre outros. São construídas em PVC, CPVC, polipropileno e PVDF, tendo acionamento manual, elétrico ou pneumático e possibilidade de diversos tipos de vedações e conexões. Fabricadas na Suíça, estas válvulas podem receber sinais de controle elétrico, em faixa de 4 a 20 mA, ou pneumático, de 3 a 15 psi, e contam com diversos opcionais, como limitadores de posição, acionamento manual de emergência e controle de velocidade de abertura/fechamento, entre outros.

● **Maiores informações pelo fone (011) 813.6555**



BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA EFLUENTES

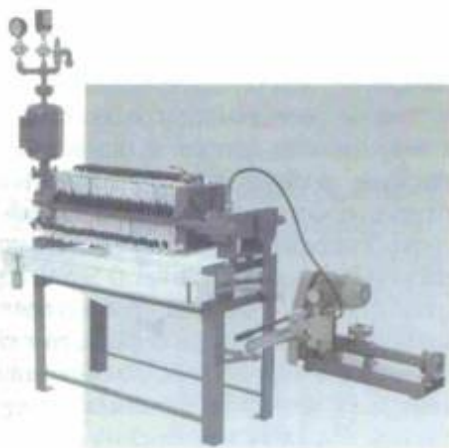
A linha de bombas centrífugas para efluentes desenvolvida pela **Wacco** inclui os seguintes modelos: de rotor aberto tipo Vortex; de simples estágio e com rotor fechado, de duas ou três palhetas, e placas de desgaste substituíveis; horizontais de rotor semi-aberto para resíduos homogêneos, de pequenas partículas ou fibras em suspensão e efluentes aerados; horizontais flangeadas de construção monobloco, em versões com rotor tipo Vortex, fechado ou semi-aberto; verticais submersas para poços secos ou úmidos, equipadas com rotor tipo Vortex, fechado ou semi-aberto; e verticais modelo Cantilever, com rotor tipo Vortex.

● **Maiores informações pelo fone (011) 713.3304**

FILTRO-PRENSA PARA EFLUENTES INDUSTRIAIS

O filtro-prensa HS modelo EF 315-1, recém-lançado pela **Nova Horus Serra**, é indicado para efluentes industriais, lodos sanitários e líquidos em geral. Apresenta torta com volume total de 25 litros, vazão de 1000 a 2500 litros/h e 24 placas de 315 x 315 mm, tipo câmara, de ferro fundido ou duralumínio. A superfície total filtrante é de 2,8 m², a pressão máxima de trabalho de 10 kgf/cm² e o fechamento hidráulico, com bomba manual.

● **Maiores informações**
pelo fone (011) 228.3122



SECADOR CONTÍNUO PARA LODO GALVÂNICO

O sistema de secagem da **Thot Consultoria e Engenharia Ambiental** é projetado para a diminuição de 3 para 1 no volume do lodo que sai das estações de tratamento de efluentes. Tem construção em chapa de aço inox e incorpora rosca helicoidal constituída por tubo de aço inox, chaminés, lavador de gases tipo torre de enchimento e conjunto moto-redutor. Todo o conjunto é isolado com placas de fibra cerâmica.

● **Maiores informações**
pelo fone (011) 6919.2800



ADITIVO ÚNICO PARA COBRE ÁCIDO BRILHANTE

Com tecnologia da MacDermid Americana, a **Inbra Indústrias Químicas** está lançando o processo de cobre ácido brilhante decorativo Cumac 8706, o qual, segundo o fabricante, utiliza um único aditivo, facilitando as adições de manutenção e seu controle operacional. Apresenta poder de brilho e nivelamento em todas as faixas de densidade de corrente, produzindo depósitos dúcteis lisos e livres de imperfeições.

● **Maiores informações**
pelo fone (011) 7647.1133

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Preocupada em encontrar uma solução para que os resíduos industriais gerados no processo de pintura de chapas e acessórios dos equipamentos (cataforese) não agridas o meio ambiente, a **Elevadores Otis** inaugurou, em junho, o seu novo sistema para o tratamento de efluentes industriais, tendo sido o projeto desenvolvido pela Efluentes. Antes da construção da nova estação, a Otis utilizava o método de ultrafiltração para reter esses resíduos, mas verificou-se que a eficiência deste sistema não condizia com os padrões mundiais do grupo UTC - United Technologies Corporation, da qual a empresa faz parte. Hoje, com a estação, a empresa estima um reaproveitamento de água em até 70%. O projeto, no qual foram investidos US\$ 200 mil, está inserido na política ambiental que vem sendo implementada nas 33 plantas do grupo UTC espalhadas pelo mundo.

● **Maiores informações**
pelo fone (011) 752.3222

BOMBAS DOSADORAS DE DIAFRAGMA

Capazes de suportar, segundo o fabricante, contrapressão de até 17 bar, as bombas dosadoras de diafragma da série G-20 são indicadas para trabalho com fluidos corrosivos, viscosos abrasivos ou voláteis. Fabricadas, pela **Wallace & Tiernan**, em seis faixas de vazão, com capacidade até 150 litros/h, podem operar com acionamento manual ou através de sinal de corrente, por painel acoplado a elas ou remoto.

● **Maiores informações**
pelo fone (011) 494.2399



Exportação de Produtos Indianos

A ABTS recebeu correspondência da empresa indiana Mahavir Expochem Ltd., acompanhada de relação dos produtos por ela fabricados e comercializados, os quais ela se propõe a exportar para o Brasil. A correspondência e a relação se encontram à disposição dos interessados com as senhoras Marilena e Luciana. O endereço da Mahavir Expochem Ltd. é: Mahavir Estate, B/H Shah Chambers, Nr. C.T.M. Cross Lane, Amraiwadi, Ahmedabad-380026. (Gujarat) - Índia.

● **Maiores informações**
pelo fone (011) 251.2744

Lonas para Filtros-Prensas

Além de esteiras filtrantes confeccionadas em vários tamanhos e tipos de fechamento, a **Casfil** produz lonas para filtros-prensas, utilizadas em equipamentos com placas de até 2000 x 2000 mm e que podem ser confeccionadas em formatos simples, com reforço ou emborrachadas. Além destas, são fabricadas telas de proteção para o tecido filtrante, evitando o contato direto com a placa, mangas filtrantes produzidas com tecidos convencionais e feltros agulhados, bolsas centrifugas, papéis-filtro e filtros tipo disco.

● **Maiores informações** pelo fone (011) 413.5577

Nova Realidade

• **JOÃO ROBERTO NUNES**



JOÃO ROBERTO NUNES

Engenheiro Químico c/ especialização na área de Tratamento de Efluentes; Tratamento de Superfície, Sistema de Exaustão e Lavagem de Gases. Diretor da Efluentes Cons. Indl. S/C Ltda.; Efluentes Ind. e Com. Equip. Ltda. e Efrutec Ind. e Com. Ltda.. Exerce também a função de Coordenador e Expositor de cursos na CETESB, ABTS, e SINDIJÓIAS.

Algumas empresas que prestam serviços na área de tratamento de superfície de metais estão passando por um certo desconforto devido ao baixo volume dos negócios.

O lucro, que é uma das molas impulsoras das nossas atividades, está difícil devido às transformações que estão ocorrendo dentro e fora das empresas.

Os empresários também estão sendo pressionados pelas normas ISO, BS, riscos ambientais, tecnologias limpas, resíduos sólidos, CETESB, DECON, etc. e acabam ficando desorientados sem saber realmente o que deve ser feito e por onde começar.

Em reunião recentemente promovida pela revista TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE, na sede do SINDISUPER/ABTS, consultores e representantes promoveram o debate destes temas, com ênfase à gestão ambiental, visando a busca de caminhos em fase da "nova realidade" que se nos apresenta.

As tecnologias limpas, as normas ISO, os programas de orientação, cursos, seminários etc. são ferramentas disponíveis para enfrentarmos os novos desafios.

Sobre "tecnologias limpas", possíveis de implantação nas galvanoplastias, acreditamos que o início pressupõe a conscientização do problema ambiental e primeiramente a "limpeza" na base da vassoura, lixa e tinta para enfrentar a ferrugem do "dia a dia".

Programas de manutenção preventiva e corretiva nos equipamentos e instalações, implantação e adequação de novos métodos, equipamentos e processos menos poluidores e mais eficientes, são os passos iniciais para enfrentar a "nova realidade".

Somando, temos a importância das normas ISO, que estabelecem programas para o desenvolvimento das empresas no sentido de implantar novos sistemas de qualidade e gerenciamento ambiental. Convém lembrar que as normas ISO 9000 e 14000 que tratam de qualidade e gerenciamento ambiental, não são impositivas e cada empresário tem o direito de recusa ou adesão.

Somos da opinião que, independentemente do porte da empresa e do empresário, vale a pena adotá-las.

Nesta reunião discutiu-se também o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais-PPRA/NR-9, onde são válidos os esforços a serem desenvolvidos para aprimorar as instalações, oferecendo proteção à saúde do usuário e melhores condições de trabalho. A FIESP, representada pelo Dr. Vladimir Sperandeo-Diretor do Departamento de Meio Ambiente, também se manifestou na criação de condições para que empresários e empresas possam se adequar à "nova realidade", na conscientização e adaptação das novas regras relacionadas à gestão ambiental. O SENAI, bem representado pelo Sr. Elie Politi, informou-nos das atividades desenvolvidas pela entidade, onde são promovidos cursos de Educação Ambiental, prestação de serviços de assistência técnica e tecnologia com ênfase na obtenção de ganhos da qualidade, produtividade e competitividade.

No que diz respeito ao tratamento de efluentes e à ação fiscalizadora da CETESB, o bom senso recomenda a continuidade do tratamento dos despejos gerados nas galvanoplastias, pois os custos segundo algumas estatísticas levantadas, representam de 2 a 5% sobre o total do faturamento da empresa.

O setor também espera a ação do Governo, no sentido de oferecer condições adequadas de financiamento, com menores taxas e impostos incidentes, principalmente tratando-se de equipamentos para o controle da poluição. Os recursos financeiros devem ser oferecidos aos interessados de uma forma mais acessível e menos burocrática. Muitos se recordam das desilusões e traumas decorrentes do programa "PROCOP", tendo como agente financeiro o BANESPA. Tristes lembranças, que dificilmente serão esquecidas.

Apesar das pressões e mudanças que estão ocorrendo atualmente, lembremo-nos que nunca é tarde para se educar, colocando em prática aquilo que acreditamos e aceitamos como desafios, mesmo que estas "novas realidades" sejam transitórias e passageiras.

ALTA TECNOLOGIA

em Tratamento de Superfície

ELMAC
UN



Equipamentos Galvânicos

DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS



Estações para Tratamento de Efluentes

UNIDADE INDUSTRIAL DE GUARULHOS - SP, com 6.000 m² de área construída integrando todas as divisões.



Retificadores de Corrente

DIVISÃO DE TELEINFORMÁTICA



DIVISÃO DE PROCESSOS GALVÂNICOS



Laboratório



Produtos Químicos



ELMACTRON

Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

R. Prof. João Cavalheiro Salem, 475 - CEP 07243-580 - Bonsucesso
Guarulhos - SP - TEL: (011) 960-3113 - FAX: (011) 960-3169

Veritas

ELMACTRON

DIVISÃO QUÍMICA



American Bred / World Class



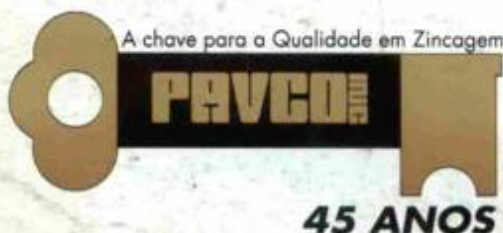
**REPRESENTAMOS
UMA DAS MAIORES
EMPRESAS DE
PROCESSOS PARA
ZINCO DOS
ESTADOS UNIDOS**



- ZINCO CIANÍDRICO:** Aditivo especial para baixo cianeto
- ZINCO-LIGAS:** Zinco ferro - Zinco níquel - Zinco cobalto
- ZINCO ALCALINO:** Sem cianeto, sem quelantes, para facilitar o Tratamento de Efluentes
- ZINCO ÁCIDO:** A base de amônia ou cloreto de potássio (resiste alta temperatura de trabalho)
- PASSIVADORES:** Azul trivalente, iridescente, verde oliva, verde japonês, preto e outros
- DYES:** Aditivos especiais para coloração de zinco (18 cores)
- PICLE-AID:** Aditivos para acelerar decapagem sem ataque da base
- LAQUERS:** Solução orgânica a base de lacas para proteção contra corrosão
- SUPERSEAL:** Selante especial para proteção contra corrosão (500 horas de Salt Spray)
- DESENGRAXANTES:** Químicos e Eletrolíticos especiais
- COAGULANTES PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES:** Paypreat- 326 - é um polímero organo-metálico com alta densidade catiônica. Aprovado pela Agência de Proteção Ambiental dos E.U.A. Para substituir sais de Al - Fe - Ca no processo de coagulação.



**ENTRE EM CONTATO
COM O NOSSO
DEPARTAMENTO TÉCNICO**



A chave para a Qualidade em Zincagem

PAVCO

45 ANOS



ELMACTRON 29 ANOS

Elétrica e Eletrônica Ind. e Com. Ltda.

Rua: Prof. João Cavalheiro Salem, 475 - CEP 07243-580

Bonsucesso - Guarulhos - SP

TEL: (011) 960-3113 - FAX: (011) 960-3169

Vertice