

TRATAMENTO DE

Superfície

UMA PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE
ANO XVIII - Nº 83



MAIO/JUNHO - 97



Especial
Trabalhos para o Interfinish
Latino-Americano - EBRATS-97

Tratamento de Efluentes
O Uso da Tecnologia
de Membranas

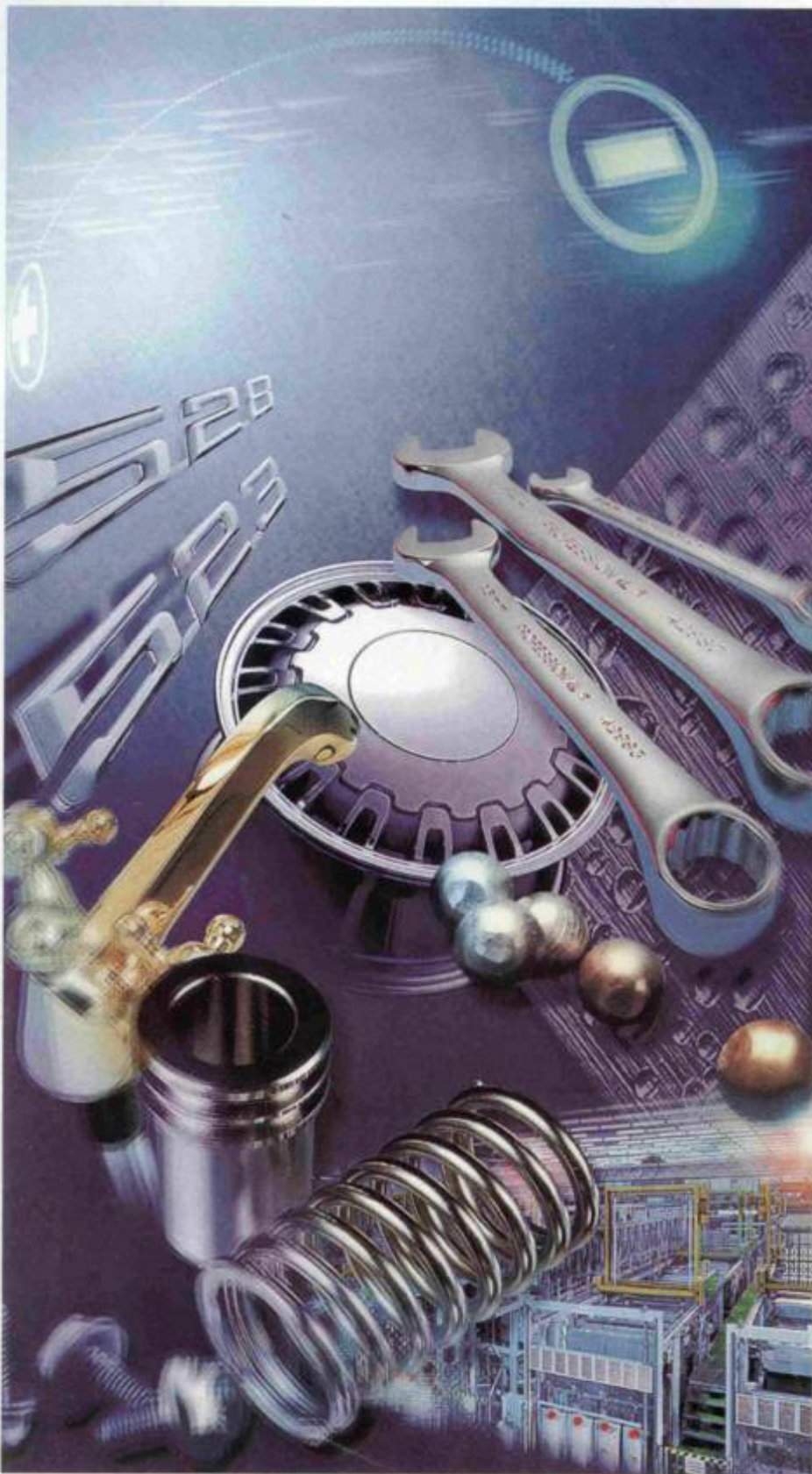
Cromatização
Pós-tratamento do
revestimento de zinco

Solventes
HFEs - Uma alternativa
para a substituição dos CFCs

Custos
Formação de
custos industriais

GMF

Soluções Exclusivas para cada Cliente



Criativa

A competição está mais acirrada do que nunca.

Portanto, para ter sucesso no mercado, sua empresa necessita, primeiramente, de tecnologia de ponta.

A Atotech é o seu fornecedor ideal de sistemas e processos.

A linha de fornecimento da Atotech compreende:

Processos e tecnologia em equipamentos e serviços para GMF

○Pré-tratamento

○Cobre - Níquel - Cromo

○Metalização de Plásticos

○Metais Preciosos

○Níquel Electroless

○Cromo Duro

○Zinco & Ligas

○Estanho & Ligas

A Atotech possui anos de experiência em desenvolvimento de sistemas e processos para a indústria galvanotécnica. O conhecimento da Atotech está à disposição dos clientes através do intercâmbio contínuo de informações que há entre as suas unidades espalhadas pelo mundo.

Este é um dos aspectos principais do conceito global da Atotech.

Não importa onde sua empresa produza, a Atotech fornecerá os sistemas e processos que ela necessita.

Atotech. Experiência em que se pode confiar.

Trabalhamos para o seu futuro

**Qualidade
ISO 9002
Atotech do Brasil**



Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda. Rua Maria Patrícia da Silva, 205
Taboão da Serra - SP - 06787-480 - Fone (011) 7967.0777 - Fax (011) 7967.0509
SEA: 0800 55 9191

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 (041) 242.9223

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

atotech
ATO

Interfinish - 97

• CLAUDIO VINHO

Passados três anos do acontecimento do último EBRATS, finalmente chegamos ao ano de 1997 e estamos aguardando ansiosamente o mês de outubro próximo, quando a ABTS estará realizando conjuntamente com o Sindisuper, sob o patrocínio da Fiesp e mediante a organização da Guazzelli Associados, o **Primeiro Interfinish Latino-Americano - EBRATS 97** e a exposição industrial paralela, voltados com dedicação especial para os países integrantes do Mercosul.

Será de fundamental importância que toda a nossa comunidade técnica prestigie e participe ativamente destes relevantes eventos que irão reunir os mais representativos profissionais e empresas do setor, tanto do Brasil como do exterior, para o brilhantismo do congresso e da exposição.

Qualquer que seja a sua atuação dentro do setor de tratamentos de superfícies, envolva-se ativamente e com muito entusiasmo, divulgando aos profissionais do seu ambiente de trabalho a expressão dos eventos que estamos promovendo, a importância de um intercâmbio tecnológico e de uma confraternização entre todos que se dedicam a esta área de trabalho.

Somos testemunhas dos avanços tecnológicos e das transformações nas relações comerciais com a criação dos blocos econômicos internacionais, fazendo com que o intercâmbio tecnológico e comercial assumam um papel decisivo para atingir e manter os cruciais patamares internacionais.

Participe!

CLAUDIO VINHO
CONSELHEIRO DA ABTS



“

Será de fundamental importância que toda a nossa comunidade técnica prestigie e participe ativamente destes relevantes eventos

”

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 congregar todos aqueles que, no Brasil, se dedicam a pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de 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 tratamento de Superfície
AV. Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913
CEP 01311-923 São Paulo - SP
Fone: (011) 251-2744 (branco-chave)
Fax: (011) 251-2558

Presidente: Roberto Motta de Síllos

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 Amaral, Célio Hugueney Jr., Claudio Vinho, Geraldo Bueno Martha, Gilmar de Oliveira Pinheiro, Mozes Manfredi Kostman, Roberto Constantino, Rolf Ett, Wilma A. T. Santos

Conselheiro "ex-officio": Carlo Berti

Secretária: Marilena Kallagian

Homenagem: Roberto Della Manna

Delagados Regionais: **AMAZONAS** - Antonio Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda, Av. Buriú, 500-A - Distr. Indl. CEP 69075-510 **Manaus/AM**;

RIO DE JANEIRO - Gilmar de Souza Cupolillo Estr. do Engenho da Pedra, 573 - 3º andar CEP 21031-030 - **Rio de Janeiro/RJ** - tel. (021) 290-9434;

PARANÁ - Célio Wilson Moreira Andrade - Rua João Bettega, 2052 - cj. 125 - CEP.81070-001 **Curitiba/PR** - tel. (041) 346-2278;

JOINVILLE - 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

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

Anacleto Vitor Bedin - Rua do Poente, 626 - CEP 99200-000 - **Guaporé/RS** - tel. (054) 443-1231;

Porto Alegre/RS - Sergio Soirefmann - Av. Taquara, 193 Cj.304 - CEP 90460-210 - tel. (051) 331.2626;

BELO HORIZONTE - Odilon da Silva Ribeiro Rua Mesbla, 124 - Novo Serrano - CEP 31360-380 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 (MTb/SP 12068)

Edição Gráfica: ART + TXT

Impressão: Copy Service Indústria Gráfica Ltda.

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
Tecnologia de Membranas no Tratamento de Efluentes
João Roberto Nunes

8 NOTÍCIAS DA ABTS
Entidades de Tratamentos de Superfícies estão Ligadas na Internet
Vice-Presidente da ABTS
Visita Salão na França
Trabalhos Aprovados para Apresentação no Interfinish Latino-Americano - EBRATS-97

16 PROGRAMA CULTURAL
Calendário Cultural 1997

17 PROGRAMA CULTURAL
Palestra Aborda Segurança e Saúde no Trabalho
Custos Industriais é Tema de Palestra

19 MATÉRIAS TÉCNICAS
Pós-Tratamento do Revestimento de Zinco: Parte I - Imersão em Ácido Nítrico, Cromatização
Zehbour Panossian

28 MATÉRIAS TÉCNICAS
HFEs - Uma Alternativa Definitiva para a Substituição dos CFCs
Ricardo Chueiri de Souza

36 ARTIGO
Formação de Custos Industriais
Marcos Vinícius Fittipaldi

37 NOTÍCIAS REGIONAIS
Criada Associação Paranaense de Tratamento de Superfície

42 PONTO DE VISTA
Valorizar o Público Interno
Agnelo de Souza Fedel

Capa

Cromo desta edição cedido pela 3M

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Filiada

ANATEC

CIRCULE
 PARA:

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

Tecnologia de Membranas no Tratamento de Efluentes

• **JOÃO ROBERTO NUNES**

A partir dos anos 60, as membranas têm sido largamente empregadas para a filtração de líquidos industriais e, especialmente, no tratamento de efluentes. A utilização desta tecnologia permite obter um efluente final de boa qualidade e passível de reciclagem. A solução a ser filtrada é pressurizada e bombeada para a unidade de filtração, que é dotada de membranas microporosas, que permitem a passagem de moléculas de tamanho adequado. As moléculas maiores que o tamanho dos poros das membranas não conseguem passar e, em consequência, são rejeitadas e concentradas.

O tamanho dos poros, as pressões de filtração envolvidas e a classificação das membranas permitem configurar o grau de filtração a ser utilizado (microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração e osmose reversa).

Nos processos de filtração convencional, o sentido de fluxo da solução a ser filtrada é perpendicular à área de filtração. Isto ocorre nos filtros-prensa, filtros de "cartucho", etc, e o processo é baseado no tamanho da partícula a ser retida. Pequenas partículas e materiais dissolvidos passam através do meio filtrante, enquanto partículas maiores são retidas. Em alguns casos, no processo convencional, exige-se o pré-tratamento físico-químico para a coagulação de pequenas partículas e assim permitir a sua posterior separação. Dependendo também do meio filtrante utilizado, a sua limpeza e reuso é bastante restrita. A Fig. 1, de uma forma simplificada, ilustra o processo de filtração convencional.



FIGURA 1 Processo Convencional

A tecnologia de membranas utiliza filtração do tipo "cross-flow" ou tangencial, com o fluido, em pressão e velocidade adequadas, apresentando sentido de fluxo paralelo à superfície filtrante (ver fig. 2).

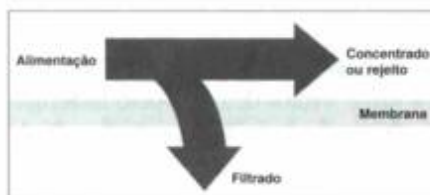


FIGURA 2 Filtração do tipo "cross-flow"

A alta velocidade da solução a ser filtrada cria uma ação turbulenta por um longo tempo sobre a superfície da membrana, permitindo manter o desempenho de filtração por longos ciclos, quando comparado ao sistema convencional.

De acordo com a Fig. 2, a filtração "cross-flow" compõe-se basicamente de três partes, conforme segue:

Alimentação: solução a ser filtrada

Filtrado: solução que passou pela membrana

Concentrado: solução contendo contaminantes retidos pela membrana

A Fig. 3, por sua vez, ilustra a conceitualização básica desta tecnologia.

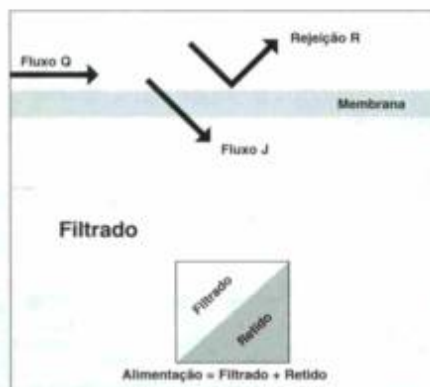


FIGURA 3 Tecnologia "cross-flow"



JOÃO ROBERTO NUNES

Engenheiro Químico com especialização na área de Tratamento de Efluentes, Tratamento de Superfície, Sistema de Exaustão e Lavagem de Gases. Diretor da Efluentes Cons. Ind. S/C Ltda; Efluentes Ind. e Com. Equip. Ltda e Eflutec Ind. e Com. Ltda. Exerce também a função de coordenador e expositor de cursos na CETESB, ABTS e SINDIJÓIAS.

$$\text{Fluxo}(J) = \frac{Q_f}{A}$$

onde:

Q_f = vazão do filtrado (L/h)

A = área da membrana (m²)

R = retenção: porção de alimentação que é retida pela membrana.

$$\% R = \left(1 - \frac{C_f}{C_r}\right) \times 100$$

onde:

C_f = conc. do filtrado

C_r = conc. do retido

R varia de 0 a 100%

As membranas podem ser fabricadas utilizando-se diversos tipos de materiais, tais como:

- Acetato de celulose • Cerâmica
- Polipropileno • PVDF (polivinil difluoreto) • TEC (poliamida/polisulfona) e • Outros

A escolha adequada dos materiais de fabricação determina o tipo de módulo a ser fabricado, com utilização de membranas dotadas de características físico-químicas específicas. No que diz respeito à classificação, a tecnologia de membranas evidencia quatro grupos para a separação de componentes solúveis e insolúveis, bem como os contaminantes da água:

- A - Microfiltração (MF)
- B - Ultrafiltração (UF)
- C - Nanofiltração (NF)
- D - Osmose reversa (OR)

Na prática, o processo de microfiltração (MF) emprega pressão de 10 a 50 psi para a separação de materiais coloidais da água. A instalação de microfiltração emprega membranas semipermeáveis que possuem poros relativamente grandes, para separação de partículas abaixo de 0,2 µm em tamanho.

A ultrafiltração (UF) opera com pressões de 40 a 90 psi para a separação de emulsões, sólidos suspensos e materiais de alto peso molecular em solução. As mem-

branas para ultrafiltração são utilizadas para a separação de materiais abaixo de 0,001 µm em tamanho. As membranas de UF são capazes de reter pesos moleculares entre 1000 e 300.000.

A nanofiltração (NF), intermediária entre a ultrafiltração (UF) e osmose reversa, (OR), opera com pressões entre 90 e 400 psi. A membrana NF é capaz de remover materiais orgânicos de baixo peso molecular e inorgânicos, bem como parte de sólidos dissolvidos da solução de alimentação a ser filtrada.

A osmose reversa (OR), também conhecida como hiperfiltração, é um processo que emprega altas pressões (200 a 800 psi) para remover íons dissolvidos e sais da água. Valores acima de 99,5% de todos os sais e solutos de baixo peso molecular (<200) podem ser retidos pelos poros da membrana através de um mecanismo por ação capilar ou dissolução/difusão através da membrana. Na maioria das aplicações, a osmose reversa (OR) exige pré-filtração com membranas da micro (MF) e ultrafiltração (UF).

Quando utilizada em conjunto com a tecnologia de ultrafiltração, o filtrado obtido é de altíssima qualidade, permitindo sua reciclagem total.

No que diz respeito à vida útil das membranas, os seguintes cuidados devem ser observados:

- Evitar valores extremos de pH, capazes de ocasionar degradação das membranas.
- Evitar presença de altos teores de oxidantes enérgicos, bem como materiais incrustantes e agressivos às membranas.
- Excessos de pressão e temperatura por longos períodos também devem ser evitados.

É prática comum a limpeza periódica das membranas para que a sua produtividade (fluxo) e desempenho (rejeição, retenção) sejam mantidas. Os procedimen-

tos e rotinas de limpeza variam de aplicação para aplicação e os métodos mais comumente empregados são os seguintes:

- Lavagens do sistema.
- Remoção de precipitados e substâncias de pequeno peso molecular das estruturas da membrana.
- Desinfecção do sistema para evitar crescimento de microorganismos.
- Limpeza mecânica.

Para a limpeza recomenda-se a utilização de soluções químicas, em concentração diluída, tais como: ácido clorídrico, ácido cítrico, soda cáustica, detergentes, etc. O importante é a escolha do produto de limpeza compatível com o material e o tipo de membrana, a fim de evitar perdas e danos irreversíveis.

Ultimamente a tecnologia de membranas vem apresentando bons resultados nos tratamentos de efluentes para a remoção de óleos e outros contaminantes indesejáveis. Sua utilização tem conseguido crescente sucesso. Obviamente, como toda tecnologia passível de aplicação na área de tratamento de efluentes, exige adequação técnica em face dos tipos de despejos e contaminantes presentes, bem como o conhecimento das vazões envolvidas, que exigem respostas aos custos operacionais e de implantação.

As exigências dos Órgão de Controle no que diz respeito à poluição dos corpos receptores naturais, sinalizam a utilização crescente desta tecnologia, que é voltada para o futuro, propiciando além do enquadramento dos efluentes tratados a sua reciclagem parcial ou total.

Na figura 5 é mostrada uma instalação de membranas fabricada pela Dynatec (USA), representada no Brasil pela EFLUENTES IND. E COM. LTDA. •

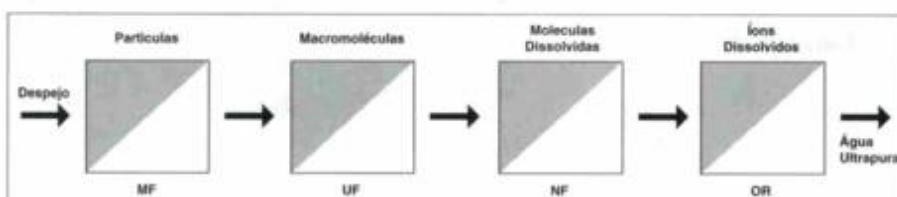


FIGURA 4 - Classificação das Membranas



FIGURA 5 Instalação de membranas

SOLUÇÕES ANTI-CORROSIVAS



**A MAIS COMPLETA LINHA DE PRODUTOS PARA
ATENDER AS NECESSIDADES ANTI-CORROSIVAS**



CHEMETALL DO BRASIL LTDA.
UMA EMPRESA DO GRUPO CHEMETALL GMBH

Av. Fagundes de Oliveira, 190
09950-907 - Diadema - SP
Fone: 011 7647.1133
Fax: 011 7647.1712

Entidades de Tratamentos de Superfícies Estão Ligadas na Internet

A ABTS, a Centralsuper e o Sindisuper firmaram, em 27 de maio último, um contrato com a Opus Software, através do qual as três entidades passam a figurar na Internet em um site comum, e que deverá estar no ar em julho próximo. O endereço para acesso será: <http://www.galvano.com.br>.

Com este contrato, os associados passarão a ter uma série de benefícios, tanto para uso próprio como para a criação de seus sites individuais - os detalhes serão fornecidos via correspondência



Da esquerda para a direita: Roberto Motta de Sillos, ABTS; Sérgio Roberto Andreatta, Centralsuper; Cláudia Abrão, Opus; Marco Antonio Barbieri, Sindisuper; e Célio Hugenevyr Jr., ABTS.

conjunta das entidades e da provedora.

Com relação ao site da ABTS, além de informações genéricas pertinentes às suas atividades, estarão figurando as do Programa Cultural e da Biblioteca, além de uma relação de associados. Também foi definida a implantação do serviço Fórum, que será um espaço, via E-mail, destinado ao mercado de tratamentos de superfície, visando o esclarecimento de questões técnicas sobre os seus vários segmentos. A dúvidas geradas serão solucionadas por especialistas indicados pela ABTS e por empresas associadas, dentro das suas áreas de atividade.

Vice-Presidente da ABTS Visita Salão na França

O vice-presidente da ABTS e coordenador das atividades sociais do Interfinish Latino-Americano - EBRATS-97, Airí Zanini, esteve visitando o SITS - Salão Internacional de Tratamento de Superfície e Acabamento Industrial, cuja 16ª edição ocorreu de 18 a 21 de março último em Paris-Nord Villepinte, na França.

Além de conhecer as novidades apresentadas pelos fabricantes, formuladores e instaladores de materiais e processos para o tratamento de superfície, o representante da ABTS esteve em visita à Feira na capital francesa também para promover o EBRATS-97, que a Associação estará promovendo no período de 6 a 9 de outubro próximo, no Centro de Convenções do



Airí Zanini no SITS'97

Hotel Transamérica, em São Paulo.

O SITS é um evento bienal que se situa em 1º lugar nas exposições deste setor e contou, nesta edição, com mais de 500 expositores nacionais e internacionais, divididos em 26.000 m². Em quatro dias de

exposição, recebeu cerca de 20.000 visitantes, provenientes de países como Alemanha, Bélgica, Brasil, Espanha, Holanda, Inglaterra, Itália, Portugal, Suécia, Suíça e Tunísia. O interesse para o revestimento metálico representou 68,54%, a preparação de superfície 55,57% e os revestimentos orgânicos, pinturas e outros representaram 42,07%.

Em paralelo ao evento, foi realizado o "Entretiens du SITS'97", que reuniu 320 congressistas que abordaram temas como Legislação e Qualidade, Galvanoplastia - que contou, pela primeira vez, com

uma mesa redonda com a participação da indústria automobilística - Pintura Industrial - cuja participação de interessados foi recorde - Aplicações da Pintura e Proteção Ambiental.

Trabalhos Aprovados para Apresentação no Interfinish Latino-Americano - EBRATS-97

Após análise, a comissão técnica do Interfinish-97 aprovou 109 trabalhos para apresentação no evento, conforme relacionamos a seguir.

CONFERÊNCIAS PLENÁRIAS

- **ANTOINE LOPEZ, J. J. DUPRAT** - RESPOSTAS ÀS NOVAS EXIGÊNCIAS DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA NA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA (CHEMETALL)
- **JUAN HAJDU** - 2001: CONFLUÊNCIAS NA TECNOLOGIA DE SUPERFÍCIES NO FINAL DO SÉCULO (ENTHON-OMI)

PRÉ-TRATAMENTOS QUÍMICOS E ELETROLÍTICOS

- **ANGELO ZILLIOTO, CARLOS SIQUEIRA, ELAINE DALLEDONE KENNY, RENATO T. ONNODA, SIMONE T. DECHANDT** - AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE APLICADOS SOBRE A LIGA Ti-6Al-4V UTILIZADA EM IMPLANTES CIRÚRGICOS (Univ. Fed. Paraná)
- **LUIZ A. TEIXEIRA** - CONDICIONAMENTO DE SUPERFÍCIES DE PLÁSTICOS PARA METALIZAÇÃO COM PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO ESTABILIZADO (PERÓXIDOS DO BRASIL)
- **LUIZ A. TEIXEIRA, JOÃO B. TOGNETI, ALCIDES B. DA SILVA, PEDRO R. TORRES** - DECAPAGEM DE AÇOS INOXIDÁVEIS UTILIZANDO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO ESTABILIZADO (PERÓXIDOS DO BRASIL)
- **MAURICE PYE** - MELHORIAS NO PRÉ-TRATAMENTO DE ALUMÍNIO COMO SUBSTRATO PARA ELETRODEPOSIÇÃO (W.CANNING/INGLATERRA)

REVESTIMENTOS DE ZINCO E DE LIGAS DE ZINCO

- **CARLOS ROBERTO XAVIER, PAULO RANGEL RIOS** - CINÉTICA ISOTÉRMICA DE ENRIQUECIMENTO DE Fe DA CAMADA DE Zn DEPOSITADA POR IMERSÃO A QUENTE (Univ. Fed. Fluminense)
- **CARLOS ROBERTO XAVIER, PAULO RANGEL RIOS** - EFEITO DO TEOR DE Fe NO REVESTIMENTO ZINCADO SOBRE A PULVERIZA-

ÇÃO "POWDERING" (Univ. Fed. Fluminense)

- **CÉLIA MARINA DE A. FREIRE, CLÁUDIA SOUTO C. AOKI, MARGARITA B.F. SANTOS** - ELETRODEPOSIÇÃO DE REVESTIMENTOS DE LIGA Zn/Ni (Univ. Campinas)
- **GERARDO FERNANDEZ** - LIGAS DE ZINCO (PANTOQUÍMICA - ARGENTINA)
- **M.WERY, J.C. CATONNE, J.Y. HHHN, F.X. PERRIN, J. PAGETTI, M. TACHEZ** - INTERAÇÕES HIDROGÊNIO-METAL DURANTE PROCESSOS ELETROLÍTICOS (IUT DÉPARTEMENT CHIMIE/ FRANÇA)
- **MÁRCIA CRISTINA ALVES DOS SANTOS, MARIA ISMÊNIA C. SODERO TOLEDO, PAULO RANGEL RIOS** - COMPARAÇÃO MICROESTRUTURAL DA CAMADA INTERFACIAL DO REVESTIMENTO GALVALUME® OBTIDO ATRAVÉS DO MÉTODO "DOUBLE-DIPPING" E MÉTODO DE IMERSÃO DA CHAPA FRIA (Univ. Fed. Fluminense)
- **MARCIA CRISTINA ALVES DOS SANTOS, PAULO RANGEL RIOS** - EVOLUÇÃO DA CAMADA INTERFACIAL DO REVESTIMENTO 55% Al-Zn EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA DO BANHO E DO TEMPO DE IMERSÃO (Univ. Fed. Fluminense)
- **MAURICE PYE** - REVESTIMENTOS DE LIGA DE ZINCO - AS VANTAGENS E DESVANTAGENS (W.CANNING/INGLATERRA)
- **UMBERTO RODRIGUES SEIXAS, PAULO RANGEL RIOS, TÂNIA MARIA CAVALCANTI NOGUEIRA** - ESTUDO DO CRESCIMENTO DE FASES Fe-Zn NO REVESTIMENTO "GALVANNEALED" PELO USO DA TÉCNICA VOLTAMÉTRICA DE DISSOLUÇÃO ELETROQUÍMICA (Univ. Fed. Fluminense)
- **ZEHBOR PANOSSIAN** - REVESTIMENTOS ALTERNATIVOS PARA O ZINCO (Instit. Pesquisas Tecnológicas - IPT - SP)

REVESTIMENTOS DE COBRE E DE SUAS LIGAS

- **IVANI APARECIDA CARLOS, CARLOS AL-**

BERTO CALDAS DE SOUZA - ESTUDO DO EFEITO DO SAL DE ROCHELLE NA ELETRODEPOSIÇÃO DE LIGA Cu/Sn (Univ. Fed. São Carlos)

- **MARCELO MAKOTO OIZUMI, IVANI APARECIDA CARLOS** - ESTUDO VOLTAMÉTRICO DE UM BANHO NÃO CIANETADO PARA ELETRODEPOSIÇÃO DE COBRE SOBRE ALUMÍNIO (Univ. Fed. São Carlos)
- **RUI CARLOS BARROS DA SILVA, TÂNIA MARIA CAVALCANTI NOGUEIRA, MILTON DUFFLES CAPELATO** - INFLUÊNCIA DE SAIS DE AMÔNIO QUATERNÁRIO NA ELETRODEPOSIÇÃO DE ESTANHO SOBRE AÇO (Univ. Fed. São Carlos)

REVESTIMENTOS DE NÍQUEL E DE CROMO

- **ALEXANDRE GRILLO MAGALHÃES, FERNANDO DIAS MOREIRA, JOSÉ CARLOS GOMES** - CONFEÇÃO DE MEDALHAS BIMETÁLICAS SINTERIZADAS NA CASA DA MOEDA DO BRASIL (CASA DA MOEDA DO BRASIL)
- **C.R.GOMES, V.C. KIELING** - EFEITO DA COMPOSIÇÃO DA SOLUÇÃO NA ELETRODEPOSIÇÃO DE NÍQUEL SOBRE SILÍCIO (Univ. Fed. Rio Grande do Sul)
- **CARLOS ROBERTO XAVIER, ANDERSON DA SILVA AMARAL, MARIA ISABEL MARI-NHO RUA, PAULO ROBERTO FOGAÇA RIBAS** - ESTUDO DA NUCLEAÇÃO E CRESCIMENTO DE DEPÓSITOS DE CROMO GRANULAR EM SUBSTRATOS DE AÇO (Univ. Fed. Fluminense)
- **HELMUTH HORSTHEMKE** - PROCESSOS PARA A ELETRODEPOSIÇÃO DE Ni/Cr SOBRE PLÁSTICOS SEM ELETRODEPOSIÇÃO PRÉVIA DE COBRE (LPW, ALEMANHA)
- **ROSA MARIA BONFÁ, CARLOS VENTURA D'ALKAINE, LENY BORGHESES ALBERTINI, NESTOR ALVAREZ** - O BANHO DE SULFATO DE NÍQUEL - SUA LINEARIDADE NA RELAÇÃO CORRENTE/POTENCIAL (Univ. Fed. São Carlos)

REVESTIMENTOS DE METAIS PRECIOSOS

- **ANDREAS R. ZIELONKA** - CAMADAS DE DISPERSÃO DE OURO E DE LIGAS DE OURO - (FEM - FORSCHUNGSINST. FÜR EDELMETALLE UND METALLCHEMIE - ALEMANHA)
- **FRANZ SIMON** - ATUALIZAÇÃO NA TECNOLOGIA DE PROCESSOS DE ELETRODEPOSIÇÃO ISENTOS DE NÍQUEL (DEGUSSA AG, ALEMANHA)
- **GIORGIO STABILINI** - TRATAMENTOS ELETROLÍTICOS TÉCNICOS E DE DECORAÇÃO DE DEPÓSITOS DE PRATA, COM ESPECIAL ATENÇÃO À INTRODUÇÃO DE NOVOS PROCESSOS SEM USO DE CIANETOS (ITALGALVANO, ITÁLIA)
- **M.Q.S. ROST, K.M. DE OLIVEIRA, C.C. BOCHESI, V.C. KIELING, E. CHASSAING** - ESTUDO ELETROQUÍMICO DO SISTEMA Ni-Ag PARA A OBTENÇÃO DE MULTICAMADAS E GRANULADOS NANOESTRUTURADOS (Univ. Fed. Rio Grande do Sul; Univ. P. et M. Curie, FRANÇA)
- **MARCO ORESTE FINOCCHIO PAGLIUSI** - A EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS GALVÂNICOS DE OURO (DEGUSSA S/A)
- **PAULO C. TÚLIO, C.V. D'ALCAINE, I.A. CARLOS** - ESTUDO DAS CAUSAS QUE LEVAM À IMPOSSIBILIDADE DE OBTENÇÃO DE DEPÓSITOS CONTÍNUOS DE PRATA EM SOLUÇÕES SEM COMPLEXANTES E ADITIVOS (- Univ. Fed. São Carlos)
- **WILMA AYAKO TAIRA DOS SANTOS** - A JÓIA PRODUZIDA ATRAVÉS DA ELETROFORMAÇÃO DE OURO (ELECTROCHEMICAL)

REVESTIMENTOS DE LIGAS E DE COMPÓSITOS

- **CLAUDINEI MASCHIETTO, JULIANO EMILIO RUGGIERI, OVIDIO RICHARD CRNKOVIC, LAURALICE DE CAMPOS F. CANALE** - MICROESTRUTURA DE LIGAS RESISTENTES À ABRASÃO CONTENDO PARTÍCULAS DE CARBONETO DE TUNGSTÊNIO (Esc. Eng. São Carlos - Univ. S. Paulo)
- **MARCOS J.H. SENNA, V.C. KIELING** - ELETRODEPOSIÇÃO DE FERRO SOBRE SUBSTRATOS DE n-Si (100) (Univ. Fed. Rio Grande do Sul)
- **P. NALLET, E. CHASSAING, A. MORRONE, J. SCHMIDT** - ELETRODEPOSIÇÃO DE MULTICAMADAS MAGNÉTICAS CuX (X = Co, Fe ou

Fe=Ni) (Centre d'Études de Chimie Métallurgique/FRANÇA; Univ. Fed. Rio Grande do Sul)

- **PEDRO DE LIMA NETO, G. PEREIRA DA SILVA, A.F. MALVEIRA, P.M.L. ACIOLY** - ELETRODEPOSIÇÃO DE LIGAS METÁLICAS AMORFAS PARA PROTEÇÃO QUÍMICA DE AÇO CARBONO (Univ. Fed. Ceará)
- **SHIVA PRASAD** - ELETRODEPOSIÇÃO DE LIGA DE TUNGSTÊNIO COM COBALTO, NÍQUEL E FERRO (Univ. Fed. Paraíba)

REVESTIMENTOS SEM-CORRENTE

- **ALEXANDRE FLACKER, ANTONIO MARINI DE ALMEIDA, ANTONIO CEZAR GOZZI, CÉLIO ANTONIO FINARDI, JOSÉ PERALTA MOLINA** - METALIZAÇÃO QUÍMICA SOBRE SUBSTRATOS CERÂMICO-ALUMINA (TELEBRAS)
- **LINDA M. WING** - O USO DE NÍQUEL QUÍMICO EM COMPONENTES AUTOMOBILÍSTICOS (ENTHONE-OMI INC/USA)

TRATAMENTOS DE ALUMÍNIO E DE OUTROS METAIS LEVES

- **CARLOS ARTHUR FERREIRA, ÁLVARO MENEGUZZI** - MODIFICAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE AÇO 1010 AISI ATRAVÉS DA SÍNTESE ELETROQUÍMICA DIRETA DE UM FILME DE POLI(5-AMINO 1-NAFTOL) (Univ. Fed. Rio Grande do Sul)
- **CLÁUDIO COLOMBINI, MARIO LEONE** - A UTILIZAÇÃO DE RETIFICADORES PULSANTES COMPUTADORIZADOS NA ANODIZAÇÃO E NA ELETRODEPOSIÇÃO (ELCA/ITÁLIA)
- **L.C. SCIENZA, S.C. DOMENECH, E.J. BIRRIEL, R.I. MANDELLI, C.B. MACIEL, V. TREVISAN** - SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES DE POLIANILINA SOBRE ALUMÍNIO (Univ. Caxias Sul)
- **PEDRO JUAREZ MELO, IDUVIRGES LOURDES MÜLLER** - ESTUDO E AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO DE FILMES DE ÓXIDOS SOBRE TITÂNIO E LIGAS DE TITÂNIO (Univ. Fed. Rio Grande do Sul)
- **R.G. MARQUES, ROSA MARIA RABELO JUNQUEIRA** - COLORAÇÃO À TEMPERATURA AMBIENTE DE AÇO INOXIDÁVEL POR MEIO DE UM MÉTODO DE CORRENTE ALTERNADA (CETEC-MG)
- **WALTER DALLA BARBA, G. FENZI** - UM EFEITO DE MADEIRA E DE MÁRMORE SOBRE

ALUMÍNIO REVESTIDO (ITALTECNO; TECNO-DECORAL - ITÁLIA)

- **WALTER DALLA BARBA, E. STRAZZI, F. VINCENZI, S. BELLEI** - MULTICORES: CORES ELETROLÍTICAS PARA A INDÚSTRIA DE ANODIZAÇÃO (ITALTECNO)
- **XAVIER ALBERT VENTURA** - NOVOS DESENVOLVIMENTOS EM ALUMÍNIO - ANODIZAÇÃO DURA E ELETROCOLORAÇÃO INTEGRAL (LABORATORY ELECTROCHEMICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT BARCELONA/ESPANHA)

FOSFATIZAÇÃO PARA PINTURA E APLICAÇÕES MECÂNICAS

- **CARLOS NELSON ELIAS** - MORFOLOGIA DE REVESTIMENTOS GALVANEW FOSFATIZADOS (Univ. Fed. Fluminense)
- **LOTHAR KAUL** - TRATAMENTO ORGÂNICO DE ALTO DESEMPENHO PARA CHAPA DE AÇO REVESTIDA (CHEMETALL DO BRASIL)
- **PIETRO PARRAVICINI** - FOSFATIZAÇÃO ORGÂNICA SEM EFLUENTE (SAMES HERBERT)

PVD, CVD, DEPOSIÇÃO EM SAIS FUNDIDOS E OUTROS PROCESSOS

- **ADRIANO MORENO, ROBERTO BINDER, JOEL L.R. MUZART, JOSÉ D. BIASOLI DE MELO, ALOISIO N. KLEIN** - NITRETAÇÃO POR PLASMA DE AÇO AO CARBONO - AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO DESGASTE ABRASIVO (Univ. Fed. Sta. Catarina, Univ. Fed. Uberaba)
- **CARLOS ARTHUR FERREIRA, SUSANA CRISTINA DOMENECH** - REVESTIMENTO DE AÇO 1010 AISI COM FILMES DE POLIPIRROL CONTENDO TiO₂ INCORPORADO OBTIDO POR ELETROPOLIMERIZAÇÃO DIRETA (Univ. Fed. Rio Grande do Sul)
- **GERHARD ETT, ELISABETE J. PESSINE, DAVID M. SOARES, VERA L.R. SALVADOR** - ELETRODEPOSIÇÃO DO INTERMETÁLICO (Ti₂) UTILIZANDO CORRENTE COM REVERSÃO PERIÓDICA (CRP) (Inst. Pesq. Energét. e Nucleares - CNEN; Univ. Campinas)
- **HU CHUANXIN** - PRODUÇÃO DE MATERIAL AUTOPOLIMERIZANTE COM GRADIENTE FUNCIONAL DE INOCULAÇÃO POR MEIO DE ASPERSÃO TÉRMICA (Univ. POLYTECHNIC BEIJING /CHINA)
- **MARCOS J.H. SENNA, L.L. MÜLLER, I. PETROV, J.E. GREENE** - CARACTERIZAÇÃO MI-

INTERFINISH LATINO-AMERICANO

6 A 9 - OUTUBRO - 1997
HOTEL TRANSAMÉRICA
SÃO PAULO - SP - BRASIL

PROMOÇÃO:



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

PATROCÍNIO:

SINDISUPER

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE PROTEÇÃO,
TRATAMENTO E TRANSFORMAÇÃO DE
SUPERFÍCIES DO ESTADO DE SÃO PAULO

FIESP

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO

IUSF

INTERNATIONAL UNION FOR
SURFACE FINISHING

ORGANIZAÇÃO:



GUAZZELLI
CONGRESSOS

INFORMAÇÕES: FONE: + 55 11 885-0711

TRANSPORTADORA OFICIAL



VARIG
Linha Aérea Brasileira



RIO-SUL
Serviço de Ônibus Rodoviários S.A.



INTERFINISH LATINO - AMERICANO
EBRATS - 97
CONGRESSO E EXPOSIÇÃO

CROESTRUTURAL DE FILMES POLICRISTALINOS MONOFÁSICOS DE CrN PRODUZIDOS POR DEPOSIÇÃO REATIVA POR "SPUTTER" EM MAGNETRON DE UHV (Univ. Fed. Rio Grande do Sul, Univ. Illinois)

• **RICARDO SANCHEZ, PAULO KONRAD VENCOSKY** - NOVOS REVESTIMENTOS EM FERRAMENTAS - PROCESSOS PVD (BRASIMET)
• **ROGÉRIO S. LIMA, ANTÔNIO S. TAKIMI, MÁRCIO D. LIMA, CARLOS BERGMANN, RICHARD BAUMHARDT, JOSÉ R.T. BRANCO** - PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE REVESTIMENTO DE POLIETILENO TEREFTALATO (PET) RECICLADO PRODUZIDO POR ASPERSÃO TÉRMICA (Univ. Fed. Rio Grande do Sul; CETEC-MG)

TRATAMENTOS TERMOQUÍMICOS

• **LAURALICE DE CAMPOS FRANCESCHINI CANALE** - CURVAS E TAXAS DE RESFRIAMENTO NO CONTROLE DO TRATAMENTO TÉRMICO DE TEMPERA (Esc. Eng. São Carlos - Univ. S. Paulo)

• **PHILIPPE MAURIN-PERRIER, HASSAN ZAHOUANI, BERNARD MICHALOT** - ENGENHARIA DE VALORES ATRAVÉS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE MULTIFUNCIONAL (HEFRANÇA, BRASIL; ÉCOLE CENTRALE DE LYON, FRANÇA)

• **VALDINEI FERREIRA DA SILVA, WALDEK WLADIMIR BOSE FILHO, OVIDIO RICHARD CRNKOVIC, LAURALICE DE CAMPOS FRANCESCHINI CANALE** - INFLUÊNCIA DA AUSTENITA RETIDA NAS PROPRIEDADES DE FADIGA DE BAIXO CICLO POR FLEXÃO EM CAMADA CEMENTADA DE AÇO SAE 8620 (Esc. Eng. São Carlos - Univ. S. Paulo)

REVESTIMENTOS ESPECIAIS PARA ALTA RESISTÊNCIA À CORROSÃO -

• **DAMODARAN RAGHU, DAVID LEE** - REVESTIMENTOS PROTETORES RESISTINDO A DESGASTE E CORROSÃO ELEVADOS (STELLITE COATINGS DIVISION)

• **LILIAN F. SENNA, CARLOS A. ACHETE, OSCAR R. MATTOS, THOMAS HIRSCH** - INFLUÊNCIAS DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS FILMES DE TiCrN₂ DEPOSITADOS SOBRE AÇO RÁPIDO (Univ. Fed. Rio Janeiro; IWT-BREMEN, ALEMANHA)

• **S.H. MESSADDEQ, S.H. PULCINELLI, A.C. GUASTALDI** - REVESTIMENTOS HÍBRIDOS PARA PREVENIR A CORROSÃO DE AÇO INOXIDÁVEL (Inst. Física São Carlos - Univ. São Paulo; Univ. Estad. Paulista - Araraquara)

• **SÉRGIO DOMINGOS DE MOURA ALVARE, JAN VATAVUK, MARCOS BATISTA GARCIA** - EFEITO DA NITRETAÇÃO GASOSA NA RESISTÊNCIA À CORROSÃO DOS AÇOS AISI H13 E 201 (COFAP)

REVESTIMENTOS ESPECIAIS PARA ALTA RESISTÊNCIA AO DESGASTE

• **ALESSANDRO FRAGA FARAH, OVIDIO RICHARD CRNKOVIC, LAURALICE DE C.F. CANALE** - ESTUDO COMPARATIVO DE LIGAS DE FERRO FUNDIDO BRANCO Cr/Nb UTILIZADAS COMO REVESTIMENTO DURO DE ALTA RESISTÊNCIA AO DESGASTE EM MARTELOS DE MOENDA DE CANA (Esc. Eng. São Carlos - Univ. São Paulo)

• **ANDREAS MOBIUS** - NOVOS PROCESSOS PARA CROMO DURO (LPW - ALEMANHA/GERMANY)

• **F.R.C. DINIZ, V.F.C. LINS, JOSÉ ROBERTO T. BRANCO, J.A. BROGAN, C.C. BERNDT** - EROÇÃO POR PARTÍCULAS SÓLIDAS DE POLÍMEROS DEPOSITADOS POR ASPERSÃO TÉRMICA (Univ. Fed. Minas Gerais, CETEC; State Univ. New York - Stony Brook)

• **JOSÉ CARLOS PRATA PINA, A. DIAS, M. FRANÇOIS, J.L. LEBRUN** - TEXTURA CRYSTALLINA E TENSÕES RESIDUAIS EM REVESTIMENTOS ELETROLÍTICOS DE CROMO DURO (Univ. Coimbra/PORTUGAL; IUT - FRANÇA; CNRS - FRANÇA)

• **JOSÉ ROBERTO T. BRANCO, C. GODOY, S. SAMPATH** - MICROESTRUTURA E PROPRIEDADES DE METAL DURO DEPOSITADO POR SPRAY TÉRMICO (Univ. Fed. Minas Gerais, CETEC; State Univ. New York-Stony Brook)

• **ROSAMEL M. ELITA MUÑOZ RIOFANO, LUIZ CARLOS CASTELETTI, CLODOMIRO ALVEZ JUNIOR** - EFEITO DO PLASMA PULSADO NA RESISTÊNCIA À ABRASÃO DE UM AÇO "MARGING" (Esc. Eng. São Carlos, Univ. São Paulo)

CIRCUITOS IMPRESSOS E OUTRAS APLICAÇÕES ELETRÔNICAS

• **ALEXANDRE FLACKER, ANTONIO MARINI DE ALMEIDA, CÉLIO ANTONIO FINARDI, JO-**

SÉ PERALTA MOLINA, MOACIR BARNETT - TECNOLOGIA DE BAIXO CUSTO PARA PLACAS DE ALTA DENSIDADE DE INTERCONEXÃO (TELEBRAS)

• **ANA MARIA CAMARGO VILABOY** - METALIZAÇÃO DIRETA - APLICAÇÃO DE UMA CAMADA CONDUTIVA SOBRE A RESINA EM FURROS DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO SEM A UTILIZAÇÃO DE COBRE QUÍMICO (MICRO ELETRÔNICA)

• **ANGELO LUIZ GOBBI** - ATAQUE COM ÍONS REATIVOS DE SEMICONDUTORES III-V UTILIZANDO MISTURAS DE CH₄/H₂ (TELEBRAS)

PINTURA INDUSTRIAL E PROTETORA

• **CLIFF SHERRIER** - O ESTADO ATUALIZADO DA TÉCNICA - SISTEMAS ELETRÔNICOS PARA MISTURA DE TINTA DE 2 COMPONENTES (SPRAYTEC GRACO)

• **CRISTINA ALZIATI, H. DE NOTTA** - NOVOS LIGANTES PARA REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS A BASE DE ÁGUA (DOW CHEMICAL LATIN AMERICA)

• **GILMAR DE OLIVEIRA PINHEIRO** - TINTAS EM PÓ - EVOLUÇÃO NO CONCEITO DE REVESTIMENTO (MERCONSULT)

• **H.F. HESS** - DIMENSIONAMENTO, ESCOLHA E POSICIONAMENTO DE CÉLULAS ANÓDICAS PARA TANQUES DE PINTURA ELETROFORÉTICA (UFS/USA)

• **HANS-JOACHIM STREITBERGER, WINFRIED KREIS** - REVESTIMENTOS A BASE DE ÁGUA PARA FABRICANTES DE EQUIPAMENTO AUTOMOBILÍSTICO ORIGINAL (GLASURIT/BASF - ALEMANHA)

• **P.H. LOPES GARCIA, I. COSTA** - INFLUÊNCIA DA PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE NO COMPORTAMENTO DE CORROSÃO DE UMA TINTA COM ALTO TEOR DE ZINCO (Inst. Pesq. Energét. e Nucleares - CNEN - São Paulo)

• **PETER HOPE** - GERENCIAMENTO INTEGRADO E CONTROLE DE EFLUENTES PARA SISTEMA DE PINTURA ELETROFORÉTICA (TECNOREVEST/LVH COATING, UK)

• **R.R. MANDELLI, S.C. DOMENECH, E.J. BIRRIEL, L.C. SCIENZA, R.I. MANDELLI, L.C. BITENCOURT, G. TESSARO** - FORMULAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM PRIMER CONVERTIDOR DE FERRUGEM (Univ. Caxias Sul)

REVESTIMENTOS PARA A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

• **E. CALMONA** - PROTEÇÃO CONTRA CORROÇÃO DE CARROCERIAS (GENERAL MOTORS BRASIL)

• **HORST GEHMECKER** - PRÁTICAS ATUAIS E FUTURAS DA PROTEÇÃO AUTOMOBILÍSTICA ANTICORROSIVA NA EUROPA (CHEMETALL GmbH - ALEMANHA)

• **JAYRO M. SILVA** - CONSIDERAÇÕES SOBRE A TENDÊNCIA NA UTILIZAÇÃO DE ABS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA (SUPER ZINCO)

• **MICHAEL PETSCHL** - TRATAMENTO E CAMADAS DE CONVERSÃO PARA O ALUMÍNIO PARA APLICAÇÕES AUTOMOBILÍSTICAS (PARKER/AMCHEM)

• **ROBERTO GARCIA** - PROTEÇÃO À TEMPERATURA E À CORROÇÃO PROVOCADA POR GASES DO SISTEMA DE EXAUSTÃO DE VEÍCULOS (GENERAL MOTORS BRASIL)

CONTROLE DE PROCESSOS, QUALIDADE E ENSAIOS

• **CARLOS ALBERTO MACIEL** - NOVOS DESENVOLVIMENTOS MUNDIAIS PARA OBTENÇÃO DE RESULTADOS MAIS CONFIÁVEIS NOS ENSAIOS ACELERADOS DE CORROÇÃO ATMOSFÉRICA (BASS EQUIPTOS.)

• **CLAUDIA BEATRIZ DOS SANTOS, JANE ZOPPAS FERREIRA** - RESISTÊNCIA À CORROÇÃO DE LIGAS Zn-Fe OBTIDAS POR ELETRODEPOSIÇÃO (Univ. Fed. Rio Grande do Sul)

• **HAROLDO A. PONTE, DENISE REBECHI** - ANÁLISE QUANTITATIVA DA POROSIDADE DE REVESTIMENTOS POR REDUÇÃO CATÓDICA VOLTAMÉTRICA I - ELETRODEPÓSITO DE ZINCO SOBRE AÇO CARBONO (Univ. Fed. Paraná)

• **HAROLDO A. PONTE, ALEXANDRE MICHAEL MAUL** - ANÁLISE QUANTITATIVA DA POROSIDADE DE REVESTIMENTOS POR REDUÇÃO CATÓDICA VOLTAMÉTRICA I - ELETRODEPÓSITO DE NÍQUEL SOBRE COBRE (Univ. Fed. Paraná)

• **HAROLDO A. PONTE, ALEXANDRE MICHAEL MAUL** - ANÁLISE QUANTITATIVA DA POROSIDADE DE ELETRODEPÓSITOS POR DISSOLUÇÃO ANÓDICA VOLTAMÉTRICA - I - ELETRODEPÓSITOS DE NÍQUEL SOBRE COBRE (Univ. Fed. Paraná)

• **JOÃO LUIZ CÂMARA DOS SANTOS, OLINDA ALVES ATAÍDE** - EMBALAGENS METÁLICAS PRODUZIDAS COM FOLHAS CROMADAS - AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE ENVERNIZAMENTO ATRAVÉS DA TÉCNICA DE IMPEDÂN-

CIA ELETROQUÍMICA (COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL)

• **LUIZ DE ARAÚJO BICALHO, JOSÉ EDUARDO RIBEIRO DE CARVALHO, PAULO ROBERTO FOGAÇA RIBAS, TÂNIA MARIA CAVALCANTI NOGUEIRA** - AVALIAÇÃO DA PROTEÇÃO GALVÂNICA DE AÇOS REVESTIDOS COM BORDAS EXPOSTAS, ATRAVÉS DE ENSAIOS ACELERADOS DE CORROÇÃO (Univ. Fed. Fluminense)

• **MARCELO DE CASTRO REBELLO, JORGE ALBERTO SOARES TENÓRIO, STEPHAN WOLYNEC** - POTENCIALIDADE DO LABORATÓRIO DE ANÁLISES TÉRMICAS (L.A.T.) DO PMT/EPUSP EM CONTRIBUIR PARA O DESENVOLVIMENTO DE REVESTIMENTOS ESPECIAIS PARA ALTAS TEMPERATURAS (Univ. São Paulo)

• **MIRNA APARECIDA SOUZA CRUZ, TÂNIA MARIA CAVALCANTI NOGUEIRA, PAULO RANGEL RIOS** - INFLUÊNCIA DO PÓS-TRATAMENTO TÉRMICO NA MICROESTRUTURA, PROPRIEDADES ELETROQUÍMICAS E RESISTÊNCIA À CORROÇÃO DO GALVALUME EM MEIO CONTENDO CLORETO (Univ. Fed. Fluminense)

• **O. V. CORREA, C.T. KUNIOSHI, N.B. DE LIMA, LAGULDI V. RAMATHAN** - INFLUÊNCIA DE PARÂMETROS DE PROCESSOS SOBRE A ESTRUTURA E PROPRIEDADES DE ELETRODEPÓSITOS (Inst. Pesq. Energéticas e Nucleares, CNEN, São Paulo)

• **TED HALAHEL** - TRABALHANDO EM RETROCESSO COM A FILTRAÇÃO PARA ALCANÇAR UM CONTROLE ATIVO DA QUALIDADE (SERFILCO/USA)

• **WILMA CLEMENTE DE LIMA, TÂNIA MARIA CAVALCANTI NOGUEIRA, CARLOS VENTURA D'ALCAINE, MÁRCIA CÔRTEZ** - ESTUDO DO COMPORTAMENTO VOLTAMÉTRICO DO REVESTIMENTO 55% Al/Zn EM MEIOS NEUTROS CONTENDO NITRATO, SULFATO, CLORETO E EM MEIO LEVEMENTE ÁCIDO DE TAMPÃO FTALATO (Univ. Fed. Fluminense, Univ. Fed. São Carlos, COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL)

TRATAMENTO DE ÁGUAS, EFLUENTES E RESÍDUOS

• **ALBERTO TORRI** - SISTEMAS E MÁQUINAS PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA EFLUENTE INDUSTRIAL EM PROCESSOS GALVÂNICOS (ITALPLANT, ITÁLIA)

• **ANACLETO ALEXANDRE MILHEIRAS COSTA** - SOLUÇÃO INTEGRADA PARA POLUIÇÃO HÍDRICA DE UNIDADES COM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE EM ZONA DE GRANDE CONCENTRAÇÃO INDUSTRIAL (MINISTÉRIO DO AMBIENTE - PORTUGAL)

• **CESÁRIO A. GAMA JR., ROMUALDO HIRATA** - TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS DE PLANTAS DE CIRCUITO IMPRESSO (MICROELETRÔNICA)

• **CHRISTA KORZENOWSKI, JANE ZOPPAS FERREIRA** - INFLUÊNCIA DO ÂNION SULFATO SOBRE A RECUPERAÇÃO DE ZINCO EM EFLUENTES ÁCIDOS DE GALVANOPLASTIA USANDO A TÉCNICA DE ELETRODIÁLISE (Univ. Fed. Rio Grande do Sul)

• **FELIPE BERTAZZOLI, ROSIVÂNIA WIDNER, RODNEI BERTAZZOLI** - REMOÇÃO ELETROLÍTICA DE METAIS DE EFLUENTES AQUOSOS; ESTUDO DA REMOÇÃO DE CHUMBO (Univ. Campinas)

• **FERNANDO B. MAINIER** - CROMATO E O MEIO AMBIENTE: REMOÇÃO E APROVEITAMENTO EM DESPEJOS INDUSTRIAIS (Univ. Fed. Fluminense, GRUPO GP)

• **HAROLDO A. PONTE, VERENA SCHÜSSLER** - APLICAÇÃO DE ELETRODOS DE LEITO MÓVEL NO TRATAMENTO DE EFLUENTES GALVÂNICOS - RECUPERAÇÃO DE ZINCO (Univ. Fed. Paraná)

• **ROBERTO NUNES SZENTE, OSKAR WESSEL BENDER** - TRATAMENTO DE RESÍDUOS GALVÂNICOS VIA PLASMA TÉRMICO (Inst. Pesquisas Tecnológicas - IPT - São Paulo; CENTRALSUPER)

• **ROGÉRIO KING** - MODELO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL (CENESPRO)

• **RONI FÁBIO DALLA COSTA, MARCO ANTÔNIO SIQUEIRA RODRIGUES, JANE ZOPPAS FERREIRA** - APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE ELETRODIÁLISE NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DA ELETRODEPOSIÇÃO DE CROMO - (Univ. Fed. Rio Grande do Sul)

• **SEBASTIÃO SOARES DE OLIVEIRA, ÍTALO PULPITO** - O PROCESSO DE ESMALTAÇÃO A FOGO E SUA UTILIZAÇÃO COMO TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE ADEQUADO ÀS NECESSIDADES DE CONTROLE AMBIENTAL (IP PROJETOS)

• **STELA MARIA MAGNANI MATTANA** - DESCARTE ZERO DE LÍQUIDO AO MEIO AMBIENTE NA INDÚSTRIA DO TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE (CENTRO GALVANOTÉCNICO LATINO)

JATEAMENTO

APLICAÇÕES

- Limpar
- Desoxidar
- Desarenar
- Descarepar
- Aumentar rugosidade
- Foscar
- Decapar
- Rebarbar
- Lapidar
- Endurecer (Shot peening)
- Preparar p/pintura



- ### SUPERFÍCIES
- Metais
 - Plásticos
 - Concretos
 - Vidros
 - Borrachas
 - Madeiras
 - Tecidos

MÁQUINAS & EQUIPAMENTOS PARA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES



Representante de Vendas e Assistência Técnica para o Mercosul
Av. João Pessoa, 50 / conj. 26 - 11013-000 - Santos - SP
Tel.: (013) 237-8481 - Fax: (013) 237-9924
Email: kma@bignet.com.br

KMA
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

nature.com.br

SOLUÇÕES

SÓLIDAS

PARA PROBLEMAS

Líquidos

Bomba para Tambor



- Acionamento elétrico (trifásico ou monofásico), pneumático ou manual
- Vazões de até 4,3 m³/h
- Altura manométrica até 10 mca

Bomba Química



- Vazões de até 250 m³/h
- Pressão máxima de 6 bar
- Sistema de selagem hidrodinâmica ou mista

BOMBA DE DIAFRAGMA DUPLO

- Acionada por ar comprimido • Fluto escorvante até 7,6 m
- Vazões até 59m³/h
- Regulagem de vazão de 0 a 100%
- Ideal para produtos corrosivos, abrasivos e viscosos
- Sem selo mecânico ou gaxeta • Pressão máxima de trabalho de 6,8 bar



Bomba Dosadora de Diafragma



- Disponível de 1 a 6 cabeças
- Regulagem de vazão de 0 a 100%
- Vazões até 300 l/h (especial até 1200 l/h)

Bomba Filtro

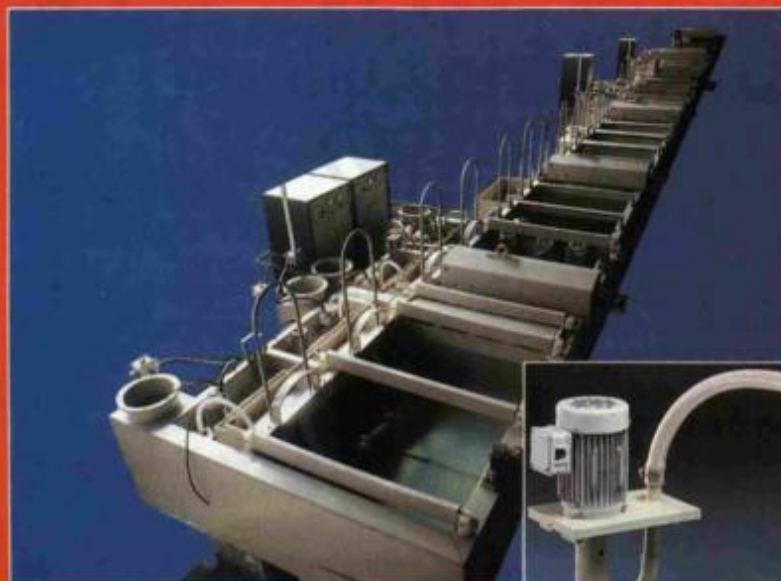


- Vazões até 30m³/h Grau de filtração de 1 a 100 micra

bomax do Brasil
BOMBAS QUÍMICAS
Rua Europa, 30 - Pq. Industrial
Taboão da Serra-SP CEP 06785-360

PAULISTA
TEL: (011) **7967-0699**
FAX (011) **7967-0252**

EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA E MANUSEIOQUÍMICO



Linhas completas



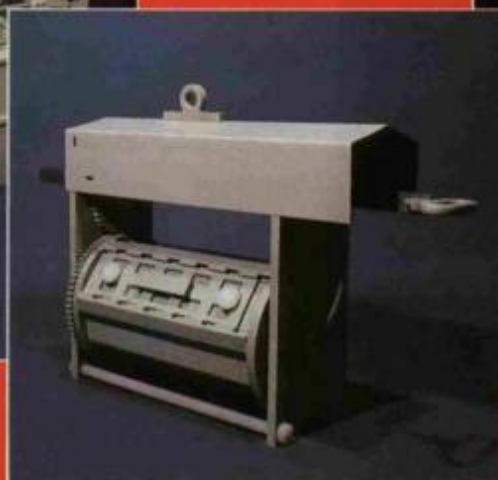
Tanque especial



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

Calendário Cultural ABTS-1997

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	25/03	Palestra Técnica da Sames Herbert
São Paulo	Abril	22/04	Palestra Técnica da Centralsuper
São Paulo	Maio	27/05	Palestra Técnica Formação de Custo Industrial Prof. Marcos Vinicius Fittipaldi - FGV
São Paulo	Junho	26/06	Palestra Técnica da 3M do Brasil
São Paulo	Julho	14/07 a 01/08	64º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Julho	31/07	Palestra Técnica
São Paulo	Agosto	28/08	Palestra Técnica
Joinville	Agosto	18/08 a 04/09	65º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Setembro	—	2º Curso de Pintura Técnica
São Paulo	Setembro	25/09	Palestra Técnica
São Paulo	Outubro	06/10 a 09/10	Interfinish Latino-Americano EBRATS 97
São Paulo	Outubro	30/10	Palestra Técnica
São Paulo	Novembro	03/11 a 26/11	66º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Novembro	27/11	Palestra Técnica

* Os eventos poderão sofrer alterações

Palestra Aborda Segurança e Saúde no Trabalho

Dentro do "Programa Cultural" de 1997, da ABTS e do SINDISUPER, foi realizada, no dia 22 de abril último, no auditório da FIESP, em São Paulo, mais uma palestra. Desta vez, o tema foi "Alto Desempenho em Segurança e Saúde no Trabalho", e a apresentação esteve a cargo de Gilmar C. Trivelato, assessor técnico da CENTRALSUPER/PROCAT.

Entre os assuntos tratados, estiveram

itens como redução de custos e aumento de produtividade, como consequência de uma melhor dedicação, por parte das empresas, aos itens segurança e saúde no trabalho.

O tema da palestra provocou grande interesse



Custos Industriais é Tema de Palestra

"Formação de Custos Industriais". Este foi o tema da palestra apresentada por Marcos Vinicius Fittipaldi, professor do Departamento de Contabilidade, Finanças e Controle da Fundação Getúlio Vargas, dentro do "Programa Cultural" promovido pela ABTS e pelo SINDISUPER. O evento ocorreu dia 27 de maio último, no auditório da FIESP, em São Paulo, e enfocou temas como sistemas tradicionais de apuração de custos industriais, custeio direto e ABC - Activity Based Cost.

O professor da FGV iniciou por destacar que três itens concorrem para a formação de custos de produção de uma indústria: matéria-prima, mão-de-obra direta e custos indiretos de fabricação, classificando estes últimos em custos próprios, que nascem dentro do departamento, custos distribuídos, que nascem na empresa como um todo, e custos rateados, aqueles distribuídos dos departamentos auxiliares para os departamentos produtivos e destes para os produtos acabados.

Em seguida, Fittipaldi abordou o sistema de apuração de custos denominado "Custeio por Absorção" - "o único aceito pela legislação para fins fiscais e societá-

rios" -, bem como o "Custeio Padrão", que envolve três etapas: determinação de padrões a serem atingidos pela produção; acompanhamento da produção, através de sistema de apontadoria apropriado; e determinação das variações ocorridas, que podem ser devidas a quantidades, preços ou mistas.

Também foi abordado o "Custeio Direto", sistema que procura encontrar qual é o custo variável de cada produto para determinação da margem de contribuição para cobrir os custos fixos e deixar a margem de lucro desejada pela empresa, e, finalmente, o ABC. "Neste sistema, se procura detalhar ao máximo os custos de cada atividade, priorizando aquelas que agregam valor ao produto", destacou Fittipaldi, para concluir dizendo que a escolha do processo de apuração de custos de produção depende do objetivo a ser alcançado, já que cada sistema tem metodologia própria para atingi-lo.



Apresentação da palestra pelo professor da FGV

VENDEDORES TÉCNICOS

A **Indústria de Produtos Químicos Ypiranga**, em fase de expansão, está oferecendo boa oportunidade de trabalho para profissionais com experiência no setor, para atuarem na Grande São Paulo e no Interior.

OFERECEMOS EXCELENTES COMISSÕES

Marcar entrevista com o Sr. Miguel das 16 às 18 hs.
pelo Telefone: (011) 274.1911

MANTEREMOS ABSOLUTO SIGILO PROFISSIONAL

43 ANOS DE EXPERIÊNCIA EM GALVANOTÉCNICA

- *Cobre alcalino brilhante
- *Cobres ácidos brilhantes
- *Cromação de plásticos
- *Cromado de alumínio
- *Cromatizante negro para zinco
- *Cromatizantes (verde oliva amarelo - azul)
- *Cromo auto- regulável - Decorativo
- *Cromo duro
- *Desengraxantes eletrolíticos
- *Desengraxantes químicos
- *Banho de latão
- *Estanho ácido brilhante
- *Níquel brilhante de alta penetração
- *Níquel eletrolex-duro
- *Passivador eletrolítico para latão
- *Passivadores (várias concentrações)
- *Zinco ácidos brilhantes
- *Zinco alcalinos modernos



Ypiranga



Indústria de Produtos Químicos Ypiranga Ltda.

Escritório e Vendas: Rua Corrêa Salgado, 224
Ipiranga - CEP 04211-020 - São Paulo - SP.
Tel: (011) 274.1911 - Fax: (011) 215.4610 - Telex: 11 38757
Fábrica: Rua Gama Lobo, 1453 - São Paulo - SP.

C R O M A T I Z A Ç Ã O

Pós-tratamento do Revestimento de Zinco: PARTE I

Após relacionar os principais pós-tratamentos de camadas de zinco, este artigo se dedica à cromatização.

Independente do banho através do qual foi obtida, uma camada de zinco recém-depositada é muito ativa e por esta razão altamente susceptível à corrosão tanto em atmosferas internas como externas. Dependendo da intensidade desta corrosão, a camada de zinco pode sofrer manchamento, descoloração ou desenvolver marcas de impressão digital. Esta última ocorre quando produtos zincados são manuseados. Neste manuseio vestígios do suor humano ficam impregnados na superfície do zinco. Neste suor estão presentes produtos agressivos ao zinco, como o ácido láctico e o cloreto de sódio.

Mesmo que essa corrosão seja incipiente, ela compromete o aspecto decorativo dos revestimentos de zinco. Por esta razão, todo produto zincado recebe um pós-tratamento com o objetivo de retardar o início da corrosão do zinco, evitando assim alterações do seu aspecto durante armazenamento e transporte. É claro que, dependendo do tipo de pós-tratamento aplicado, ter-se-á um prolongamento do tempo de vida útil do revestimento de zinco.

Os principais pós-tratamentos e as características que os mesmos conferem à camada de zinco estão apresentados na Tabela 1.

Cada um dos pós-tratamentos mencionados na Tabela 1 será discutido separadamente, dando ênfase à cromatização.

1. IMERSÃO EM ÁCIDO NÍTRICO (GEDULD, 1988)

As soluções utilizadas neste tipo de pós-tratamento consistem basicamente de

soluções a 0,25% a 0,5% (v/v) de ácido nítrico. As camadas de zinco recém-depositadas, especialmente aquelas obtidas com banhos alcalinos que apresentam uma coloração amarelada, quando imersas nestas soluções clareiam e assumem um brilho maior. Isto pode conferir uma ligeira resistência ao desenvolvimento de marcas de impressão digital. Porém a resistência à corrosão, no que diz respeito ao início do aparecimento da corrosão branca do zinco, não é melhorada.

A imersão em ácido nítrico diluído determina a dissolução de uma fina camada de zinco e por esta razão recomenda-se o uso de concentrações baixas, como as mencionadas, e tempos mínimos de imersão. Em algumas instalações automáticas, nas quais a velocidade de passagem de fios ou tiras é muito elevada, podem ser utilizadas concentrações mais elevadas.

Em geral, as soluções são preparadas pela diluição do ácido em água de abastecimento público e não requerem controle rigoroso. Normalmente, prepara-se a solução diariamente ao invés de se adotar controle através de análise e reposição. Somente em instalações especiais é que se adota o controle desta solução.

A espessura mínima que uma camada de zinco deve ter para que se possa adotar este tipo de pós-tratamento é de 4 µm. No entanto, o ideal é uma espessura mínima de 8 µm. Caso se utilize este tratamento com baixas espessuras, pode se ter remoção total da camada de zinco, especialmente nas zonas de baixa densidade de corrente.



ZEHBOUR PANOSSIAN

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

TABELA 1- PRINCIPAIS PÓS-TRATAMENTOS DE CAMADAS DE ZINCO COM INDICAÇÃO DA PRINCIPAL FINALIDADE (GEDULD, 1988)

Pós-tratamento	Finalidade
Imersão em ácido nítrico	Clareia e dá brilho. Tem ligeiro efeito de retardar o aparecimento da corrosão por impressão digital. Não tem função de proteção contra corrosão de maneira geral
Cromatização	Dá brilho e/ou confere polimento e/ou modifica coloração e/ou dá proteção contra corrosão e/ou melhora aderência de camadas de tinta subseqüentes. A ação mais ou menos pronunciada sobre cada um destes efeitos depende do tipo de cromatização
Imersão em corantes	Aplicada após a cromatização com o objetivo de se conseguir cores específicas para facilitar a identificação do produtos zincados
Tratamento suplementar da camada cromatizada	Aumenta a resistência à corrosão e à exposição a altas temperaturas
Cromatização já com incorporação de selantes	Equivale à cromatização seguida de tratamento suplementar
Cromo trivalente	Dá brilho e uma coloração azulada e leve proteção conta corrosão
Imersão em soluções de molibdato	Dá acabamento azul brilhante ou preto. Oferece uma ligeira proteção contra corrosão

Se após a imersão em ácido nítrico diluído verificar-se escurecimento da camada de zinco, é indicativo da presença de impurezas metálicas no banhos de zincagem, especialmente com íons de níquel e cobre, e não problema do ácido nítrico.

Raramente se tem problema com a imersão em solução diluída de ácido nítrico. Somente nos casos em que se utiliza um ácido nítrico contaminado com íons metálicos é que se terá problemas. A fonte principal do problema, conforme já citado, é a contaminação do banho utilizado para depositar zinco. Se no banho de zinco tem-se contaminação com íons metálicos (tais como íons de cobre, níquel, cádmio) estes se codepositam junto com zinco. Camadas assim obtidas, quando mergulhadas na solução de ácido nítrico, causam escurecimento do zinco. O cobre é um dos íons metálicos que mais causa este tipo de problema (SWALHEIM (1980)).

Há 50 anos atrás, o pós-tratamento com ácido nítrico era muito utilizado. Atualmente, raramente se usa como um pós-tratamento, sendo utilizado muito como uma das etapas iniciais dos processos de cromatização.

2. CROMATIZAÇÃO (GEDULD (1988), PANOSSIAN (1993))

O termo cromatização é conhecido também como bicromatização ou passivação. Todos estes termos são sinônimos. Porém popularmente tem-se a crença de que a cromatização é aquela incolor e a bicromatização é a colorida, diferença esta não adotada pela literatura técnica.

O termo cromatização aplica-se ao tratamento químico e/ou eletroquímico de metais e revestimentos metálicos efetuado em soluções contendo compostos de cromo hexavalente. Como resultado deste tratamento, tem-se a formação sobre a superfície metálica de uma camada de conversão constituída de compostos de cromo trivalente, de cromo hexavalente e de íons do metal que está sendo cromatizado. Portanto trata-se de um revestimento de conversão. Para esclarecer melhor, é bom lembrar que um revestimento de conversão é aquele que converte o metal em

um composto metálico que se deposita sobre a superfície do próprio metal. Assim pode-se concluir que durante a cromatização o metal é atacado transformando-se em um íon metálico. Este íon combina com os produtos presentes no meio formando um produto sólido que se deposita sobre o metal, de modo que a camada de cromatização aplicada sobre o zinco terá algum composto de zinco.

A primeira patente do processo de cromatização foi concedida em 1936, sob o nome de processo conhecido como CRO-NAK. A solução cromatizante deste processo foi a base do desenvolvimento dos demais. Sua composição básica é:

Bicromato de sódio	(150 - 200) g/L
Ácido sulfúrico	(5 - 10) ml/L

As principais funções da camada de cromatização aplicada sobre o zinco são uma ou mais das seguintes:

- aumentar o tempo para aparecimento dos produtos de corrosão do zinco, ou seja, retardar o início da corrosão do zinco;
- diminuir a tendência à corrosão por impressão digital;
- dar brilho às camadas de zinco recém-depositadas;
- polir química ou eletroquimicamente as camadas de zinco recém-depositadas;
- aumentar a aderência das camadas de tintas subseqüentes;
- conferir cores às camadas de zinco.

As camadas de cromatização aplicadas sobre o zinco apresentam diferentes colorações, sendo as mais comuns as seguintes:

- cromatização incolor ou azul;
- cromatização amarelo iridescente;
- cromatização verde-oliva;
- cromatização preta.

A obtenção de uma ou outra coloração depende da qualidade da camada de zinco, da composição do banho e das condições de operação, como por exemplo, tempo de imersão, tem-

peratura do banho, aplicação ou não de corrente externa e tratamento após a imersão em solução cromatizante, fazendo-se necessário um controle rigoroso do processo para a obtenção de uma camada da qualidade desejada. Camadas incolores são ricas em cromo trivalente, enquanto que camadas coloridas contêm cromo hexavalente e trivalente. A iridescência é produzida devido à não-uniformidade da espessura da camada (GEDULD (1988)). Camadas contendo apenas cromo trivalente estão sendo utilizadas. Este assunto será tratado separadamente mais adiante.

As diferenças entre as camadas de cromatização são basicamente relacionadas com a composição e espessura.

A seguir serão discutidos os principais processos de cromatização, abordando a composição básica das soluções cromatizantes e os mecanismos de deposição, pré e pós-tratamentos e problemas dos processos de cromatização. Num artigo posterior serão apresentadas a composição dos diferentes tipos de camada e as propriedades das camadas cromatizadas, a toxicidade do cromo, dando ênfase à diferença entre cromação e cromatização.

2.1 Processos de cromatização

As camadas de cromatização podem ser aplicadas através de:

- simples imersão do produto zincado em banhos de composição adequada (cromatização química ou por imersão). Este é o processo mais comum, sendo que, atualmente, são obtidas camadas cromatizadas somente desta maneira;
- através da aplicação, após a imersão do produto zincado no banho de cromatização, de uma corrente elétrica externa (cromatização eletrolítica). Esta maneira de se obter camada cromatizada foi utilizada antigamente porém hoje é pouco comum;
- imersão em solução cromatizante para a obtenção de amarelo iridescente seguida de lixiviação em solução de hidróxido de sódio ou carbonato de sódio ou de ácido fosfórico (PEARLSTEIN (1979), GEDULD (1988)). A lixiviação tem a finalidade de retirar o excesso da camada cromatizada, principalmente os compostos de cromo hexavalente, tornando-a incolor ou azul. As camadas assim obtidas contêm predominantemente cromo trivalente e são menos resistentes à corrosão do que as coloridas (WILLIAMS (1972)). Esta maneira foi utilizada para as camadas de cromatização incolores de alto poder de polimento, no entanto atualmente os mesmos resultados podem ser obtidos com uma única imersão.

Os banhos de cromatização têm como componente básico íons de cromo hexavalente que podem ser introduzidos na forma de ácido crômico (óxido de cromo), bicromato de sódio ou bicromato de potássio ou cromato de sódio, e ácidos orgânicos e inorgânicos dos quais os mais comuns são o ácido sulfúrico (H_2SO_4) e o ácido clorídrico (HCl). Nestes, também, estão presentes íons de cromo trivalente, seja pela adição proposital, seja devido à formação durante o processo, como consequência da redução de cromo hexavalente.

Ativadores utilizados para diminuir o tempo de imersão quase sempre são adicionados aos banhos de cromatização, poden-

do ser citados: cloreto de sódio, cloreto férrico, nitrato de prata, nitrato de zinco, acetato de sódio, ácido cítrico, ácido bórico, ácido fosfórico, íons fluoreto, formiatos, ácido fórmico e proteínas (gelatina caseira e albumina), ácido sulfâmico. A cromatização verde-oliva é conseguida através da adição de fosfato de sódio, ácido fosfórico ou ácido fórmico e a cromatização preta é conseguida pela adição de nitrato de prata (WILLIAMS (1972), LEEST et al. (1980), GEDULD (1988), PANOSSIAN (1993)).

Algumas soluções de cromatização possuem em sua composição silicatos, como silicato de sódio (WILLIAMS (1972)). Experiências mostraram que a adição de silicatos produz camadas cromatizantes mais resistentes à corrosão, no entanto, em se desejando pintar o zinco cromatizado, deve-se evitar o uso de silicatos nos banhos, pois com a sua presença a aderência das tintas diminui.

O efeito de cada uma das substâncias adicionadas aos banhos não é bem conhecido, sendo os resultados positivos alcançados no desenvolvimento dos processos de cromatização mais empíricos do que científicos. Dentre tais substâncias a mais estudada é o sulfato (GEDULD (1988)). Acredita-se que o íon sulfato é incorporado no depósito. A quantidade de sulfato incorporado não depende da concentração na solução mas sim da razão cromato/sulfato.

O pH dos banhos de cromatização é de extrema importância, influenciando tanto na coloração como na espessura das camadas cromatizadas. De uma maneira geral, para cromatizar o zinco, através do processo de simples imersão, utilizam-se banhos com pH inferior a 3,5. Banhos com pH mais elevados são utilizados em processos eletrolíticos, em desuso. A seguir, será apresentada uma classificação dos banhos em três grupos, baseada nos valores de pH:

Grupo 1: banhos que operam com pH variando de zero a 1,5 e que podem ser utilizados, também, para polimento químicos. As camadas obtidas são claras e brilhantes, podendo ter leve coloração azulada;

Grupo 2: banhos que operam com pH entre 1,0 e 3,5 e que produzem camadas coloridas com resistência à corrosão superior àquela obtida através de banhos do Grupo 1. Estas camadas possuem, ainda, uma baixa resistência elétrica e se constituem em excelente base para pintura;

Grupo 3: banhos que operam com pH entre 2,5 e 6,0 e são utilizados com aplicação de corrente elétrica (processo eletrolítico), requerendo um controle maior do que os banhos do Grupo 1 e do Grupo 2. As camadas obtidas possuem elevada resistência à corrosão. Alguns autores contestam a afirmação de que as camadas assim obtidas são mais resistentes. Atualmente, os banhos deste grupo são pouco utilizados.

A título de ilustração são apresentadas algumas composições de banhos na Tabela 2, juntamente com algumas condições de operação e a coloração da camada obtida. No entanto, deve-se ter em mente que atualmente existem muitos banhos proprietários a partir dos quais são obtidas camadas de excelentes quali-



Bombas-filtro



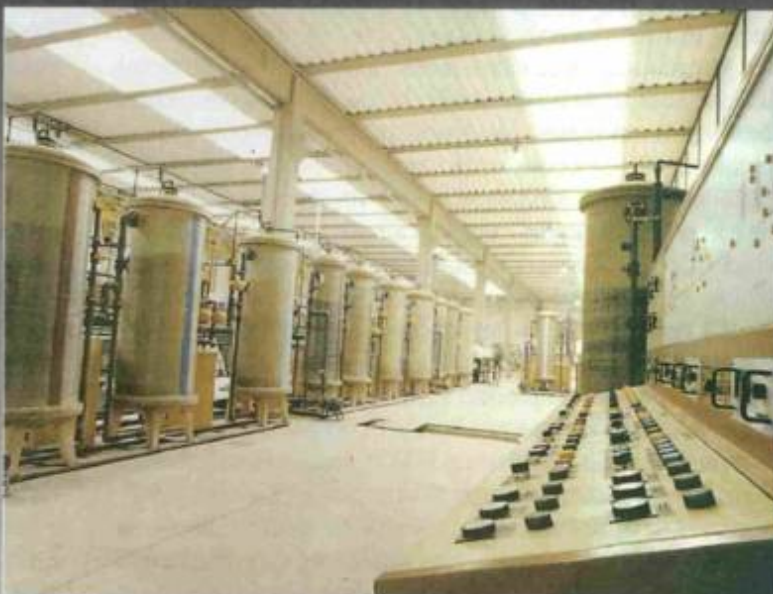
Filtros-Prensa



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.

SERVIÇO AO CLIENTE
DISCAGEM GRATUITA
054 800 2101

CENTRO
GALVANOTÉCNICO
LATINO



Tecno LIFE

MATRIZ: Rua José Michelon, 464 - 95041-310 - Caxias do Sul - RS - Brasil - Fone/Fax: 054 224.4555
FILIAL: Embaixador João Neves da Fontoura, 213 - 02013-040 - São Paulo - SP - Brasil - Fone/Fax: 011 290.0311
e-mail: cgl@mailbanet.com.br



COMEMORA, SÃO PAULO!

O Centro Galvanotécnico Latino está com uma filial em São Paulo. Venha falar conosco e comprove porque o CGL tem uma das mais avançadas tecnologias de Tratamento de Superfície do mundo.



Associados



**CENTRO
GALVANOTÉCNICO
LATINO**

SERVIÇO AO CLIENTE
DISCAGEM GRATUITA
054 800 2101

MATRIZ: Rua José Michelon, 464 - 95041-310 - Caxias do Sul - RS - Brasil - Fone/Fax: 054 224.4555
FILIAL: Embaixador João Neves da Fontoura, 213 - 02013-040 - São Paulo - SP - Brasil - Fone/Fax: 011 290.0311
 e-mail: cgl@malbanet.com.br

dades devendo-se fazer uma escolha criteriosa para se optar por um banho específico.

Convém esclarecer que a camada de cromatização, recentemente produzida, deve ser lavada o mais rápido possível com água corrente limpa. Uma lavagem prolongada deve ser evitada, pois pode dissolver ou lixiviar os compostos de cromo solúveis, o que pode afetar as suas características protetoras. Eventualmente, após esta lavagem pode-se imergir em água quente (temperatura máxima 60°C) para acelerar a secagem. Esta imersão deve ser bastante rápida, da ordem de alguns segundos.

Após a lavagem, a camada cromatizada deve ser submetida à secagem, podendo se utilizar aquecimento (por exemplo estufas ou ar quente ou imersão em água quente) não se devendo ultrapassar a temperatura de 60°C.

A secagem deve ser rápida, e por isto é recomendada a quente, a despeito do efeito prejudicial das altas temperaturas, conforme será visto no próximo artigo. Este fato é importante porque a cromatização recém-produzida tem baixa dureza e, portanto, baixa resistência à abrasão, podendo sofrer danificação mecânica. Por outro lado, a remoção de água por evaporação muito lenta produz revestimentos pouco aderentes.

Após a secagem cuidadosa, a camada cromatizada já apresenta dureza maior. Porém, esta dureza continua aumentando ainda durante alguns dias. Após 24 horas, o revestimento já atinge aproximadamente 80 % a 90 % de sua resistência à abrasão máxima.

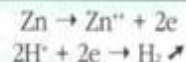
Por este motivo, as camadas cromatizadas, adequadamente lavadas e secas, devem ser submetidas a um envelhecimento de 24 horas à temperatura ambiente. Os ensaios de caracterização só devem ser realizados após este período.

Deve-se ressaltar que quando é necessário um tratamento de

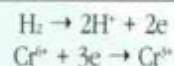
desidrogenação, a cromatização só deve ser aplicada após o tratamento térmico, visto que altas temperaturas causam excessiva desidratação, o que danifica a camada de cromatização sob o ponto de vista de resistência à corrosão.

2.2 Mecanismos de formação

A maioria dos pesquisadores acredita que, durante a imersão do zinco nos banhos de cromatização, ocorre primeiramente ataque do zinco pelo cátion hidrogênio, segundo a seguinte reação:



Numa segunda etapa, o gás hidrogênio reduz o cromo hexavalente para cromo trivalente, segundo as seguintes reações simplificadas:



Devido a estas reações alguns fenômenos ocorrem na interface zinco/solução, a saber:

- aumento do pH devido ao ataque do zinco, pois o teor de cátion hidrogênio diminui na interface zinco/solução;
- precipitação de hidróxido de cromo trivalente na forma gelatinosa, como consequência do aumento do pH na interface zinco/solução, em níveis que permitam esta precipitação;
- incorporação de sais de cromo hexavalente nos compostos gelatinosos precipitados.

Vários mecanismos foram propostos para as possíveis reações que ocorrem durante a cromatização, todos baseados nas etapas mencionadas. A seguir, será apresentado, a título de ilus-

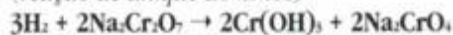
TABELA 2 - COMPOSIÇÃO DE ALGUNS BANHOS DE CROMATIZAÇÃO UTILIZADOS PARA O ZINCO

Composição do banho	Tempo de imersão (s)	Temperatura (°C)	pH	Coloração da camada cromatizada
CrO ₃ 30g/L H ₃ PO ₄ 10 ml/L HCl 5 ml/L HNO ₃ 5 ml/L H ₂ SO ₄ 5 ml/L	15 - 120	10 - 80	0,5 - 2,0	Verde-oliva
CrO ₃ 10 g/L H ₃ PO ₄ 85 g/L NaF 5 g/L	60 - 600	15 - 80	1,8	Cinza-escura
F (0,9 - 12,5) g/L CrO ₃ (3,75 - 60) g/L As ₂ O ₃ (32,3 - 162) g/L Razão F/CrO ₃ 0,18 - 0,36	60 - 600	15 - 80	1,8	Incolor ou azul
CrO ₃ (60 - 100) g/L ZnCl ₂ (5 - 15) g/L	30 - 240	15 - 45	0,2	Amarela a vermelha
Na ₂ Cr ₂ O ₇ 83 g/L CrO ₃ 33 g/L HBr 27 g/L	5 - 120	15 - 45	-	Amarela a verde

tração, um dos mecanismos propostos para o zinco em banho contendo bicromato de sódio e ácido sulfúrico:



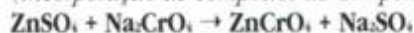
(reação de ataque ao zinco)



(redução do Cr^{6+} com formação de composto gelatinoso, gel, de Cr^{3+})

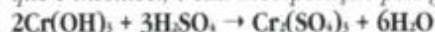


(incorporação de compostos de Cr^{6+} pelo gel)



(transformação do ZnSO_4 , que é solúvel, em ZnCrO_4 ,

que é insolúvel, e sua incorporação pelo gel)



(transformação de parte de $\text{Cr}(\text{OH})_3$ para $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, que é solúvel e fica na solução)

Pelo mecanismo exposto pode-se verificar que após a imersão da camada de zinco no banho, tem-se:

- formação da camada cromatizada que tem compostos de Cr^{6+} , compostos de Cr^{3+} , compostos de Zn^{2+} ;
- contaminação do banho com compostos de Cr^{6+} e com compostos de Zn^{2+} .

Vários autores acreditam que os compostos constituintes da camada cromatizada polimerizam-se, formando compostos de estrutura complexa.

Devido ao consumo do ácido (H^+) e dos íons cromato ou bicromato durante o processo de cromatização, normalmente fazem-se adições periódicas de ácido (em geral sulfúrico) e de íons cromato ou bicromato. Após várias adições, a solução deteriora-se, o que requer descarte e portanto a sua substituição por uma nova solução (WILLIAMS (1972)). Acredita-se que a deterioração da solução cromatizante é devida ao enriquecimento do banho com íons de cromo trivalente e íons de zinco, pois conforme já mencionado, durante a cromatização ocorre formação destes íons, parte dos quais é incorporada na camada e parte fica na solução. Quando a concentração de cromo trivalente ultrapassar um certo limite (em geral 9 g/L) a camada cromatizada obtida não é adequada (WILLIAMS (1972)). O rigor da manutenção de um banho de cromatização depende da finalidade da camada cromatizada, a saber (GEDULD (1988)):

- quando a finalidade é apenas decorativa, adições periódicas de sais de cromato ou bicromato são suficientes;
- quando a finalidade é resistência à corrosão ou à abrasão, um controle diário do teor de cromo trivalente, do pH e da quantidade de ácido deve ser efetuado.

Isto porque, muitas vezes a modificação do banho não altera a aparência da camada cromatizada porém altera seu desempenho (KLOS (1987)).

Existem métodos de regeneração das soluções de cromatização: adiciona-se álcali que precipita o hidróxido de cromo trivalente e outros hidróxidos metálicos, incluindo o de zinco. Após a precipitação filtra-se e depois adiciona-se ácido até abaixar o pH para a faixa operacional. No entanto, convém citar o fato de

que existem banhos nos quais é adicionado o sulfato de cromo trivalente. Assim sendo, antes de qualquer tentativa de regeneração, deve-se pedir informações do fornecedor do banho de cromatização sobre a composição do banho, além de fazer, obviamente, um estudo custo/benefício. Antigamente não era comum a recuperação dos banhos de cromatização, os quais eram descartados aos primeiros sinais de deterioração. No entanto, devido à crescente preocupação com o meio ambiente, os banhos têm sido utilizados por meses e somente após a completa exaustão do banho e sucessivas recuperações é que se faz o descarte.

2.3. Pré-tratamento

Após a remoção do produto zincado do banho de zinco, lava-se com água e em seguida a camada de zinco é ativada em solução a 0,5% de ácido nítrico. No entanto, não se aconselha a ativação para revestimentos de zinco de espessura baixa, pois, conforme já mencionado, esta etapa acarreta ataque da camada de zinco. Camadas muito finas podem ser totalmente decapadas durante a ativação.

No caso de se submeter um produto zincado ao tratamento térmico de desidrogenação, o pré-tratamento deve ser diferenciado. Isto porque durante a desidrogenação forma-se sobre a superfície do zinco uma camada invisível de óxido, fato que dificulta a cromatização. Para contornar este problema recomenda-se a remoção da camada de óxido de zinco com soluções levemente alcalinas, soluções estas proprietárias disponíveis no mercado. Após esta limpeza, deve-se ativar a camada de zinco, mergulhando-a rapidamente (5 a 10 segundos) em uma solução a 0,25% a 1,0% de ácido sulfúrico (LAURILLIARD (1980)). É importante que após esta ativação a camada de zinco permaneça limpa e brilhante. Qualquer embaçamento resultará na obtenção de uma camada cromatizada inadequada. Geralmente, a causa deste tipo de problema é a presença de impurezas metálicas ou de outros contaminantes na solução de ácido sulfúrico. Ao primeiro sinal de embaçamento, a solução de ácido deverá ser descartada e uma nova solução deve ser preparada.

2.4 Pós-tratamento

Após a remoção do produto zincado da solução cromatizante, lava-se com água a temperatura ambiente por alguns segundos. Após esta primeira lavagem, muitos adotam a imersão em água quente (60°C) ou secagem em estufa. Esta prática diminui a resistência à corrosão da camada cromatizada. Sendo assim, quando a resistência à corrosão for um requisito de extrema importância deve-se evitar a secagem acelerada.

Por outro lado a secagem em água quente ou em estufa favorece o endurecimento rápido da camada cromatizada, podendo o manuseio ser feito logo a seguir. Quando a camada cromatizada seca sem lançar mão do aquecimento, o endurecimento é mais lento. Neste caso, deve-se evitar manusear os produtos cromatizados até se atingir a secagem completa.

O aquecimento excessivo da camada cromatizada causa fisuramento, insolubilização dos compostos solúveis de cromo e

perda das propriedades de resistência à corrosão, e por isto deve ser evitado. Se o aquecimento das camadas zincadas e cromatizadas for inevitável, um pós-tratamento com solução de silicato de sódio, nitrato de bário ou glicerina poderá recuperar, pelo menos parcialmente, o poder protetivo da camada cromatizada. A aplicação de um revestimento removível antes do aquecimento poderá preservar a camada cromatizada dos efeitos nocivos do aquecimento (WILLIAMS (1972)).

Camadas cromatizadas submetidas a altas temperaturas e que deterioram podem ainda ser recuperadas submetendo-as a nova cromatização. Nestes casos, ocorre novamente enriquecimento de compostos solúveis de cromo hexavalente, retornando o poder protetivo. Acredita-se que a camada de zinco exposta nas fissuras é novamente cromatizada e as fissuras formadas durante o aquecimento ficam assim protegidas, porém continuam visíveis ao microscópio e portanto o aspecto decorativo fica prejudicado (WILLIAMS (1972)). A Figura 1 (A) mostra o aspecto micrográfico de uma camada cromatizada e que fissurou devido à exposição a altas temperaturas e que em seguida foi armazenada durante 12 meses e a Figura 1 (B) mostra a mesma camada após submetida a uma nova cromatização.

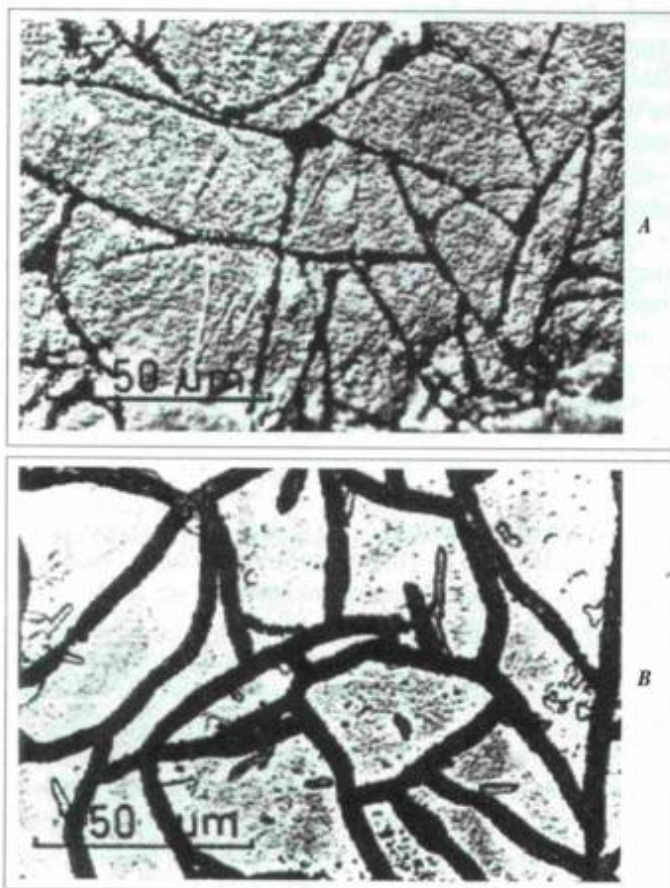


FIGURA 1 - Aspecto micrográfico da superfície de uma camada zincada e cromatizada submetida a altas temperaturas e estocada durante 12 meses (A). Mesma região após nova cromatização (B). Aumento 930 x. (WILLIAMS (1972))

2.5 Problemas no processo de cromatização

É de extrema importância que a solução cromatizante seja utilizada somente para camadas zincadas provenientes de um mesmo processo. Por exemplo, se for utilizada a mesma solução para cromatizar cádmio e zinco, as camadas obtidas perderão qualidade, principalmente no que diz respeito a cor e o brilho.

Impurezas presentes nos banhos de zinco podem codepositar-se junto com o zinco. Se isto ocorrer, a camada cromatizada será muito afetada tanto na cor como na própria formação da camada. Isto também ocorre se os aditivos utilizados nos banhos de zinco forem de compostos metálicos (LAURILLIARD (1980)). Uma das impurezas conhecidamente problemáticas são os íons de cobre presentes tanto nos banhos de zinco como nos banhos de cromatização, devendo-se tomar cuidado para não permitir a contaminação com cobre. Se o eletrodepósito de zinco estiver contaminado com cobre, durante a cromatização o zinco escurece ao invés de assumir a coloração decorativa típica das camadas cromatizadas (SWALHEIM (1980)).

Outra impureza, citada na literatura, são os íons de níquel que contaminam o banho quando componentes de aço inoxidável são utilizados como cestos para anodos. O níquel promove a formação de pontos pretos sobre as camadas cromatizadas (WILLIAMS (1972)) que entram em contato com água durante o seu uso.

Os banhos de cromatização vão se deteriorando com o decorrer do uso. Conforme já mencionado, antigamente aos primeiros sinais de deterioração os banhos eram descartados. No entanto atualmente cuidados tem-se tomado para prolongar o tempo de vida útil dos banhos. Entre tais cuidados pode-se citar (GEDULD (1988)):

- controle dos teores de sais de cromo hexavalente, trivalente, teor de ácido e do pH. Controladores automáticos com dosadores são os mais indicados;
- dimensionamento correto dos tanques de cromatização, evitando colocar um pequeno tanque num processo de zincagem de grande porte, fato muito comum no setor de eletrodeposição, apesar de ser este o fator de maior responsabilidade pela deterioração prematura dos banhos;
- cuidados para evitar a contaminação do banho, evitando deixar peças caídas no fundo dos tanques e procedendo a uma boa lavagem eficiente antes de introduzir as peças no banho de cromatização.

Camadas de zinco obtidas a partir de diferentes tipos de banho apresentam receptividades à cromatização diferentes. A literatura relata (SILMAN (1975)) que as mais problemáticas são as camadas de zinco obtidas a partir de banhos de zincato, principalmente em relação às camadas cromatizadas azuis ou incolores. No entanto, atualmente, têm-se desenvolvido soluções cromatizantes especiais para banhos de zincato. Não foi encontrada na literatura consultada qualquer citação sobre os banhos a ba-

se de sulfatos e cloretos, apenas uma citação que afirma que tanto os banhos cianetados como os ácidos em geral não apresentam problemas de receptividade.

Convém ainda citar o fato de que durante muitos anos teve-se dificuldade de se conseguir cromatização amarela sobre camadas de zinco obtidas a partir de banhos de só cloretos (D'ANGELO (1986)). Isto foi atribuído aos seguintes fatos:

- o alto nivelamento das camadas;
- à presença de muita quantidade de matéria orgânica incorporada nas camadas de zinco, proveniente do surfactante utilizado na época.

Atualmente, este tipo de problema foi completamente sanado, devido ao desenvolvimento de novas tecnologias de banhos de só cloretos.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'ANGELO, M. P. Zinc plating without cyanide: two decades of progress. Plating and surface finishing. v.73, n. 9, p. 20-25, Sept., 1986

GEDULD, H. Zinc plating. 1st ed. Ohio : ASM INTERNATIONAL. 1988. 360p.

KLOS, K. P. Clear chromates - theory and practice. In: ENCONTRO brasileiro de tratamento de superfície, 5., São Paulo, 1987. Anais... São Paulo: ABTS, 1987. v.1, p.244-259

LAURILLIARD, J. Chromating zinc. Plating and surface finishing, v.67, n.6, p. 14, June, 1980

LEEST, R. E. V.; WESSELS, J. Stabilisation of black conversion coatings on zinc. Plating and surface finishing. v.67, n.5, p. 86-89, May, 1980

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)

PEARLSTEIN, F. Selection and application of inorganic finishes. Part II - chromate coatings. Plating and surface finishing, v.66, n.1, p. 30-34, Jan., 1979

SILMAN, H. Zinc electroplating: an expanding industry. Electroplating and metal finishing. v.28, n.3, p. 16-19, March, 1975

SWALHEIM, D. A. EMF series - a guide to troubleshooting. Electromotive force series helps diagnose problems on plating line. Plating and surface finishing. v.67, n.10, p.38-39, Oct., 1980

WILLIAMS, L. F. G. Chromate conversion coatings on zinc. Plating. v. 59, n.10, Oct., 1972, p. 931- 937. •



LABRITS QUÍMICA

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

Rua Auriverde, 85 - Tel.: (011) 6914-1522 - Fax: (011) 63-7156



S O L V E N T E S

HFEs - Uma Alternativa Definitiva para a Substituição dos CFCs

Os hidrofluoréteres são considerados uma alternativa viável para substâncias que permanecem um longo tempo na atmosfera e têm alto potencial de alterar as propriedades químicas e físicas do ozônio.



**RICARDO CHUEIRI
DE SOUZA**

Especialista de Marketing da 3M Produtos Químicos, atuando na área de produtos fluorquímicos. É engenheiro químico pela Escola Politécnica da USP.

I. SUMÁRIO

Este artigo é uma descrição geral dos HFEs - Hidrofluoréteres, uma nova classe de fluidos que pretende substituir os CFCs em várias aplicações.

Desta maneira, o artigo descreve o problema ambiental ligado aos CFCs e apresenta um balanço das propriedades físicas, ambientais e toxicológicas dos HFEs que os colocam como um substituto apropriado dos CFCs para a limpeza e desengraxe de componentes mecânicos e eletroeletrônicos.

Posteriormente detalhamos o processo de limpeza com HFEs, mostrando seu desempenho em diversas situações de limpeza e desengraxe.

II. O PROBLEMA AMBIENTAL

Em meados da década de 80, a comunidade científica mundial reconheceu que um importante fenômeno ambiental estava ocorrendo - a diminuição da camada de ozônio atmosférica - e que o mundo não poderia mais ignorar a sua rápida progressão.

Os estudos científicos concluíram que a diminuição progressiva da camada de ozônio atmosférica acima da camada planetária limite resulta num aumento da quantidade de radiação solar ultravioleta com efeitos biológicos (raios UV-B) que alcança a superfície terrestre, gerando conseqüências potencialmente nocivas para a saúde humana, aos organismos e às matérias-primas úteis para a humanidade.

Além disso, constatou-se que a alteração da distribuição vertical do ozônio poderia afetar a estrutura de temperatura da atmosfera, modificando significativamente as condições meteorológicas e o clima terrestre - o chamado "efeito estufa".

Segundo os cientistas, estes fenômenos eram causados por uma classe de substâncias que têm em comum o fato de possuírem um alto período de vida na atmosfera e um alto potencial de alterar as propriedades químicas e físicas da camada de ozônio.

Para impedir a progressão destes fenômenos foram estabelecidos prazos para proibição de fabricação, comercialização e uso destas substâncias, através da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio em 1985 e da assinatura do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio.

Estas substâncias foram listadas nos Anexos A e B do Protocolo, e foram classificadas como Substâncias Controladas. Dentre elas estão os CFCs (CFC-11, CFC-12, CFC-13, CFC-111, CFC-113), os Halons, o tetracloreto de carbono, o 1,1,1-tricloroetano, entre outras.

O Brasil, através do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e do Programa Brasileiro de Eliminação da Produção e do Consumo das Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, decidiu seguir as normas estabelecidas pelo Protocolo de Montreal.

Sendo assim, pela Resolução nº 13 de 13/12/95, o CONAMA determinou que a

partir de 01/01/97 ficarão proibidas em todo o Território Nacional as Substâncias Controladas constantes nos Anexos A e B do Protocolo de Montreal em equipamentos, produtos e sistemas, para todos os usos como solventes.

III. HFES - UMA NOVA DESCOBERTA

Com a proibição das Substâncias Controladas, a maioria das empresas do setor acelerou suas pesquisas e desenvolvimentos em busca de novas alternativas.

Dentre as alternativas consideradas, estão os HCFC's (Hidroclorofluorcarbonos), os HFCs (Hidrofluorcarbonos) e os PFCs (Perfluorcarbonos). Todas estas substâncias procuram, de certa forma, obter um equilíbrio de propriedades ambientais e toxicológicas com as propriedades de desempenho.

A 3M, detentora da tecnologia dos PFCs, após anos de pesquisa, descobriu uma nova classe de substâncias que pretendem ser uma alternativa definitiva para o problema: estas substâncias são denominadas HFES - Hidrofluoréteres.

Os HFES conseguem aliar boas propriedades ambientais e toxicológicas com um desempenho satisfatório em termos de solvência.

Esta combinação de propriedades provém da estrutura molecular dos HFES, que pode ser vista abaixo:

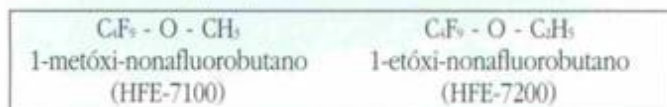


FIGURA 1

A presença do grupo éter, combinada com o efeito de segregação dos hidrogênios e dos átomos de fluor ao redor do oxigênio, resulta numa excelente combinação de propriedades.

Estudos comparativos com inúmeras estruturas, incluindo os HFCs e outras substâncias que possuem hidrogênios distribuídos ao longo da molécula, mostraram que o efeito de segregação do grupo éter traz inúmeros benefícios, entre eles:

- Mais baixo potencial de vida atmosférica
- Mais baixo potencial de aquecimento global
- Mais alta estabilidade térmica
- Mais alta solvência em hidrocarbonetos

A. Desempenho

As propriedades físicas do HFE-7100 em comparação com outras substâncias utilizadas como solventes são listadas na Tabela 1.

Pode-se notar que o HFE-7100 possui um ponto de ebulição relativamente alto (intermediário entre o CFC-113 e o 1,1,1-tricloroetano), o que é desejável em termos de maior eficácia em processos de limpeza, já que a solubilidade da maioria dos contaminantes aumenta com a temperatura. Além disso, o alto ponto de ebulição é importante para a permanência do fluido em equipamentos de limpeza, reduzindo as perdas por emissão de vapores.

TABELA 1

Propriedade	HFE-7100	CFC-113	Tricloroetano	HCFC-141b
Fórmula	$C_4F_9OCH_3$	$C_2Cl_2F_4$	CH_2Cl_2	$C_2Cl_2F_3$
Ponto de ebulição (°C)	60	48	74	32
Ponto de congelamento (°C)	-135	-35	-39	-104
Ponto de fulgor (°C)	Não há	Não há	Não há	Não há
Densidade (g/L)	1,52	1,56	1,32	1,24
Viscosidade (cP)	0,61	0,68	0,83	0,43
Tensão superficial (dinas/cm)	13,6	17,3	25,1	19,3
Calor de vaporização (cal/g)	30	35	58	53
Solub. em água (ppm)	<20	170	266	420
Solub. da água (ppm)	95	110	700	210

Outro fato importante é que os HFES não são inflamáveis, o que contribui para a segurança e manuseio do produto em operações de limpeza.

A alta densidade, combinada com baixa viscosidade e baixa tensão superficial, o tornam um solvente de limpeza eficaz, devido ao seu alto poder umectante e boa fluidez. Isto significa que o HFE penetra melhor em peças de geometria difícil ou de difícil umectação e, ao mesmo tempo, possui uma baixa tendência de permanecer nas peças após a limpeza, diminuindo as perdas por arraste.

Outra característica importante é o baixo valor de calor de vaporização - menor até que o do CFC-113. Esta propriedade permite a rápida secagem das peças, minimiza as perdas por arraste e reduz o consumo de energia durante o processo de limpeza.

A baixa solubilidade da água no HFE o torna importante solvente para limpeza de peças sensíveis à água e é especialmente importante em situações em que a presença da umidade pode prejudicar a limpeza. A baixa solubilidade do HFE em água reduz as perdas por contaminação com vapor d'água atmosférico e impede a formação de ácidos por hidrólise - um fenômeno causador de corrosão na maioria dos equipamentos de limpeza.

B. Propriedades Ambientais

Em termos de propriedades ambientais, o HFE-7100 possui um perfil bastante atrativo, como se pode notar na tabela abaixo:

TABELA 2

Propriedade	HFE-7100	CFC-113	Tricloroetano	HCFC-141b
ODP (CFC-11 = 1,0)	0,0	0,8	0,1	0,1
GWP (CO ₂ = 1,0)	500	5000	110	580
Tempo de vida na atmosfera (anos)	4,1	85	5,4	9,4
VOC	não	não	não	não

Pode-se notar que o HFE não destrói a camada de ozônio (zero ODP - "Ozone Depletion Potential") e não é considerado um VOC ("Volatile Organic Compound").

Além disso, o seu baixo tempo de vida na atmosfera não contribui significativamente para o efeito estufa. O seu potencial de aquecimento global (GWP - "Global Warming Potential") é menor que o da maioria das substâncias substitutas dos CFCs.

C. Toxicologia

Os testes toxicológicos realizados com os HFEs concluíram que estes produtos são praticamente não-tóxicos em termos de ingestão oral e não causam irritação de pele e olhos.

Testes toxicológicos realizados em institutos de análises e pesquisas dos Estados Unidos revelaram um limite de exposição crônica de 600 ppm para os HFEs. O limite de exposição crônica é a quantidade máxima de produto aspirada 8 horas por dia sem apresentar problemas à saúde do ser humano.

Para se ter uma comparação com os níveis de inalação analisados durante uma operação normal de desengraxe de peças, o nível médio de produto inalado por um operador na superfície de um equipamento de limpeza aberto é de aproximadamente 322 ppm e o nível de produto após um derramamento é de cerca de 131 ppm. Portanto, o limite de exposição crônica dos HFEs é suficientemente alto para dar segurança durante o processo de limpeza.

Testes para determinação do limite de exposição aguda - que é o limite máximo de inalação para o caso de derramamentos ou acidentes perigosos - determinaram um limite maior que 100.000 ppm. Na verdade, os testes cessaram após a sobrevivência integral das espécies de animais testadas após 4 horas de exposição aguda no nível mencionado.

Além disso, os HFEs não apresentam nenhum risco genotóxico, mutagênico ou de sensibilização cardíaca.

D. Compatibilidade com Materiais

Os testes de compatibilidade com materiais de construção mostram que os HFEs são compatíveis com uma extensa gama de metais, plásticos e elastômeros.

A tabela abaixo mostra os materiais compatíveis após uma hora de exposição ao produto HFE-7100 no seu ponto de ebulição.

Metais	Plásticos	Elastômeros
Alumínio	Acrílico	Borracha butílica
Cobre	Polietileno	Borracha natural
Aço carbono	Polipropileno	Borracha nitrílica
Aço inoxidável 302	Policarbonato	EPDM
Latão	Poliéster	
Molibdênio	Epóxi	
Tântalo	PMMA	
Tungstênio	PET	
Liga Cu/Be C172	ABS	
Liga Mg AZ32B		

Com esta combinação de propriedades, os HFEs podem ser utilizados em inúmeras aplicações tais como limpeza de componentes mecânicos e eletro-eletrônicos, solvente especial, fluido de secagem, refrigeração e troca térmica.

IV. HFEs - SOLVENTES DE LIMPEZA

Uma propriedade importante para aplicações de limpeza é o poder de solvência do fluido de limpeza. Uma medida usual em diversos tipos de indústria é o índice Kauri-Butanol. A tabela abaixo mostra os índices de diversos solventes de limpeza, entre eles o CFC-113 e o 1,1,1-tricloroetano.

Este índice, apesar de não ser ideal para medir a solvência de líquidos fluorados, fornece uma idéia da capacidade de solvência dos HFEs em comparação com os demais solventes.

Composto	Índice Kauri-Butanol
C ₆ F ₁₄	0
CFC-113	32
1,1,1-tricloroetano	123
HFE puro	10
HFE azeótropo	27
SA-24	>150

Um composto totalmente fluorado como o C₆F₁₄ é imiscível com as sujidades mais comuns. Entretanto, efetuando uma fluoração parcial da cadeia de carbonos e uma separação dos hidrogênios dos átomos de flúor, que são altamente eletronegativos, produz-se um produto de significativo poder de solvência, que é o HFE puro (HFE-7100).

Para se aumentar o poder de solvência do HFE puro podemos formar uma mistura azeotrópica não-inflamável com um solvente clorado, que é o HFE azeótropo. O HFE azeótropo é uma mistura de 50% HFE puro com 50% do 1,2-trans-dicloroetileno. O 1,2-trans-dicloroetileno é um solvente clorado aprovado pelas agências ambientais para uso como solvente de limpeza.

Finalmente, pode-se combinar o HFE puro com um solvente de baixa volatilidade e de alto poder de solvência, o Agente Solubilizante SA-24 da Petroferm. É possível dosar a proporção de HFE e de Agente Solubilizante para obter solvências intermediárias e proporcionar um processo sob encomenda de acordo com a necessidade específica de limpeza.


É preciso ressaltar que a alta solvência nem sempre é desejável. A solvência ideal é aquela que remove a sujidade do material sem agredir o material de construção da peça a ser limpada.

Desta maneira, o ideal é selecionar o processo de limpeza mais indicado para o tipo de sujidade que se pretende remover. A tabela a seguir mostra o espectro de limpeza que a família de HFEs pretende limpar.

HFE Puro	HFE Azeótropo	HFE Co-solvente
Sujidade		
Óleos leves	Óleos médios	Óleos pesados
Compostos halogenados	Óleos de silicone	Graxas
Particulados	Lubrificantes	Ceras
	Agentes desmoldantes	Agentes de polimento
	Fluidos hidráulicos	Fluxos de solda

A tecnologia Degussa Continua Dando um Banho de Qualidade

Novos lançamentos:
AURUNA 215 - PALADIO 467

Degussa 

Degussa s.a. Divisão Metal - Galvanotécnica
Tels (011) 601-1182/1213 - Fax: (011) 601-1252

O HFE puro (ou HFE-7100) é indicado para limpeza de óleos leves, compostos halogenados e material particulado. O HFE azeótropo (HFE-71DE) é indicado para óleos de peso médio, óleos a base de silicone, óleos lubrificantes, agentes desmoldantes e fluidos hidráulicos. Para limpezas mais críticas como de óleos pesados, ceras, graxas e resíduos de fluxo de solda o processo HFE co-solvente é o mais indicado.

Todos estes processos de limpeza são feitos num equipamento de desengraxe do tipo "Liquid Vapor Degreaser". Este equipamento é composto de duas câmaras de aço inoxidável separadas por uma parede que permite o transbordo do fluido de uma câmara à outra. Além disso este tipo de equipamento possui condensadores no topo e circulação contínua de fluido. A câmara de lavagem possui aquecimento e localiza-se ao lado da câmara de enxágüe. O fluido entra em ebulição na câmara de lavagem, condensa-se no topo do equipamento, é coletado, filtrado e enviado a um separador de água. Em seguida, o fluido retorna à câmara de enxágüe e posteriormente, à câmara de lavagem através de transbordo. O vapor se mantém continuamente acima das câmaras de lavagem e enxágüe.

O processo é composto de quatro etapas básicas, descritas a seguir.

1. Imersão na câmara de lavagem: as peças são imersas no solvente em temperatura de ebulição. Nesta fase são solubilizadas e retiradas as sujidades das peças. No processo co-solvente, a câmara de lavagem contém uma proporção de HFE puro com o SA-24.
2. Imersão na câmara de enxágüe: as peças são retiradas da câmara de lavagem e imersas na câmara de enxágüe. Nesta fase o HFE retira o restante das sujidades (ou de Agente Solubilizante), que retornam à câmara de lavagem de modo a se ter sempre HFE puro na câmara de enxágüe.
3. Permanência na zona de vapor: as peças permanecem por um período no vapor, para dar início à secagem das peças e drenar todo o fluido remanescente de volta à câmara de enxágüe.
4. Secagem na área livre: a secagem se completa na chamada "freeboard" (área livre), onde o fluido se condensa e retorna ao processo. Nesta fase as peças estão completamente secas e limpas.

O processo de remoção de óleos leves com o HFE puro mostrou-se tão eficaz quanto o com CFC-113 (vide Figura 2). Neste exemplo, os óleos halogenados, óleos de silicone e óleos de hidrocarbonetos foram removidos em um minuto de imersão no solvente.

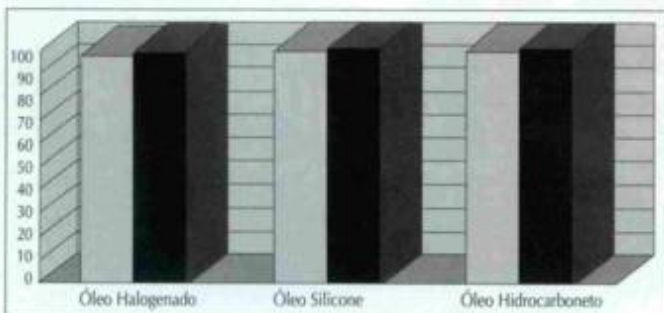


FIGURA 2 - Remoção do óleo.

■ HFE puro □ CFC-113

TABELA 6 - Desempenho de Limpeza - HFE puro
Exemplos de Limpeza com Sucesso utilizando o HFE puro

Peça	Sujidade Removida
Componente médico	Óleo leve de hidrocarboneto
Protetores de disquete	Óleo de silicone
Componente elétrico	Óleo leve

A Tabela 6 mostra os resultados obtidos com limpeza de diferentes tipos de peças em alguns clientes nos Estados Unidos. Devido às diferenças de avaliação dos resultados de cliente para cliente, relatou-se apenas se o processo limpou ou não limpou de acordo com a avaliação do cliente.

Os componentes médicos foram limpos para satisfazer uma especificação exigindo menos de 10 ppm de resíduos detectados por extração com HCFC-141b. O HFE puro foi capaz de atingir esta especificação.

Outro exemplo interessante foi a limpeza de protetores de disquetes, que são a capa de metal que reveste os disquetes de computador de 3,5 polegadas. Neste caso utilizou-se apenas o vapor do HFE puro para remover o óleo de silicone.

Resultados similares foram obtidos usando o HFE azeótropo e o co-solvente, na remoção de óleos médios e pesados, respectivamente.

A Figura 3 mostra que, apesar de o HFE puro não atingir o mesmo resultado, o HFE azeótropo conseguiu atingir o mesmo resultado que o CFC-113, na remoção total de óleo Metalub 525 em um minuto de imersão no fluido no ponto de ebulição.

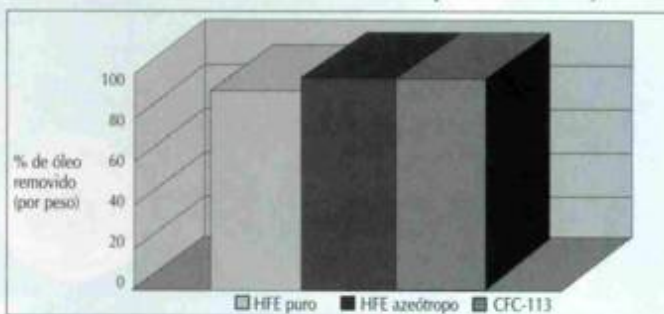


FIGURA 3 - Remoção do óleo Metalub 525.

Alguns exemplos de limpeza com sucesso com HFE azeótropo foram componentes ópticos impregnados com óleos de hidrocarbonetos de peso médio, componentes metálicos impregnados com óleos hidráulicos, lâminas de barbear contaminadas com óleo de máquina, entre outros.

A limpeza de óleos mais pesados e de fluxos de solda é atingida apenas através do processo co-solvente. A Figura 4 mostra um exemplo utilizando peças impregnadas com óleo pesado Duo Seal Pump Oil (Sargent-Welch Scientific Co) e fluxo de solda Alpha 611 (Alpha Metals). Houve imersão de 1 minuto na câmara de lavagem com HFE e Agente SA-24 seguida de 30 segundos de imersão na câmara de enxágüe com HFE puro e ultrassom. Neste exemplo o HFE co-solvente atingiu ambos os objetivos de limpeza.

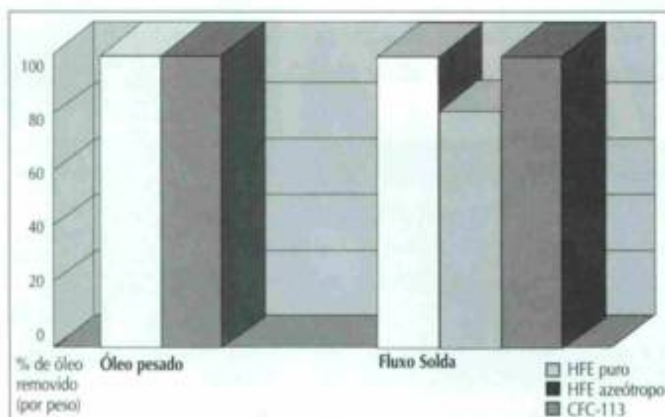


FIGURA 4 - Remoção de óleo pesado e de fluxo de Solda.

Alguns exemplos de limpeza pesada foram atingidos com sucesso, como por exemplo: componentes aeroespaciais impregnados de graxas de hidrocarbonetos, conectores e placas de circuito impresso impregnadas com resíduo de fluxo RMA, entre outros.



FOTO 1 - Fase de lavagem

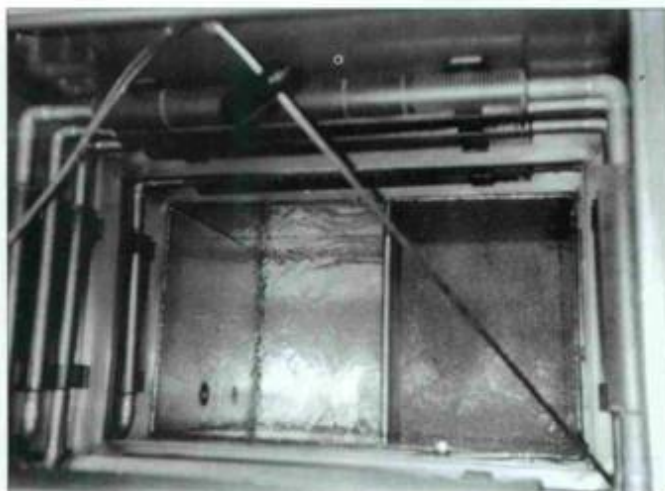


FOTO 2 - Interior do equipamento de limpeza com HFES

V. CONCLUSÃO

De maneira geral os HFES podem ser considerados uma alternativa definitiva para a substituição dos CFCs em aplicações de limpeza, por apresentarem boas propriedades físicas, ambientais e toxicológicas. Dentre elas destacam-se :

- Potencial zero de agressão à camada de ozônio
- Baixo potencial de aquecimento global
- Baixa toxicidade
- Boas propriedades físicas
- Solvência para um amplo espectro de sujidades
- Boa compatibilidade com materiais de construção

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Owens, J., Warren, K, Yanome,H., Milbrath,D., Performance of Hydrofluorethers in Cleaning Applications, 3M Specialty Chemicals Division Laboratory, 1995

Owens, J., Minday,R., Update on Hydrofluorether Alternatives to Ozone-Depleting Substances, 3M Specialty Chemicals Division Laboratory, 1995

Grenfell, M.W., F.W. Klink, Owens, J., Yanome, H., New Fluorinated Solvent Alternatives, 3M Specialty Chemicals Division Laboratory e Sumitomo 3M Chemicals Division Laboratory, 1995 •

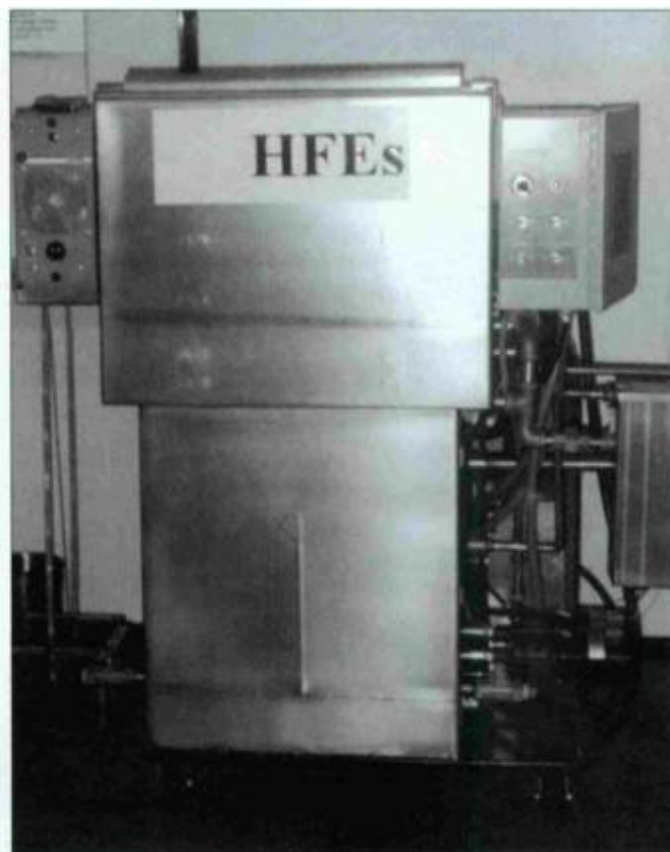


FOTO 3 - Equipamentos de limpeza com HFES

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.

Com design personalizado e utilização de matéria-prima adequada à cada tratamento, são produzidos ganchos e gancheiras no tamanho e formato ideal para garantir um banho uniforme à cada produto.

Cromeação, niquelação, zincagem e pinturas

As gancheiras Primor são fabricadas em ferro 1010/1020, aço inoxidável e aço carbono, recebendo também soldas reforçadas para suportarem todos os serviços de pintura. No caso dos tratamentos de cromeação, niquelação e zincagem, as gancheiras são protegidas por plastificação.

Garantia Total

Você pode estar certo: utilizando as gancheiras Primor, o seu produto receberá o tratamento de superfície com qualidade de quem mais entende que belíssimo acabamento só pode estar acompanhado de tecnologia.

Primor: 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) 6910-3747 - Fone/Fax: (011) 6911-7759



TUBOS EM POLIPROPILENO

«TUBELLI®»

A SOLUÇÃO MAIS ECONÔMICA E DURÁVEL PARA ADUÇÃO DE:

- Esgotos frios e quentes até 100 °C
 - Efluentes em geral até 100 °C
 - Ácidos e Alcalinos até 80 °C
 - Água fria e quente até 100 °C
 - Ar comprimido até 150 libras
- FABRICAMOS HÁ 20 ANOS**
Diâmetros de 20 a 400 mm
PN 2,5 - 4 - 6 - 8 e 10
LINHA COMPLETA DE CONEXÕES EM ESTOQUE

 **TECNOPLÁSTICO
BELFANO** LTDA.

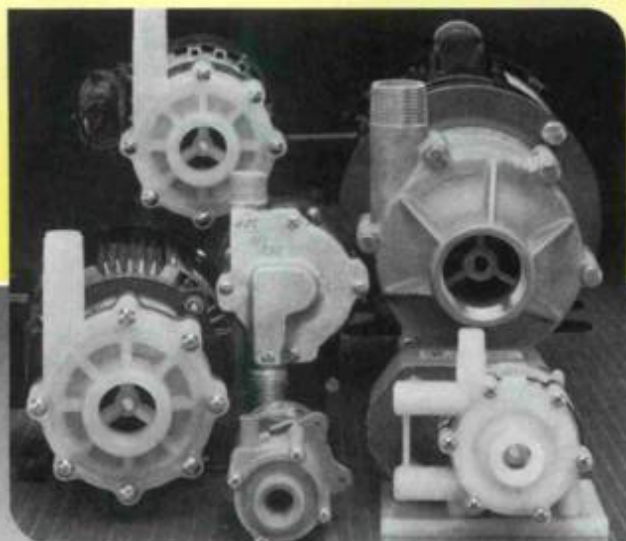
Av. Santa Catarina, 489
CEP 09931.390

Diadema - São Paulo

FONE: (011) 713.2244

FAX: (011) 713.0004

Bombas Centrífugas Magnéticas MARCH



MM & PPG

- Não vazava em operação ou parada.
- Bomba ácidos e bases.
- Ideais para recirculação de banhos.
- Construção sem selo mecânico ou gaxetas, o que reduz os custos de manutenção.
- Resiste a corrosão: construção plástica ou metálica.

Fone: (011) 523-1755
Fax: (011) 523-1408

ALLINOX

Rua Luís Seráfico Jr., 1.079 • 04729-080 • São Paulo • SP

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/Fax: (011) 218.2132

Equipamentos e acessórios para galvanoplastia



◀ **Aprochám** Modelo A-14, Automático, 140 dm² de superfície.

A Eurogalvano traz para o Brasil a tecnologia europeia em equipamentos e acessórios totalmente automáticos e robotizados, controlados por microcomputador. Com eles, sua empresa obtém maior qualidade em banhos de cobre, níquel, latão, cromo, ouro, prata, zinco, metalização de placas de circuito impresso e outros.

Um filtro automático, versátil e revolucionário, que se adapta a múltiplas aplicações, dispensando a mão-de-obra na limpeza de filtros.

Os modelos automáticos possuem de 30 a 140 dm² e capacidade de 10.000 a 50.000 litros / hora.

Os modelos semi-automáticos possuem de 30 a 100 dm² e capacidade de 10.000 a 30.000 litros / hora.



EUROGALVANO DO BRASIL LTDA.

Av. Carlos Strassburger Filho, 6945

Fone / Fax: (051) 598.1364

CEP 93.790-000, B.Industrial, Campo Bom, RS

ASSOCIADAS:

REPRESENTANTE:



CIE s.r.l.



Pregalvano

FATI



Aprochám

ecotacto

Formação de Custos Industriais

• *MARCOS VINÍCIUS FITTIPALDI*



**MARCOS VINÍCIUS
FITTIPALDI**

Prof. Depto. de
Contabilidade, Finanças e
Controles da Escola de
Administração de Empresas
de São Paulo - Fundação
Getúlio Vargas

Três grandes itens concorrem para a formação dos custos de produção de uma indústria:

- Matéria-prima
- Mão-de-obra direta
- Custos indiretos de fabricação.

A matéria-prima é um custo direto, pois se identifica e se agrega ao produto final; seu comportamento, na maioria dos casos é o de um custo variável, pois seus valores crescem com o aumento da produção.

A mão-de-obra direta também se identifica e se agrega ao produto final sendo portanto um custo direto; é também um custo variável porque seus valores aumentam proporcionalmente ao aumento do volume de produção.

Já os custos indiretos de fabricação não se identificam nem se agregam aos produtos, já que, na maioria dos casos, são custos fixos - seus valores independem da quantidade produzida - e sua atribuição aos produtos finais depende de rateios baseados em critérios representativos de sua participação nos processos produtivos.

Os custos indiretos de fabricação podem ser classificados como:

- Custos próprios: são aqueles que nascem dentro do departamento:
 - nos departamentos produtivos - ex.: mão-de-obra indireta, depreciação dos equipamentos do departamento;

- nos departamentos auxiliares da fábrica - ex.: Manutenção - os custos de mão-de-obra; no transporte interno - a depreciação das empilhadeiras;

- Custos distribuídos: são aqueles que nascem na empresa como um todo e são distribuídos aos departamentos produtivos e auxiliares por critério justo:

- energia elétrica: valor distribuído em função da potência instalada em cada departamento, seja produtivo ou auxiliar;

- aluguel do prédio da fábrica: valor distribuído em função da área ocupada por cada departamento;

- custos rateados: são aqueles distri-

buidos dos departamentos auxiliares para os departamentos produtivos e destes para os produtos acabados por critérios considerados justos para sua atribuição.

A escolha do processo de apuração de custos de produção, depende do objetivo a ser alcançado

Os custos de produção apurados através da soma dos três componentes acima citados servem para compor o valor dos estoques da empresa bem como para serem considerados como o Custo dos Produtos Vendidos quando da elaboração da Demonstração de Resultados de um período contábil.

Este é o sistema de apuração de custos conhecido como Custeio por Absorção, que, convém lembrar, é o único aceito pela legislação para fins fiscais e societários.

Já quando o objetivo da apuração dos custos de produção é medir a eficiência da transformação, devemos utilizar o Custeio Padrão, que envolve três etapas:

- determinação de padrões a serem atingidos pela produção;
- qualidade de matéria-prima a ser utilizada em cada peça produzida;
- preço a ser pago por esta matéria-prima;
- quantidade de horas necessárias para a produção de cada peça;
- custo horário da mão de obra direta, inclusive todos os encargos sociais e benefícios pagos aos empregados;
- acompanhamento da produção, através de sistema de apontadoria apropriado;
- determinação das variações ocorridas, que podem ser devidas a quantidades, preços ou mistas.

Este sistema exige bons conhecimentos da tecnologia empregada na produção bem como um sistema sofisticado de apontadoria, sendo caro para implantar e ser mantido em funcionamento.

Se o objetivo de se apurar os custos de produção for comparar a lucratividade de produtos diferentes produzidos dentro da mesma fábrica, devemos utilizar o Custeio Direto, sistema este que procura encontrar qual é o custo variável de cada produto para poder determinar qual será a sua Margem de Contribuição para cobrir os custos fixos e ainda deixar a margem de lucro desejada pela empresa.

Tal sistema elimina as distorções frequentemente causadas por critérios de rateio dos custos fixos - quase sempre indiretos - que podem apresentar como deficitários produtos que contribuem de forma positiva para sua cobertura.

O Custeio Direto serve também como base para a elaboração de análise das relações entre custo, volume e lucro, que demonstram qual é o ponto de equilíbrio da empresa - onde o faturamento é igual aos custos totais (custos variáveis mais custos fixos).

Finalmente, se a necessidade da empresa está em reduzir os custos de produção, recomenda-se a utilização do moderno sistema A B C - "Activity Based Costs" - no qual se procura detalhar ao máximo os custos de cada atividade, priorizando aquelas que agregam valor ao produto.

Este sistema se caracteriza por ser muito mais objetivo na identificação dos pontos de estrangulamento do processo produtivo, bem como na descoberta de ociosidade e desperdício de material e mão de obra.

Por tudo isto sua implantação é cara e demorada, mas seus resultados são surpreendentemente favoráveis na redução de custos de produção, amortizando rapidamente os custos de implantação.

Finalizando, podemos dizer que a escolha do processo de apuração de custos de produção depende do objetivo a ser alcançado, já que, como vimos, cada sistema tem metodologia própria para atingi-lo. •

Notícias Regionais

Criada Associação Paranaense de Tratamento de Superfície

Foi criada, em 14 de maio último, a APETS - Associação Paranaense de Empresas de Tratamento de Superfície, com sede em Curitiba - Rua Almirante Tamandaré, 1133 - Alto da XV.

A finalidade desta associação é congrega todos os que se dedicam à tecnologia galvânica, tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais ou que dela se utilizem com o objetivo de "promover a divulgação de conhecimentos, manter intercâmbios, desenvolver espírito de cooperação e amizade entre os associados, manter publicação para divulgação de trabalhos e representar os associados perante órgãos governamentais".

A diretoria, formada, necessariamente, por integrantes da ABTS, é a seguinte: Rui Simas (Presidente), Edward Borgo (Vice-Presidente), Enoê Alano Damian (Secretária), Gitânia da Silva (2ª Secretária), Luiz Alberto Scenczuk (Tesoureiro), Roberto F. Murata (2º Tesoureiro), Célio W. M. Andrade (Delegado da ABTS), Maria Albuquerque, Pedro Ulguim, Reginaldo Rabitto, Nelson dos Santos (Conselho Fiscal).

Os associados da APETS foram divididos em duas categorias - pessoas físicas e jurídicas - e os filiados até 31 de julho próximo estarão isentos da taxa de inscrição. Os interessados devem fazer a solicitação por escrito, através da ficha de inscrição abaixo, e encaminhá-la através do fax (041) 264.3257.

FICHA DE INSCRIÇÃO

Nome:

.....

Empresa:

.....

Cargo:

Nº Empregados:

Ramo de Atividade:

Endereço:

.....

CEP:

Telefone:

Cidade:

Curitiba / /

Assinatura

Água.



Tratar enquanto é tempo!



**Soluções
eficientes
e econômicas!**



*Estações de Tratamento de Água
Estações de Tratamento de Efluentes
Deionizadores - Abrandadores
Equalizadores - Filtros
Produtos Químicos para Tratamento*

FONE/FAX (011) 949-6817

RUA CAPITÃO RUBENS, 619 - EDU CHAVES
CEP 02233-000 SÃO PAULO-SP



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**



NIQUEL FER Comércio de Metais Ltda.

Rua Guarda da Honra, 90 - CEP 04201-070

Ipiranga - São Paulo - SP

NOVO FONE/FAX: (011) 272.1277

ROTÂMETROS Digitais

Leitura DIRETA da vazão



Acabaram!
 • ERROS de Leitura
 • Tabelas de Conversão
 • Escalas Especiais

Facilmente calibrável para qualquer Líquido!
 (COM DENSIDADE E VISCOSIDADE DIFERENTE DA ÁGUA)

Opcional: SAÍDA DE PULSO ou 4 a 20 mA para Computador, Registrador ou Indicador da Vazão Instantânea e Totalizada

MODELO 01N-12LM em NYLON
R\$ 315,00
 De 10 a 100 L/Min.

EM
 Alumínio, Plástico ou Aço Inoxidável
 1/2": 3,8 a 38 L/Min
 3/4": 7,6 a 76 L/Min
 1": 19 a 190 L/Min
 1 1/2": 38 a 380 L/Min
 2": 76 a 760 L/Min

MARCA **GPI**

BOMBAS DE DIAFRAGMA

VERSAMATIC

(U.S.A.)
 PRONTA ENTREGA!

DE 1/2" ATÉ 3"

ÓTIMOS PREÇOS!

Exemplo: mod. 1/2" até 3m³/h em PP, EPDM ou contador de pulsos (litros/min) - **US\$ 550,00**



VANTAGENS
 A VERSAMATIC usa muitas peças IDÊNTICAS A WALDEN. Você tem FORNECEDOR ALTERNATIVO

BOMBA Auto-Aspirante

EM CHAPA ESTAMPADA DE AÇO INOXIDÁVEL

Para Água Limpa, Sabão ou Mineral, Sucos, Óleos Leves, Alcool e Líquidos Químicos pouco corrosivos.

Preços a partir de **R\$ 244,00**
 Desc. p/ Revendedor

• Vazão até 38 m³/h
 • Pressão até 4 kg/cm²
 • Aspira até 8 m sem válvula de pé
 • CONSTRUÇÃO Leve e Robusta para uso na INDÚSTRIA, na AGRICULTURA e no JARDIM



FONE: (011) 256-0855 **VALSAN** FAX: (011) 214-5792
 RUA DA CONSOLAÇÃO, 1992 • CEP 01302-001 • SÃO PAULO • SP

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

IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas

O IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo oferece, através do Laboratório de Corrosão e Tratamento de Superfície, os seguintes serviços:

- Análise de falhas por corrosão em equipamentos e produtos metálicos, apresentando, além de esclarecimentos das causas, as recomendações adequadas para controlá-las;
- Ensaios acelerados de corrosão, possibilitando selecionar os metais mais resistentes para cada situação;
- Realização de projetos de pesquisa e de desenvolvimento em parceria com empresas privadas e estatais;
- Consultoria em processos de tratamentos de superfície, identificando falhas e fornecendo diagnósticos para a otimização do processo produtivo e a minimização do desperdício;
- Avaliação da qualidade dos revestimentos metálicos através de determinações da espessura, aderência e uniformidade, dentre outras. Sempre através de ensaios normalizados e com o objetivo de reduzir custos, através da diminuição do índice de rejeição das peças produzidas e até pela revelação de revestimentos superdimensionados;
- Avaliação da qualidade de revestimentos orgânicos (tintas e vernizes), sempre através de ensaios normalizados;
- Realização de cursos e seminários visando difundir conhecimento e tecnologia.

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

BOMBAS E TORNEIRAS PARA DISTRIBUIÇÃO EM TAMBORES



Elaborada em Polipropileno ou Rytan com Excepcional Resistência Química
RP90P RP90R

Bombas Plásticas em Polietileno de Custo Baixo para Extração. Aplicação de Uso Pesado 25 L/min 4AHDP



Bombas de Pistão em Aço Inoxidável 316 para Tambor

Torneiras de Fecho Rápido, para Tambores, em Ferro Fundido, Bronze, Inox, Nylon e PVC



METALÚRGICA VERARDI LTDA.

RUA URUPIARA, 464/468 - CEP 02032-001 - CARANDIRU - SÃO PAULO
 FONE: (011) 290-2922 - FAX: (011) 6950-2701

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) 7298-2090

Fax: (011) 7298-1175

TELEVENDAS (011) 7298-2090

12 Argumentos que falam por si só

RECIPIENTES PARA DECAPAGEM **KVK**



- 1 — O painel KVK é uma construção em sanduíche que propicia uma elevada resistência ao impacto.
- 2 — Adequado para a maioria dos produtos químicos e ácidos.
- 3 — A construção em camisa dupla protege contra o vazamento e a corrosão.
- 4 — Todo tanque da KVK atende aos requisitos rigorosos das atuais regulamentações ambientais e de poluição.
- 5 — As bordas e o fundo extra-espessos protegem contra o desgaste da utilização e contra danos mecânicos.
- 6 — Paredes sem costura para uma resistência extra.
- 7 — Assoalhamento à prova de ácido.
- 8 — Disponibilidade na KVK de um kit para reparos de danos da superfície.
- 9 — Estrutura de aço revestido com fibra de vidro.
- 10 — A KVK também fornece equipamento auxiliar, para remoção de vapores, bombas etc.
- 11 — A construção robusta de todos os recipientes de decapagem da KVK reflete muitos anos de experiência e de "know-how" prático.
- 12 — Preços competitivos e um produto de alta qualidade asseguram a eficácia e o custo.

INACOSA **KVK**

Indústria Nacional Anticorrosiva S.A.
Filial no Chile de Körner KVK Austria



REPRESENTANTE
BAHIA - ANDINA LTDA
Av. Antônio C. Magalhães, 2501
Ed. Profissional Center - Sala 813
CEP 40288-900 - Salvador - Bahia
Tel.: (071) 358-3131 - Fax: (071) 358-3059

Decapagem e
polimento
químico?

Pense fácil!

Pense

METALPER®



Instrumento gentilmente cedido por Irmãos Viñale 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 abrilhantamento de bijuterias e folheados.

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

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



ISO 9002

FM25026

Valorizar o Público Interno

• *AGNELO DE SOUZA FEDEL*



Foto: Mário Castello

AGNELO DE SOUZA FEDEL

Jornalista, pós-graduando em Comunicação e Marketing na Fundação Cásper Líbero. Sócio-diretor da A10-Comunicação e Marketing e professor de Comunicação Comunitária na FAAP (São Paulo) e de Administração Mercadológica na Faculdade Prudente de Moraes (Itú).

Quando se trata de definir conceitos para tomada de decisões, o administrador se depara, hoje, com inúmeras propostas que muitas vezes contradizem ou desfazem antigos mas claros paradigmas, cujas práticas mostraram-se, em tempos idos, altamente capazes.

Ao tratar-se, por exemplo, dos processos de Comunicação Integrada para o mercado, muitos empresários esquecem-se de um público disponível, muitas vezes carente e altamente potencial: o público interno. A própria estrutura que a globalização vem criando, junto com as "novas tecnologias", nos parecem excluir esse público. Internet, Intranet e outras ferramentas que vislumbram o que McLuhan chamou de Aldeia Global, realmente aproximam, numa velocidade cada vez maior, instituições, mercados e seu público mais periférico, ou sejam, fornecedores, revendedores, etc. No entanto, essa preocupação crescente faz com que essas mesmas instituições anulem ou reduzam seu contato com seus funcionários.

Encarados, muitas vezes, apenas como parte da empresa, os funcionários acabam sendo tratados como simples instrumentos de produção e não como um público específico, com potencial de retorno mercadológico. Por essa razão vimos muitas empresas promoverem o retorno ao setor de Recursos Humanos do papel de único mediador entre instituição e empregado. Há vinte ou trinta anos isso era normal, mas há um pouco mais de dez anos essa função foi transferida para setores mais diretos, ou seja, para um departamento de Marketing, que cuidava tanto da comunicação externa como da interna. Esta última, mesmo assim, tratada por meio "daquele jornalzinho" ou do mural comum, quando não apenas por memorandos e circulares.

Mas esse processo ainda deverá ser

mudado, pelo menos é o que se espera com a adoção da ISO 18000. A normatização de processos internos referentes ao tratamento da segurança no trabalho, por exemplo, deverá passar pelo desenvolvimento de instrumentos competentes de comunicação interna que tratarão de criar práticas qualitativas de discussões estratégicas quanto a esse público, de como incluí-lo nessas discussões por meio de veículos próprios e aceitáveis. Quer dizer, transmitir ao público interno essas novas normas; cuidar para que possam mantê-las, e, principalmente, torná-las uma prática comum entre os mais diversos corpos funcionais.

No entanto, nada disso terá efeito se não houver processos definidos na área da comunicação, que contribuam com o rápido acesso às informações pertinentes, criando um fluxo de dados permanente entre empresa e funcionário. Por mais que isso possa parecer complicado ou até mesmo oneroso, ainda existem instrumentos simples, cujo baixo custo, por mais incrível que possa parecer, afasta dos empresários o seu próprio uso. Cartazes, boletins, panfletos, murais, em conjunto com todo um processo de treinamento direto, podem contribuir para que se alcance o desejado.

Porém, para muitos administradores que já estão de "posse" das Novas Tecnologias da Comunicação, todo esse instrumental pode parecer arcaico. Mas não podemos esquecer que muitas vezes as decodificações de determinadas mensagens são elaboradas de formas e graus diferentes, fato que, sem subestimarmos nossos funcionários, distingue tanto a leitura das mensagens, como os próprios veículos utilizados.

Por isso acreditamos na união de forças do setor de Treinamento com o de Marketing, ambos utilizando-se do único processo viável: a Comunicação para formação e integração.

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 Comércio Ltda.
Av. Monteiro, 295 - CEP 07224-000
Guarulhos - SP
Fone / Fax : (011) 6412.5630

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 Cavaleiro Salem, 475 - CEP 07243-580 - Bonsucesso
Guarulhos - SP - TEL: (011) 6480-3113 - FAX: (011) 6480-3169

Vestire