

# Tratamento de Superfície

Ano XXIII n° 122  
Novembro/Dezembro 2003

Uma Publicação da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície



MÉTODOS DE MEDIÇÃO  
DE CAMADAS

NOVAS TECNOLOGIAS  
DE PROTEÇÃO SUPERFICIAL

**Enthone** desenvolve processo  
de zinco- níquel alcalino  
para a Cation/Bosch

# Para “deslizar” com suavidade, Vernizes Cataforéticos Atotech combinam beleza e alta performance

Cristina



Contrário à crença popular, a patinação é um esporte de rigor atlético, que requer talento, dedicação e anos de trabalho duro.

O charme, beleza estética e elegância 'sem esforço' estão apenas na aparência. Não se deixe enganar por sorrisos e ornamentos brilhantes, pois o que conta mesmo é a melhor performance.

## **Alta qualidade e acabamentos atraentes com vernizes cataforéticos**

A tecnologia de vernizes cataforéticos da Atotech oferece um amplo espectro de vernizes transparentes e de diferentes cores para um extenso número de aplicações. O sistema único de preparação – similar à eletrodeposição – proporciona uma significativa expansão na capacidade deste tipo de produção industrial.

Os vernizes cataforéticos decorativos da Atotech estão disponíveis em transparente, acetinado e/ou colorido. E, como na patinação, há muito mais neles do que beleza: vernizes cataforéticos evitam a oxidação das superfícies, aumentando a resistência à corrosão. Quando escolher, decida-se pela marca de melhor performance.

**Atotech, a empresa que fornece resultados.**

**Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda.**

Rua Maria Patrícia da Silva, 205 - 06787-480 - Taboão da Serra - SP

Tel.: 11 4137.0777

Fax: 11 4137.0509

SEA: 0800 559191

[atotech@atotech.com.br](mailto:atotech@atotech.com.br)

**Representantes:**

**Rio Grande do Sul**

**Van Lu**

Tel./Fax: 51 3269.2636

**Santa Catarina e Paraná**

**Galchemie**

Tel.: 41 342.7226

Fax: 41 242.9223

**Rio de Janeiro**

**ttS**

Tel./Fax: 21 2611.3100



**ATOTECH**

# Tratamento de Superfície

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

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

Rua Machado Bittencourt, 361 - 2º andar - conj.201  
04044-001 - São Paulo - SP

tel.: 11 5574.8333 fax: 11 5084.7890

www.abts.org.br abts@abts.org.br

PRESIDENTE: Sérgio Fausto C. Gonçalves Pereira

VICE-PRESIDENTE: Carlos Alberto Amaral

1º SECRETÁRIO: Alfredo Levy

2º SECRETÁRIO: Gerhard Ett

1º TESOUREIRO: Rubens Carlos da Silva Filho

2º TESOUREIRO: Wady Millen Júnior

DIRETOR CULTURAL: José Carlos D'Amara

DIRETOR EX-OFFICIO: Airi Zanini

CONSELHEIROS: Antonio Magalhães de Almeida, Bardia Ett, Carlo Berti, Douglas Fortunato de Souza, Roberto Motta de Sillos, Wilma Ayako T. dos Santos

SECRETÁRIO EXECUTIVO: Benemar França

HOMENAGEM: Roberto Della Manna

## EXPEDIENTE



### DIRETORES

Luiz Fernandes Boito

Igor Pastuszek Boito

### REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE

Rua João Batista Botelho, 72

05126-010 - São Paulo - SP

tel.: 11 3835.9417 fax: 11 3832.8271

b8.ts@terra.com.br

### DEPARTAMENTO COMERCIAL

Arnaldo Rosa Pereira

### DEPARTAMENTO EDITORIAL

JORNALISTA/EDITOR RESPONSÁVEL

Wanderley Gonelli Gonçalves (MTB/SP 12068)

### EDIÇÃO E PRODUÇÃO GRÁFICA

Renata Pastuszek Boito

### FOTOGRAFIA

Gabriel Cabral, Fábio Knoll e Eduardo Albarello

### PERIODICIDADE: bimestral

Edição novembro/dezembro nº 122 (Circulação desta edição: janeiro/2004)

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas

# Mais um ano informando

*Esta é a última edição de 2003 da revista Tratamento de Superfície. Nós, da B8 comunicação, responsável pela produção da revista, bem como a ABTS, sentimos-nos com o dever cumprido no que se refere ao fato de termos fornecido aos profissionais do setor, durante este ano, as informações imprescindíveis para o desenvolvimento do seu trabalho diário.*

*Por outro lado, não pretendemos nos acomodar e, como sempre fazemos, estaremos buscando sempre mais informações - as novidades, os avanços, as tendências - para atender às necessidades profissionais do nosso leitor. Afinal, a revista Tratamento de Superfície é a única no Brasil a enfatizar este assunto e, daí, a nossa responsabilidade ser ainda maior.*

*Também sempre buscamos mostrar o trabalho desenvolvido pela ABTS, o qual tem sido amplamente reconhecido, em âmbito nacional e internacional, quer seja através das parcerias ou das palestras promovidas, quer seja por meio das feiras e dos congressos que já atingiram prestígio, inclusive, no mercado externo.*

*“Aproveitamos também esta fase de transição de um ano para outro - quando as esperanças se renovam e novas metas são traçadas - para buscarmos firmar o pacto com os nossos leitores, solicitando que estes nos enviem informações, dicas e sugestões para que possamos fazer a revista realmente de acordo com as necessidades do mercado. Afinal, ninguém melhor do que o nosso leitor para nos indicar os caminhos.”*

*Em se tratando especificamente desta edição da Tratamento de Superfície, vários assuntos estão sendo tratados.*

*Algumas das matérias enfocadas incluem as aplicações viáveis do paládio, as tecnologias de proteção superficial envolvendo os inibidores voláteis de corrosão, e os métodos de medição de camadas.*

*Outras matérias se juntam e esperamos que outras mais nos sejam encaminhadas pelos nossos leitores, para que sejam publicadas nas nossas próximas edições.*

*Aproveitamos a oportunidade para deixar um grande abraço aos nossos leitores e desejar-lhes um feliz e próspero ano de 2004.*

**Wanderley Gonelli Gonçalves**

Editor

wanderleygonelli@uol.com.br

## SUMÁRIO

<b>EDITORIAL</b>	<b>3</b>
<b>SUMÁRIO</b>	<b>4</b>
<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>6</b>

Paládio - Aplicação Viável

*Wilna Ayako T. dos Santos*

<b>PALAVRA DA ABTS</b>	<b>10</b>
------------------------	-----------

Os Cadaenses

*Sérgio Fausto C. Gonçalves Pereira*

### NOTÍCIAS DA ABTS

Sócios Patrocinadores 12

Faleceu o Pinheiro, da Primor 12

Nova Diretoria 2004/2007 13

Divulgados os ganhadores das Bolsas de estudos 14

Realizado jantar de confraternização da ABTS 16

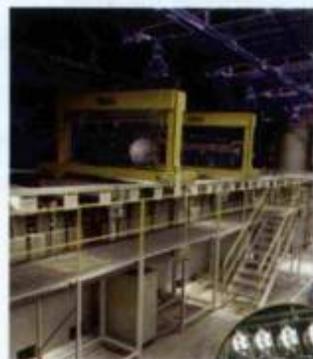
### PROGRAMA CULTURAL

Não fique por fora do setor 20

Biblioteca da ABTS 20

Palestra enfoca economia de água em galvanoplastia 21

### MATÉRIA EMPRESARIAL



**Enthone desenvolve processo de zinco-níquel alcalino para a Cation/Bosch 22**

### MATÉRIAS TÉCNICAS

**Eletrodeposição 26**

Eletrodeposição de ligas de cobre/zinco (latão)<sup>1</sup> - Função dos principais constituintes - Parte VIII

*Zebbour Panossian*

**Medição e Ensaio 30**

Métodos de medição de espessura de camadas

*André Fabiano Gomes*

**Transportes 36**

Novas tecnologias de proteção superficial - Inibidores Voláteis de Corrosão

*Gilbert Zoldan*

**Equipamentos 42**

Equipamentos para controle ambiental - gases provenientes de processos industriais

*Ronaldo Martire*

**TABELAS 46**

**ASSOCIE-SE 48**

### NOTÍCIAS EMPRESARIAIS

Metalúrgica Santana e Supercrom se unem 49

Isocoat recebe Prêmio Master de Ciência e Tecnologia 50

Resimapi está adotando ISO 9000: 2001 52

América Coatings oferece programa de manutenção preventiva 52

Dileta completa 40 anos e obtém recertificação na ISO 9000 53

**LITERATURA TÉCNICA 54**

**INFORMATIVO DO SETOR 56**

**PONTO DE VISTA 58**

O Brasil não pode cortar suas asas

*Ozires Silva*

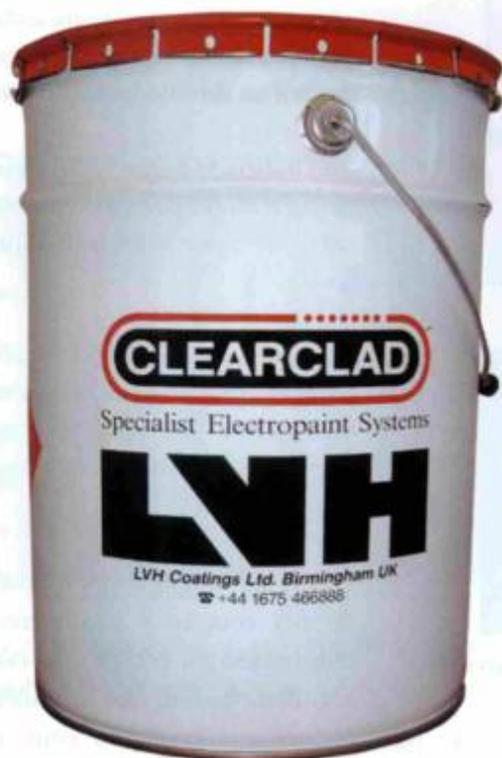


### Índice de Anunciantes desta Edição

Adelco 25	Coventya 55	Metalloys 29	Resimapi 7
Alpha Galvano 33	Daibase 19	Metalúrgica Santana 40	Scientech 50
Atotech 2	Dileta 9	Netzsch 13	Steuler 37
B8 15	Eletrochemical 47	Newmann 53	Tecitec 39
Belfano 21	Eurogalvano 60	Niquelfer 59	Tecnorevest 5
Brazmo 11	H+Q 49	Primor 49	Tecnovolt 41
CGP 43	IPT 8	Promar 53	Votorantim Metais 51
Citra 27	Metal Coat 35	Pro-Metal 31	

**CLEARCLAD**<sup>TM</sup>

**Δ REFERÊNCIA**



**CLEARCLAD** é o verniz eletroforético consagrado e que é referência em aplicações como:

- Puxadores de móveis
- Metais Sanitários
- Fechaduras e ferragens em geral
- Bijuterias e adornos

**CLEARCLAD**<sup>TM</sup>

**você conhece, não aceite imitações**

\* Produto desenvolvido pela LVH Coatings - UK

**TECNOREVEST**  
PRODUTOS QUÍMICOS

Avenida Real, 105 - 06429-200 - Aldeia da Serra - Barueri - SP - Brasil

Tel.: 55 11 4192.2229 Fax: 55 11 4192.3757

[www.tecnorevest.com.br](http://www.tecnorevest.com.br)

[vendas@tecnorevest.com.br](mailto:vendas@tecnorevest.com.br)

# Paládio - Aplicação Viável

*Wilma Ayako T. dos Santos*

O paládio e suas ligas podem ser usados combinando efeitos decorativos e técnicos dos seus banhos.



Nos últimos anos porém, sua aplicação passou a ser restringida pela alta variação do seu preço na cotação das bolsas de valores internacionais.

No Gráfico 1, é mostrada a variação da cotação do paládio e do ouro na bolsa de Nova York, nos últimos 5 anos.

## INTRODUÇÃO

O paládio é um metal branco, extremamente resistente à corrosão ao ar e à ação de ácidos à temperatura ambiente. Entretanto é atacado pelos ácidos aquecidos, e pode ser dissolvido em água régia. Pela sua resistência à corrosão é usado principalmente em contatos elétricos de baixa voltagem e conectores de circuitos, além de servir como substituto ao níquel em bijuterias, armações de óculos e relógios. O metal paládio é usado na indústria joalheira como parte da liga de "ouro branco", na indústria dental como liga de prata, ouro e cobre, e na indústria química como catalisador nos processos de hidrogenação.

O paládio como metal galvanicamente depositado tem alta ductibilidade, baixa porosidade, e possui uma resistência à corrosão maior que o ouro duro. Quando utilizado como camada intermediária tendo o ouro no topo, demonstra também excelente soldabilidade. É também um grande substituto ao níquel

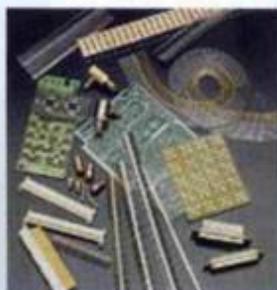


Fig.1 Aplicações técnicas de paládio e ouro

como camada intermediária, na indústria de bijuterias e relógios.

A grande variação que houve nos últimos anos fez com que o mercado evitasse sua aplicação, mesmo com características de depósito favoráveis.

Porém no último ano a estabilidade de sua cotação e o aumento que tem havido na cotação do ouro no ano demonstram que a tendência é manter-se estável, ou com pequenas variações.

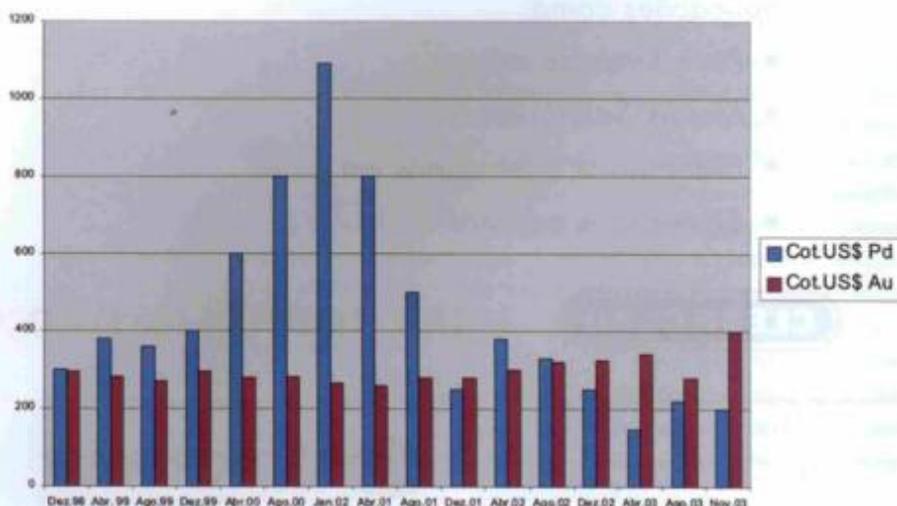


Gráfico 1 - Paládio e Ouro 5 Anos (\$USD) - Dezembro 1998 a Novembro 2003  
Máximo Pd \$1090 - Janeiro 2001 - Mínimo \$148 Abril 2003 (Fonte: Kitco)

Este comportamento, diferente do ouro, que estava com cotação baixa e que nos últimos anos tem recuperado seu valor, torna a diferença da cotação bastante favorável ao seu consumo. O paládio, que chegou a ser quatro vezes mais caro que o ouro, está hoje pela metade da cotação do ouro.

O Gráfico 2 - Mostra a variação da cotação de paládio e ouro na bolsa de Nova York nos últimos 12 meses:

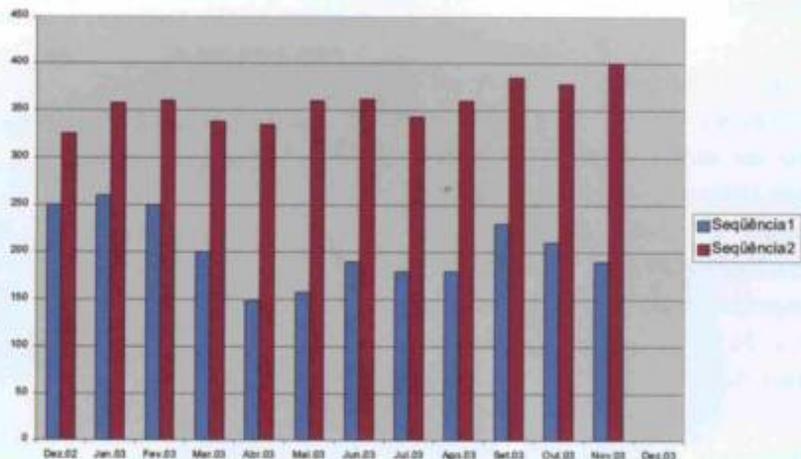


Gráfico 2 - Paládio e Ouro 1 Ano (\$USD) - Dezembro 2002 a Novembro 2003  
Máximo Pd \$268- Janeiro - Mínimo \$148 -Abril 2003 (Fonte: Kitco)

#### APLICAÇÕES DE PALÁDIO SE INTENSIFICAM

Por razões técnicas e comerciais as consultas às aplicações de paládio estão sendo feitas de uma forma crescente.

As indicações são feitas sempre visando melhorar a qualidade do produto atual, e ao mesmo tempo estudando na seqüência de trabalho o desempenho dos processos, seja na substituição total ou parcial do ouro, bem como na substituição do níquel em camadas intermediárias (nos casos da aplicação do "Ni-free"). Para análise correta da introdução deste processo na linha operacional

é recomendado iniciar fazendo uma análise nas características dos processos envolvidos:

#### CARACTERÍSTICAS DOS DEPÓSITOS DE PALÁDIO EM COMPARAÇÃO COM O OURO

Vamos realizar um exercício de comparação entre o paládio e o ouro, considerando algumas características do ouro e do paládio, e também o custo.

Nesta análise vamos considerar ouro puro com paládio puro:

Como demonstrado, o paládio e as ligas de paládio podem ser usados como muita vantagem, considerando suas características e combinando efeitos decorativos e técnicos dos seus banhos.

É importante ressaltar, porém, que os eletrólitos de paládio têm alguma sensibilidade a contaminações metálicas como cobre, prata, estanho e cianetos. Estes contaminantes devem ser mantidos à distância e controlados com frequência, podendo ser eliminados geralmente com tratamentos sele-



**"RESIMAPI"**  
PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.  
INDÚSTRIA E COMÉRCIO



Fabricante de:

**CIANETO DE COBRE**  
**CIANETO DE ZINCO**

CIANETO DE NÍQUEL, ACETATOS,  
CARBONATOS, CLORETOS,  
FORMIATOS, HIDRÓXIDOS,  
NITRATOS, PIROFOSFATOS,  
SULFATOS e SULFURETOS

**A maior loja do ramo em**  
**São Paulo**



Atacado e Varejo

**Produtos, Artigos e**  
**Equipamentos para:**

Fundição, Purificação de Metais,  
Vidrarias, Cadinhos, Fornos,  
Telas, Lingoteiras, Papel-filtro,  
Funil e Bombas de Vácuo.

**Galvanoplastia:**

Anodos, Papel pH e toda linha de  
Ácidos e Sais.

**Escritório/Loja:**

Rua Vinte e Um de Abril, 1235/1239  
Belenzinho - 03047-000 - São Paulo - SP  
PABX/Fax 11 6618.3088  
resimap@uol.com.br  
www.resimapi.com.br

**Fabrica:**

Avenida Osaka, 800  
Centro Industrial de Arujá  
07400-000 - Arujá - SP  
Pabx: 11 4655.3522 Fax: 11 4655.3303



ISO 9001

**Tabela 1 - Exemplo das características de alguns processos de metais nobres:**

Características	Ouro duro	Ouro puro	Prata	Platina	Ródio	Paládio
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	15-19	19,1-19,2	10	21	12	11,8
Peso:1 dm <sup>2</sup> /1µm (mg)	150-190	191-192	100	210	120	118
Dureza Vickers	140-350	60-100	40-180	500-700	600-1000	250-620
Ductilidade	Baixa	Muito boa	Boa	Muito boa	Muito boa	Muito boa
Resistência à corrosão	Boa	Muito boa	Boa	Muito boa	Muito boa	Muito boa
Resistência ao desgaste	Muito boa	Baixa-baixa	Baixa-baixa	Muito boa	Muito boa	Muito boa
Soldabilidade	boa	Muito boa	Boa	Boa	Médio	Boa*

\* Muito boa se aplicar um "flash" de ouro sobre o Pd

tivos e de carvão ativado. Pode-se aplicar antes do paládio um pré-banho de ouro ou paládio. Estes cuidados são necessários para garantir uma vida mais longa ao banho.

Os processos de paládio são bastante variados e muitos possuem combinações com outros metais, sendo as mais populares as ligas de paládio-níquel, podendo vari-

de base amoniacal e contém concentrações de 3 a 25 gramas por litro de metal, sendo os valores mais baixos para linhas convencionais e teores mais elevados para linhas de alta velocidade. A temperatura de operação varia de 30 a 50°C, o pH é mantido em torno de 8,0 a 8,4.

Finalmente, se considerarmos o comparativo de custo em relação

**TABELA 2 - COMPARATIVO DE CUSTO DE OURO COM PALÁDIO Au:Pd**

	Ouro	Paládio	Proporção (Au:Pd)
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	19,1	12	1:0,62
Preço metal (US\$/g)	12,5	6,15	1:0,49
Preço processo (estimado US\$/g)	2,88	4,36	1:1,51
Preço total US\$/g	15,38	10,51	1:0,68
Peso em g Por dm <sup>2</sup> por 1µm	0,191	0,120	1:0,59
Preço metal (US\$/µm dep.)	2,94	1,26	1:0,43

ar de 95/5% de Pd até 50/50% Pd. Estas variações proporcionam um aumento sobretudo na dureza do depósito e diminuição do custo. É possível operar tanto em gancheira como em tambor rotativo. Os banhos são geralmente

ao ouro, há grandes vantagens comerciais e técnicas, porém ao compararmos com o níquel, o paládio é de longe um metal muito mais caro, e neste caso devem ser feitos estudos de viabilidade técnica e econômica,

estudando também outras possibilidades de substituição.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Manual Interfinish 2000 - Banhos de Paládio - Dr. Franz Simon
- Kitco - www.kitco.com
- Industry Report - The Federation of Hong Kong Watches Trades
- Palladium MIL-P-45209B e ASTM B679
- Manual Técnico Umicore Brasil
- British Surface Treatment Association - www.bstsa.org.uk

**Wilma Ayako T. dos Santos**

wilma@electrochemical.com.br

**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;
- Ensaio 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 e Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A - IPT**

Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira - Butantã - 05508-901 - São Paulo - SP

Telefax: 11 3767.4036 - Tel: 11 3767.4044

# Agir ecologicamente correto é pensar: antes, durante e depois

**A DILETA, em parceria com a DR. HESSE & CIE, traz ao Brasil a mais nova linha do mercado mundial de processos protetivos ecologicamente corretos para a indústria automobilística:**



## **ZINCO ALCALINO SEM CIANETO**

ZINKOR RGS (Zinco)  
ZINKOR FE (Zinco-Ferro)  
ZINKOR NI (Zinco-Níquel)  
ZINKOR CO (Zinco-Cobalto)

## **ZINCO ÁCIDO**

ZINKOR CO ACID (Zinco-Cobalto)

## **PASSIVADORES TRIVALENTES P/ZINCO**

ZINKO TRIAZUL SUPER  
Passivador azul para zinco e zinco ligas  
Alta resistência à corrosão

## **HESSOPAS**

Passivador amarelo

## **HESSOPAS GH**

Passivador transparente para zinco  
Atende aos requisitos das Normas AUDI TL 217 e  
VOLKSWAGEN VW 13750

## **PASSIVADORES TRIVALENTES P/ ZINCO LIGAS**

ZINKO TRIAZUL SUPER

## **HESSOPAS ZN-FE BLACK**

Passivador negro para zinco-ferro  
Excelente performance com aplicação do selante  
HESSOTOP Si 300 GM Black

## **ZINKRON NI TRIVALENTE**

Passivador negro para zinco-níquel  
Excelente performance com aplicação do selante  
HESSOTOP Si 300 GM Black

## **SELANTES e TOP COAT'S**

HESSOTOP Si 300 GM BLACK  
Intensifica a tonalidade negra dos Passivadores  
Trivalentes

## **HESSOTOP Si 300 GM**

Selante isento de solventes  
Aumenta as propriedades de deslizamento  
de superfícies passivadas, cromatizadas e fosfatizadas  
ótima resistência à corrosão



Certificado ISO 9001/2000



## **DILETA IND. E COM. DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.**

E-mail: [vendas@dileta.com.br](mailto:vendas@dileta.com.br) - Site: [www.dileta.com.br](http://www.dileta.com.br)  
São Paulo / SP - Fone: 11 6954-6511 - Fax: 11 6954-7154  
Limeira / SP - Fone / Fax : 19 3442-5754

## **REPRESENTANTES:**

CE - Fortaleza MG - Belo Horizonte PR - Curitiba/Maringá  
RJ - Nova Friburgo/Rio de Janeiro SC - Joinville

# Os Cadaenses

*Sérgio Fausto C. Gonçalves Pereira*



Certa vez, uma expedição de 13 naus de uma nação de conquistadores, viajando por mares nunca dante navegados, aportou em uma lindíssima praia.

As terras eram ricas e o povo bondoso e hospitaleiro.

Os capitães dos vários navios reuniram-se ainda na praia, desembainharam suas espadas e num gesto clássico as uniram bem no alto, exclamando: "Cada Um Por Si".

Esta frase deu origem ao nome das novas terras, "País do Cada Um Por Si".

Desde então, os Cadaenses têm abdicado de pensar na coletividade e seguido à risca o lema que sua bandeira ostenta.

A ABTS é uma entidade que congrega os técnicos em tratamento de superfícies de todo o Brasil.

Praticamente todos os manufaturados sofrem um acabamento, seja

ele em galvanoplastia, pintura ou anodização, todos de importância para nossa economia.

Nosso setor é tecnicamente atualizado, gera uma quantidade enorme de empregos e movimenta mais de quinhentos milhões de dólares, mas é considerado o "patinho feio" da indústria.

A ABTS tem procurado congregiar nossa coletividade, levar conhecimento e tecnologia a todos quantos militam no ramo.

Já nos acostumamos com o EBRATS, com as feiras e com os congressos de "Caxias do Sul" e "Paraná/Santa Catarina", que foram um sucesso marcante.

Neste ano alcançamos a marca do nonagésimo curso básico de Galvanoplastia.

Procuramos difundir os eventos sociais e esportivos.

O sonho de termos uma sede própria tornou-se realidade com a aquisição da "Sede Roberto Della Manna".

Enfim, a nossa ABTS tem procurado preencher os anseios de seus associados em todo o país.

Ao chegar ao crepúsculo de nosso mandato, quero encorajar a todos que militam no nosso meio para que se associem à ABTS, para que a entidade tenha cada vez mais representatividade e que seja sempre mais forte, podendo assim servir cada vez melhor seus membros para que o "patinho feio" mostre sua verdadeira face, e para que os abetesianos possam orgulhar-se de sua entidade de classe e de sermos verdadeiramente TODOS POR UM E UM POR TODOS.

**Sérgio Fausto C. Gonçalves Pereira**

*Presidente da ABTS* 

**“Enfim, a nossa ABTS tem procurado preencher os anseios de seus associados em todo o país.”**

Não são todos os dias que surgem idéias brilhantes, desoxidantes e desengraxantes.



Produzimos produtos para Linha de Processos Galvânicos e distribuimos Matéria-Prima para a área de Galvanoplastia.

Com mais de 40 anos de atuação na distribuição de Matéria-Prima, a Brazmo coloca a disposição do mercado sua nova **Divisão de Processos Galvânicos**, visando o equilíbrio entre qualidade e baixo custo. Com sua estrutura de telemarketing e um Departamento de Vendas Técnicas, a Brazmo está capacitada para analisar e sugerir aperfeiçoamento nos banhos galvânicos, tanto em seus laboratórios internos ou em sua empresa, empregando tecnologia inovadora.

#### Produtos para Linha de Processos Galvânicos

- Desengraxantes
- Desoxidantes
- Cobre Alcalino
- Cobre Ácido
- Níquel Brilhante
- Estanho Ácido
- Fosfatos
- Inibidores
- Cromo Catalizado
- Cromo Duro
- Zinco Ácido
- Zinco Alcalino
- Passivadores
- Polimento P/ Metais
- Desplacantes
- Entre Outros

Rua Dr. Moisés Kahan, 134 - Barra Funda - 01139-040 - São Paulo - SP  
São Paulo/SP Vendas 11 3879.5600 Anápolis/GO 62 316.5420  
Jainville/SC 47 453.1671 Paulista/PE 81 3437.9108  
PortoAlegre/RS 51 3325.2524 Rio de Janeiro/RJ 21 2566.9233  
brazmo@brazmo.com.br www.brazmo.com.br



**BRAZMO**<sup>®</sup>  
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.  
ONDE TEM BRAZMO TODO MUNDO CONFIA

## Faleceu o Pinheiro, da Primor

Lamentamos informar que faleceu no dia 29 de novembro último, em São Paulo, SP, o Clemliton Pinheiro de Brito, mais conhecido como "Pinheiro da Primor". Profissional de destaque no setor, que nos deixa apenas aos 60 anos, Pinheiro atuava na área desde 1966. Iniciou sua carreira como ajudante na Gancheiras Universal e logo constituiu seu próprio negócio. Participou do mercado através da Calçole & Pinheiro Ltda. e da Pinheiro & Brito e, finalmente, no final dos anos 80, já estava atuando na Primor. Suas características mais marcantes eram o bom humor, a dedicação e a exigência, buscando sempre a satisfação profissional e pessoal. 



## Sócios Patrocinadores

- ALPHA GALVANO Química Brasileira Ltda.  
 ANION Química Industrial S/A  
 ANODILUX Indústria e Comércio de Anodização Ltda.  
 APETS - Associação Paranaense de Empresas de Tratamento de Superfície  
 ARPINT Pinturas Técnicas Ltda.  
 ARTET Indústria e Comércio Ltda.  
 ATOTECH do Brasil Galvanotécnica Ltda.  
 AWETA Produtos Químicos Ltda.  
 BS Produções Gráficas Ltda.  
 BANDEIRANTES Unidade Galvânica Ltda.  
 BRASIMET Indústria e Comércio S/A  
 BRASMETAL WAELZHOLZ S/A Indústria e Comércio  
 CASCADURA Industrial S/A  
 CENTRALSUPER Comércio de Produtos Químicos Ltda.  
 CGL Coventya  
 CHEMETALL do Brasil Ltda.  
 Cia. Niquel TOCANTINS  
 CITRA do Brasil Comercial Ltda.  
 COMAFAL Comercial e Industrial de Ferro e Aço Ltda.  
 Cromação OTTO DE SETEMBRO Ltda.  
 DAIBASE Comércio e Indústria Ltda.  
 DILETA Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda.  
 DUPONT do Brasil S/A  
 EFLUENTES Indústria e Comércio de Equipamentos Ltda.  
 ELECTROCHEMICAL Comércio e Representação Ltda.  
 ELMACTRON Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.  
 ELRO Indústria e Comércio de Semijóias Ltda.  
 ENTHONE  
 EUROGALVANO do Brasil Ltda.  
 FERGRA - Indústria de Bijuterias Ltda.  
 Fundação Esc.Téc. LIBERATO SALZANO VIEIRA DA CUNHA  
 GALTRON Química Indústria e Comércio Ltda.  
 GALVA Representações Ltda.  
 GALVATEC Comercial e Tratamentos de Superfície Ltda.  
 GANCHEIRAS PRIMOR e Equipamentos Ltda.  
 HENKEL Ltda.  
 I.K.G. Química e Metalurgia Ltda.  
 Indústria de Galvanoplastia NIPRA Ltda.  
 INTERFINISH Indústria e Comércio Ltda.  
 ITAMARATI Metal Química Ltda.  
 JOHNSON & JOHNSON Produtos Profissionais Ltda.  
 KENJI Indústria Química Ltda.  
 LABRITS Química Ltda.  
 MAGNI América do Sul Ind. e Coml. Ltda.  
 METAL COAT Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda.  
 METALLOYS & CHEMICALS Comercial Ltda.  
 NAKAHARA, NAKABARA Cia. Ltda.  
 NIQUELFER Comércio de Metais Ltda.  
 NORDSON do Brasil Indústria e Comércio Ltda.  
 PADO S/A Industrial, Comercial e Importadora  
 Paulo de Oliveira Filho - EPP  
 Produtos Químicos QUIMIDREAM Ltda.  
 QUIMIGAL Indústria Química Ltda.  
 RC Química Com. Rep. Ltda.  
 RESIMAP Produtos Químicos Ltda.  
 ROBERT BOSCH Ltda.  
 ROSHAW Equipamentos Indústria e Comércio Ltda.  
 ROSLER do Brasil Ltda.  
 SOELBRA Soc. Eletroquím. Bras. Ltda.  
 SOROGALVO Indústria e Comércio Ltda.  
 PRIMAG Brasil Ltda.  
 SUPERZINCO Tratamento de Metais Indústria e Comércio Ltda.  
 SURTEC do Brasil Ltda.  
 TECNOIMPIANTI do Brasil Ltda.  
 Tecnoplástico BELFANO Ltda.  
 TECNOREVEST Produtos Químicos Ltda.  
 TECNOVOLT Indústria e Comércio Ltda.  
 Tratamento Térmico de Metais VIP Ltda.  
 UMICORE Brasil Ltda.  
 YALE LA FONTE Sistemas de Segurança Ltda.

## Nova diretoria 2004/2007

Através de Assembléia Geral Extraordinária, realizada no dia nove de dezembro último na sede da ABTS, em São Paulo, SP, foi feita a apuração da votação para a eleição do Conselho Diretor da Associação para o exercício de março de 2004 a março de 2007.

Foram eleitos os dezenove sócios mais votados, sendo os quatorze primeiros para o Conselho Diretor e os demais para a respectiva suplência.

### MEMBROS DO CONSELHO DIRETOR (EM ORDEM ALFABÉTICA)

Airi Zanini  
Alfredo Levy

Antonio Magalhães de Almeida  
Carlo Berti  
Carlos Alberto Amaral  
Douglas Fortunato de Souza  
Francisco de Jesus Martins  
Fulvio Berti  
José Carlos D'Amáro  
Jerônimo Carollo Sarabia  
Marco Antônio Barbieri  
Roberto Motta de Sillos  
Rubens Carlos da Silva Filho  
Wilma A. T. Santos

### SUPLENTES (EM ORDEM DE VOTOS)

Sérgio Pereira Júnior  
Euizer Domingos Forner  
Wady Millen Júnior  
Gerhard Ett  
Paulo de Oliveira Filho



Apuração dos votos



## Seu especialista em SISTEMAS DE FILTRAÇÃO E DESIDRATAÇÃO



Um bom projeto inicia com a escolha dos melhores equipamentos



**Filtro Prensa Totalmente Automatizado**  
- Melhor índice de desidratação  
- Formato 175x175mm até 2000x2000mm



**Filtro Prensa Standard**



**Secador Netzsch/Harter**  
- Isento de emissão de gases  
- Fácil operação e manutenção  
- Pouco ruído  
- Baixo consumo de energia



**Placas e Lonas para Filtro Prensa**

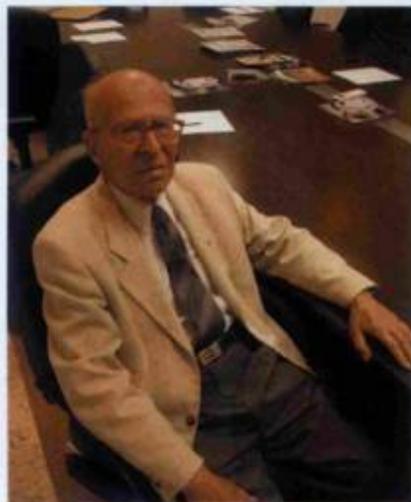
Assistência técnica  
em todo Brasil

**NETZSCH**

www.netzsch.com.br  
(47) 387 8222

## Divulgados os ganhadores das bolsas de estudos

**K**leber Albert Dazzi, futuro engenheiro químico da Bandeirantes Unidade Galvânica, e Thais Ribeiro Leal, futura química industrial da Eletrochemical Produtos e Processos Galvanotécnicos.



*Alfredo Levy*

Estes foram os ganhadores das duas bolsas de estudos oferecidas, dentro do "Projeto Alfredo Levy" através de um contrato-convenção firmado entre a ABTS e o Instituto Educacional Oswaldo Quirino Sociedade Civil Ltda., mantenedora das Faculdades "Oswaldo Cruz".

Eles foram selecionados através de exames vestibulares e as duas bolsas oferecidas, cobrindo o pagamento das semestralidades, serão aplicadas aos cursos completos de Engenharia Química (5 anos) e de Química Industrial (4 anos), ministrados, no período noturno e a partir de 2004, nas Faculdades "Oswaldo Cruz", em São Paulo.



*Kleber Albert Dazzi*

### ESPECIALIZAÇÃO

O vencedor da bolsa de engenharia química declarou-se muito feliz com a premiação e aproveitou para agradecer à ABTS e ao pessoal da Bandeirantes - empresa onde está há um ano e dois meses - que muito o apoiou. "Pretendo me especializar ainda mais no ramo, e a faculdade vai ajudar muito, tirando dúvidas e permitindo a troca de experiências. As minhas metas são pesquisar e desenvolver-me bastante em termos de processos, realizando estudos para melhorias da área e o desenvolvimento de processos, com diminuição de custos, além do desenvolvimento de novos produtos para o setor", destacou Dazzi.

Thais, a ganhadora da bolsa de química industrial, também se disse surpresa com a premiação e agradeceu ao incentivo do pessoal da Eletrochemical e de seus familiares. "Pretendo fazer pós-graduação na área de tratamento de superfície. A minha meta é continuar sempre aprendendo, se especializando e ser um excelente profissional nesta área. Também vou buscar conhecer mais a área de processos, já que hoje estou mais ligada a análises", enfatizou.



*Thais Ribeiro Leal*

**Abts**



**"A ABTS está ajudando na formação de profissionais capacitados"**



A B8 comunicação  
deseja aos profissionais  
de tratamentos de  
superfície um  
ano novo repleto  
de realizações e  
de conquistas.

Feliz

2004



Rua João Batista Batelho, 72  
05126-010 São Paulo SP  
tel / fax 11 3835.9417  
b8.ts@terra.com.br

comunicação

**JANTAR DE CONFR**

A ABTS agradece a participação dos Profissionais de Tratamento

**ANION-MACDERMID • ATOTECH • COOKSON-ENTHONE • ELECTROCHEMICAL • LABRIT****Realizado jantar de  
confraternização da ABTS**

**F**oi realizado no dia 5 de dezembro último, no Clube Atlético São Paulo - "Clube Inglês" - o jantar dançante de confraternização da ABTS.

O evento - um baile tropical - foi abrilhantado pela Banda Millenium, que levou os presentes aos vários ritmos, e também promoveu "uma viagem" a diversos países, através de suas músicas características.

Em um salão decorado especialmente para a ocasião - não faltaram as bananeiras e flores tropicais - os presentes puderam mostrar, como nos outros eventos dançantes promovidos pela ABTS, toda a sua disposição e animação, acrescidas de uma verdadeira "guerra" de confetes e serpentinas.

Ainda na ocasião, Sérgio Fausto C. Gonçalves Pereira, presidente da ABTS, agradeceu ao empenho de toda a diretoria da Associação - vice-presidente, secretários, tesoureiros, diretor cultural, diretor ex-officio, conselheiros e secretário executivo - entregando, a cada um deles, uma placa comemorativa. O coordenador de eventos da associação, Carlo Berti, também recebeu uma placa, em razão dos serviços prestados. No final, Pereira acabou recebendo uma condecoração, pelos serviços prestados à associação.

**Abts**

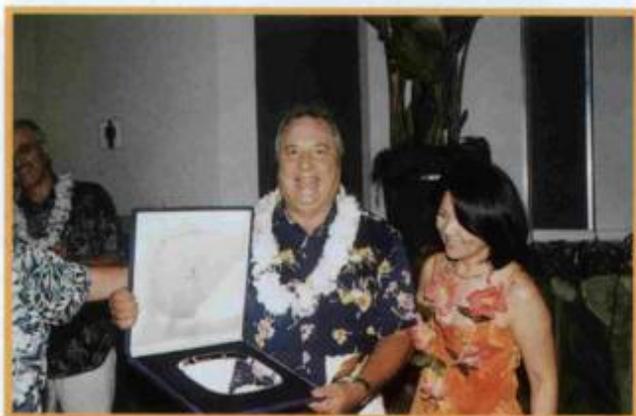
# ATERNIZAÇÃO 2003

s de Superfície e o Apoio dos Sócios Patrocinadores



ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA DE  
TRATAMENTOS  
DE SUPERFÍCIE

S • QUIMIDREAM • SURTEC • TECNOREVEST • TECNOVOLT • VOTORANTIN METAIS





# Linha Automática para galvanoplastia em tambores.



Linha automática para estanhagem

Equipamento de baixo custo, alta produtividade, podendo operar com vários carros automáticos comandados por CLP de fácil manuseio através de IHM, com possibilidade de inclusão de vários programas.

•Niquelação •Estanhagem •Cobreação •Zincagem •Fosfatização

Av. Elísio Teixeira Leite, 192 Freguesia do Ó  
 CEP: 02801-000 São Paulo SP Brasil  
 Tel.: 0xx11 3975-0206 Fax: 0xx11 3975-7034  
 daibase@uol.com.br  
 www.daibase.com.br

 **Daibase**<sup>®</sup>

# Não fique por fora do setor

**H**oje em dia, ficar desatualizado, ou não manter o mercado informado sobre a sua empresa ou sobre você mesmo, são riscos que podem custar caro.

Portanto, participe das atividades promovidas pela ABTS - palestras, congressos e outros eventos - seja ministrando palestras, seja assistindo às apresentações.

Participe, também, da revista *Tratamento de Superfície*, enviando informações sobre a sua empresa, além de artigos, matérias técnicas e outras notícias de interesse para o setor.

## Participe do mercado, veja e seja visto.

As empresas interessadas em apresentar palestras, desde



que essencialmente técnicas, devem propô-lo através do envio de **fax** para 11 5084.7890 - aos cuidados da Diretoria Cultural.

Lembramos que os palestrantes dispõem de recursos audiovisuais como reprojeter, videocassete, "data-show", microfone e outros. E



que, no final da apresentação, as dúvidas poderão ser esclarecidas através de uma sessão de perguntas e respostas intermediadas por representantes da **ABTS**.

Já as informações relativas aos cursos e seminários poderão ser obtidas junto à secretaria da **ABTS - tel. 11 5574.8333**. Este também é o telefone de contato para os interessados em promover eventos como estes em outros locais do Brasil.

## Biblioteca da ABTS

**A** ABTS está montando uma biblioteca para fornecer subsídios aos profissionais do setor. Se você ou sua empresa dispõem de

literatura sobre os vários segmentos que compõem o setor de tratamento de superfícies e quiserem doá-la, serão muito bem-vindas.

Vamos fornecer subsídios para a formação e informação de profissionais bem informados do setor.

## Palestra enfoca economia de água em galvanoplastia

“**P**lano de economia de água em galvanoplastia”. Este foi o tema da palestra promovida pela ABTS e pelo SINDISUPER, no dia 11 de dezembro último, nas instalações da Associação, em São Paulo, SP.



A apresentação esteve a cargo do engenheiro Carlos Chaves, coordenador de projetos especiais da SurTec

do Brasil, que iniciou falando sobre a distribuição de água no planeta, destacando que “97% da água doce disponível do planeta é subterrânea”

Chaves também enfocou a importância da água e o consumo médio em diversas atividades para, em seguida, apresentar uma metodologia para redução de consumo de água. “No caso das linhas galvânicas, o primeiro passo é identificar a forma de ‘estabilizar’ o processo, e aqui está inserido o método para determinação do Drag Out”, ressaltou ele.

Também foram apresentados alguns estudos, como para as áreas de cromação e de cromatização.

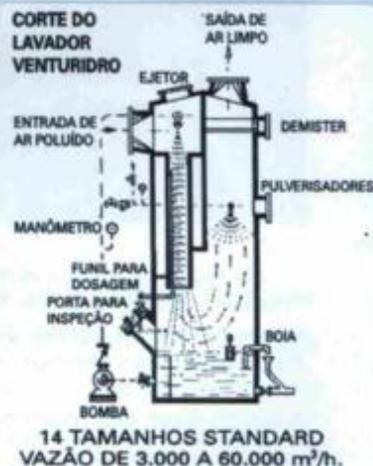
No caso da redução do consumo de água em linhas galvânicas, o engenheiro da SurTec enfatizou que o principal é integrar o sistema da linha, e em seguida apresentou uma opção para interação do processo.

Finalizando sua apresentação, Chaves apresentou as conclusões sobre a opção proposta: conhecimento preciso dos pontos de arraste e contaminação do processo, determinação matemática das perdas e possíveis ganhos, otimização do processo, estabilidade do processo, redução do consumo de água e redução de custos. **Abts**

## LAVADOR DE GASES VENTURIDRO BELFANO

- TECNOLOGIA DE PONTA
- QUALIDADE
- EFICIÊNCIA
- DURABILIDADE

**BELFANO 42 ANOS  
DE EXISTÊNCIA  
VENTURIDRO 25 ANOS  
DE EXCELÊNCIA**



**900 instalações - Cada cliente um parceiro**

**TECNOPLÁSTICO  
BELFANO LTDA.**

Av. Santa Catarina, 489 - CEP 09931.390 - Diadema - SP  
Fone: (11) 4091.2244 / Fax (11) 4091-5004  
Vendas (11) 3034.0800 / Fax (11) 3819.8345 e 3813.9459  
e-mail: belfano@belfano.com.br

# Enthone desenvolve processo de zinco-níquel alcalino para a Cation/Bosch



**A** Enthone Brasil acaba de desenvolver para a Robert Bosch - através da Cation, empresa que presta serviços para a Bosch - um processo de zinco-níquel alcalino. "Trata-se do processo de acabamento de zinco-níquel alcalino Zincrolyte NCZ Ni 314 sobre strike de zinco ácido Enthobrite CLZ 945, passivado em passivador eletrolítico Enthox E-500, com selante Enseal 29", diz José Carlos D'Amaro, diretor da Enthone Brasil.



*Da esquerda para a direita: Celso Yamamoto, da Daibase; Maria Angélica Nicolosi, da Enthone; Carlos Alberto Nunes, da Cation; Neusa Monteiro Fernandes, da Enthone; e Carlos Henrique de Campos Machado da Bosch*

"A Bosch é um dos maiores fabricantes de sistemas de freio do mundo e fomos escolhidos para fornecer o processo pelo fato de termos tecnologia avançada nesta área, necessária para esta aplicação que

exige um elevado poder de recobrimento, e um atendimento técnico eficiente, ágil, com respostas rápidas e de qualidade. Além disso, todo um trabalho de desenvolvimento foi feito em nossa sala piloto para a aprovação e homologação do processo junto aos clientes da Bosch", informa D'Amaro.

O diretor da Enthone também lembra que um dos problemas enfrentados na implementação deste processo foi relacionado à especificação de acabamento transparente trivalente, com resistência de 1.000 horas em câmara de salt spray sem corrosão vermelha, em peça de ferro fundido, "que conseguimos atingir com processo confiável e estável".

## O PROCESSO

D'Amaro explica que o novo processo é aplicado sobre carcaças e suportes do sistema de freio produzido em ferro fundido, conforme a seqüência operacional abaixo:

### Seqüência operacional:

Desengraxe Imersão Enprep 109  
Decapagem Actane 70  
Desengraxe Eletrolítico Endox 260  
Zinco Ácido Enthobrite CLZ 945  
Zinco Níquel Zincrolyte NCZ Ni 314  
Passivador Trivalente Enthox E-500  
Selante Enseal 29

## AS EMPRESAS

A Enthone é uma empresa do grupo Cookson, considerado líder mundial no fornecimento de especialidades químicas de alta performance e que está sediada em 35 países, com mais de 15.000 funcionários.



*Aplicação de zinco-níquel nas peças dos sistemas de freios da Bosch*

A empresa fabrica e distribui processos decorativos, funcionais e para a fabricação de circuitos impressos, usados nas indústrias de semicondutores, automobilística, aeroespacial, joalheria e aplicações em metais sanitários e ferragens para a construção civil. A Enthone é composta de mais de 1.000 funcionários, que entendem a importância de "encantar" os seus clientes.

"Nosso pessoal sabe que não é suficiente vender os produtos. Nós temos que entender o negócio de nossos clientes e o que os afeta. Nossa missão é assegurar o sucesso deles. Nosso sucesso depende deles. Isto é um pré-requisito para que nossa empresa prospere", destaca D'Amara.

A empresa tem mais de 950 patentes nas mais avançadas tecnologias de revestimento. "Nós investimos mais de 10% de nossas vendas em pesquisa, desenvolvimento e suporte técnico, porque sabemos que somente através deste investimento em ino-

vações seremos capazes de continuar a atender às necessidades do mercado", acrescenta o diretor.

D'Amara também salienta que a Enthone tem orgulho de ser uma empresa responsável, preocupada com a saúde e a segurança ocupacional de seus funcionários, clientes e das comunidades nas quais opera. "Sempre que possível, nossos produtos são formulados para elevar a vida útil, reduzir o consumo e aumentar a resistência. Nós contribuimos elevando a lucratividade de nossos clientes, reduzindo ou eliminando poluentes e minimizando a necessidade de tratamento de efluentes."



*Equipamento automático da Cation para aplicação do processo de zinco-níquel*

Estabelecida em Limeira, São Paulo, desde 1996, a Cation presta serviços de zincagem de peças de freio em ferro fundido para o setor automotivo, tendo desenvolvido e aprimorado esta atividade, mantendo uma cultura de qualidade, prestatividade e bom atendimento - sendo este o seu diferencial, desde o início de suas atividades.

Devido a este comportamento, e também às necessidades do cliente e da indústria automotiva, surgiram várias oportunidades, as quais a Cation abraçou seriamente. Atualmente, presta serviços de zincagem, acabamento (rebarbação) em peças fundidas, inspeções e ensaios não-destrutivos.



Da esquerda para a direita: Daniel Rodrigo Leite, da Cation; Maria Angélica Nicolosi, da Entbone; Vandrê Alexandre Paschoal e Neusa Monteiro Fernandes, da Entbone; Alessandro Garcia de Barros e Alessandra Laura Venâncio dos Reis, da Cation

Por sua vez, a Bosch é um dos maiores grupos industriais do mundo, operando em cerca de 50 países da Europa, América, África, Ásia e Austrália. No Brasil, está presente desde 1954 e, atualmente, possui cinco unidades fabris. Em conjunto, com a unidade fabril da Argentina (iniciada em 1994), elas concentram a coordenação da atividade comercial da empresa na América Latina.

Desde 2002, a Bosch também apresenta uma nova estrutura de organização com dez unidades de negócio, alinhadas às suas respectivas divisões

mundiais. A mudança organizacional faz parte do alinhamento global do Grupo Bosch que objetiva a fabricação e a comercialização de produtos, nos países em que a empresa está presente, com o mesmo padrão de qualidade; além de otimizar o atendimento e contato com clientes.

As 10 unidades de negócio presentes na América Latina são divididas em três segmentos: No segmento comercial, as cinco unidades de negócio são: Mercado de Reposição Automotiva, Ferramentas Elétricas, Aquecedores de Água a Gás, Car Multimedia e Sistemas de Segurança.

No segmento industrial, a Bosch conta com a unidade de Máquinas de Embalagens que atende, principalmente, à indústria alimentícia.

No segmento automotivo de peças originais (vendas para montadoras) são quatro unidades de negócio: Sistemas de Energia e Eletrônica Embarcada, Sistemas Diesel, Sistemas a Gasolina e Sistemas de Chassis.

vendas@cooksonelectronics.com 

### Cobertura Mundial



### Presença Local



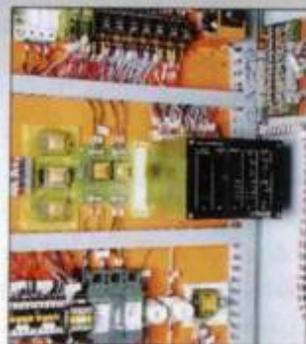
Instalações da Entbone no mundo

# RETIFICADORES

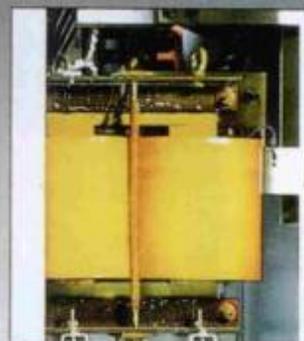
## Processos Eletroquímicos



- Lineares ou Pulsados
- Polaridade Simples ou Reversível



Sistema de controle com cartões eletrônicos tipo "Euro-card Plug-in" facilitam a manutenção.



Filtros LC atenuam o "RIPPLE" até 0,1%

- Tensão de Saída até 800 Vcc
- Corrente de Saída até 20 KA
- Interface com CLP ou Computador de Processo

### Aplicações

- **Manufatura de aço**
  - Limpeza, Eletro-Galvanização
  - Zincagem ou Estanhamento
  - Cromo Duro
- **Acabamento de Metais**
  - Anodização / Coloração
  - Cromação
- **Química**
  - Pintura Eletroforética
  - Processo de Eletrólise



 **adelco** sistemas de energia

# Eletrodeposição de ligas de cobre/zinco (latão)<sup>1</sup> - Função dos principais constituintes - Parte VIII

Zebbour Panossian

Nesta parte do artigo, é tratada a função de aditivos.



## 1. INTRODUÇÃO

Este artigo continua a tratar da eletrodeposição de latão iniciada nos trabalhos anteriores (PANOSSIAN, 2002a, 2002b, 2003c, 2003d, 2003e, 2003f e 2003g), que trataram o assunto sob o ponto de vista teórico, apresentaram um breve histórico, aplicação e tipos dos banhos de latão e função de alguns dos constituintes do banho. Neste será tratada a função de alguns aditivos.

## 2. SULFITO OU BISSULFITO DE SÓDIO

Nos primeiros banhos de latão, o sulfito (ou bissulfito) de sódio era utilizado, pois os banhos de latão cianetados eram preparados a partir de sais cúpricos, por não se ter disponível o cianeto cuproso. O sulfito era utilizado para reduzir os íons cúpricos a íons cuprosos e assim evitar a formação de cianogênio tóxico durante a preparação dos banhos. Posteriormente alguns formuladores ainda continuaram a utilizar o sulfito ou o bissulfito sem, no entanto, conseguir modificações sensíveis nos banhos. Beliaev (1939), por exemplo, utilizou 0,7 g/L de hipossulfito de sódio em banhos de latão, afirmando que esta prática determinava o aumento da dutilidade dos depósitos de latão.

## 3. SULFATO DE ALUMÍNIO

Pequenas quantidades de sulfato de alumínio (da ordem de 7 g/L) melhoram a coloração dos latões (KUSHNER, 1974).

## 4. ADITIVOS: ABRILHANTADORES E REFINADORES DE GRÃO

Se um banho de latão, sem adição de abrillantadores, for utilizado dentro das condições adequadas de operação e se for depositado sobre substratos brilhantes, produzirá depósitos brilhantes até espessuras da ordem de 2,5  $\mu\text{m}$ . A partir daí os depósitos começam a tornar-se foscos. Os revestimentos de latão finos mais brilhantes produzidos comercialmente são aqueles obtidos sobre camadas brilhantes de níquel eletrolítico: o resultado é uma camada de latão de altíssimo brilho.

Ao se desejar, no entanto, revestimentos de latão mais espessos e brilhantes, deve-se adicionar abrillantadores ao banho. Cabe aqui mencionar que quando as camadas de latão são destinadas para aderência de borracha, a adição de abrillantadores deve ser terminantemente evitada (KUSHNER, 1974).

Algumas substâncias são adicionadas aos banhos de latão em pequenas quantidades para proporcionar brilho e refinamento de grão (KOWALSKI, 1997). Compostos de selênio, telúrio, chumbo, molibdênio, arsênio (na forma de trióxido de arsênio ou de arsenito de sódio), níquel (na forma de cianeto de potássio e níquel) e bismuto, íons sulfocianato, tiosulfato de amônio, fluoretos aumentam o brilho do depósito.

Os íons arsênio, quando adicionados em teores entre 0,0075 g/L e 0,0300 g/L, controlam o teor de cobre no

<sup>1</sup> Este trabalho foi patrocinado pela Brasmetal Waelbolz S.A. Agradecemos à Brasmetal a autorização para publicação.

## Eletrólise

depósito, evitando a obtenção do latão vermelho, favorecendo a deposição de zinco (COATS, 1941) e, conseqüentemente, a obtenção de depósitos amarelos (LOWENHEIM, 1974, p.512). Assim, para um banho de latão que produz depósitos avermelhados devido ao alto teor de cobre no depósito, a adição de íons de arsênio determinará a obtenção de latão amarelo. Os íons arsênio agem ainda como abrillantadores (BRENNER, 1963, p.423) e aumentam a eficiência de corrente catódica.

O arsênio é adicionado ao banho na forma de arsenito, que se obtém dissolvendo-se o óxido de arsênio ( $As_2O_3$ ) em uma solução de hidróxido de sódio ou carbonato de sódio. Muitas vezes, o próprio óxido de arsênio é adicionado ao banho, pois se transforma em arsenito quando entra em contato com o banho alcalino.

O arsênio deposita-se junto com o cobre e o zinco formando ligas ternárias. A razão  $\frac{As}{Zn+Cu}$  é consideravelmente maior do que a razão  $\frac{[As^{+++}]}{[Zn^{++}]+[Cu^+]}$  no

banho, assim sendo que quando a concentração de íons arsênio no banho aumenta muito, tem-se a deposição de grandes quantidades de arsênio, o que torna o depósito esbranquiçado. Além disso, o arsênio deposita-se sobre os anodos pelo mecanismo de deslocamento galvânico formando filme de coloração cinza a preta e/ou incrustações, prejudicando a adequada dissolução dos anodos. Este filme desaparece quando o banho entra em operação. Por esta razão, e ainda pelo fato de ser difícil controlar a concentração de arsênio, o seu uso não é muito freqüente.

Um excesso de íons arsênio do banho pode ser eliminado através da deposição contínua (BRENNER, 1963, p.423). Como o arsênio deposita-se preferencialmente, após um período ter-se-á uma diminuição de sua concentração. O arsênio também deposita-se sobre o cobre pelo mecanismo de deslocamento galvânico. Se isto ocorrer nos anodos de cobre, formar-se-á sobre os mesmos um filme cinza dificultando a dissolução do anodo.

Os íons de níquel depositam-se ao lado do cobre e de zinco e apresentam um efeito abrillantador. A sua pre-

# CITRA

CDB produtos  
especiais

"A MELHOR  
MATÉRIA PRIMA PARA  
SEU BANHO DE NÍQUEL"

## INCO

### ANODO DE NÍQUEL



15 x 60 cm  
15 x 90 cm



S-Rounds



Granalhas e  
Anodo de Cobre



Cestos de  
Titânio

- Cesto de Titânio sob medida
- Anodo de Níquel Eletrolítico Ativado
- Cloreto de Níquel **INCO**
- Ácido Bórico
- Sulfato de Cobre **CDB**
- Sulfato de Níquel **CDB**

Ligue Grátis **0800.100057**

CITRA DO BRASIL COM. LTDA.  
Rua José de Andrade, 336  
06714-200 - Cotia - SP - Brasil  
Tel./Fax: 55 11 **4612.0292**  
55 11 **4612.1428**

naoferrosos@citra.com.br  
**www.citra.com.br**

sença favorece a deposição de zinco (COATS, 1941). Pequenas quantidades de níquel não apresentam efeito significativo, porém quantidades muito elevadas já determinam a obtenção de ligas ternárias, portanto modificam a coloração do latão (BRENNER, 1963, p. 425). A probabilidade de se ter elevados teores de íons de níquel nos banhos de latão é significativa nos casos em que o latão é aplicado sobre camadas de níquel brilhante: o níquel pode chegar ao banho de latão por arraste.

A adição de fluoreto de amônio numa concentração na faixa de 4 g/L a 8 g/L proporciona brilho além de aumentar a resistência à corrosão. KUSHNER, 1974, RAMACHANDRAN & SRIVEERARAGHAVAN, 1968, estudando abrillantadores para a produção de latão amarelo, obtiveram excelentes resultados com o uso de fluoreto de amônio.

Tartaratos (como sal de Rochelle ou sal de Seignette) e citratos são adicionados aos banhos de latão para aumentar a faixa da densidade de corrente operacional, para melhorar a corrosão do anodo (evitando a sua polarização) e aumentar a estabilidade do banho a altas temperaturas (FAUST, 1940; BRENNER, 1963, p.423; MOHLER, 1969; GALVANOTÉCNICA..., 1973, p.250; LOWENHEIM, 1974; KOWALSKI, 1997). O sal de Rochelle tem a finalidade de complexar temporariamente o cobre dissolvido no anodo, evitando a precipitação de cianetos insolúveis. Os banhos que contêm este sal podem operar com baixos teores de cianeto livre e com altas densidades de corrente sem ocorrência de precipitações junto ao anodo. Normalmente, os depósitos obtidos com a adição deste sal são de melhor qualidade, provavelmente devido à presença de seus complexos no filme catódico. Além disso, este sal age como refinador de grão e possui efeito tamponante.

Aditivos orgânicos como aminas quaternárias, ácido metacresolsulfônico (0,5 g/L a 1,0 g/L), metacresolsulfonato de sódio, gelatina (0,1 g/L), piridina, piperonal, tiouréia, álcool polivinílico (1 g/L), açúcares e surfactantes não-iônicos afetam tanto o brilho como a estrutura dos depósitos. Existem muitas patentes para banhos brilhantes de latão, a maioria das quais se referem aos banhos para obtenção de latão branco. O fenol é utilizado na faixa de concentração de 0,4 g/L a 3 g/L. A adição de aproximadamente 3 g/L de fenol determina um aumento do teor de zinco no depósito (BRENNER, 1963, p.424).

Cuidados devem ser tomados quando se utilizam abrillantadores, pois um excesso pode causar sérios problemas operacionais. Para camadas de latão utilizadas como base de aderência de borracha, o uso de abrillantadores deve ser totalmente abolido.

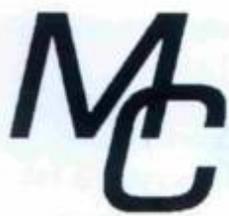
#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELIAEV, P.P., 1939. op. cit. BRENNER, Abner. 1963. **Electrodeposition of alloys - principles and practice**. 1st ed. New York: Academic Press, 1963. 2v. v.1. p. 423.
- BRENNER, Abner. **Electrodeposition of alloys - principles and practice**. 1st ed. New York: Academic Press, 1963. 2v. v.1. 714p.
- COATS, H.P. Brass Plating. **Transactions of the Electrochemical Society**, v.80, p.445-457, 1941
- FAUST, C. L., Electrodeposition of alloys: 1930 to 1940. **Transactions of the Electrochemical Society**. v.78, p.383-419, 1940
- GALVANOTÉCNICA prática. São Paulo: Polígono EDUSP, 1973. p. 268-280. ISBN 469792-08.
- KOWALSKI, ARTHUR J. Brass plating. **Plating and Surface Finishing**, Lausiana, v. 84, n. 8, p. 43-44, Aug. 1997.
- KUSHNER, J. B. **Electroplating know how II: lesson 10**. Indiana, 1974. p. 1.10-1.27.
- LOWENHEIM, E.A. **Modern electroplating**. 3. ed. New York: John Wiley, 1974. p. 506-529. ISBN 0-471-54968-1.
- PANOSSIAN, Z. Eletrodeposição de ligas de cobre/zinco (latão) - Função dos principais constituintes Parte V - Tratamento de Superfície, São Paulo, Ano XXIII, n. 119, p.34-39, maio./jun., 2003e.
- PANOSSIAN, Z. Eletrodeposição de ligas de cobre/zinco (latão) - Função dos principais constituintes Parte VI - Tratamento de Superfície, São Paulo, Ano XXIII, n. 120, p.40-45, jul./ago., 2003f.
- PANOSSIAN, Z. Eletrodeposição de ligas de cobre/zinco (latão) - Função dos principais constituintes Parte VII - Tratamento de Superfície, São Paulo, Ano XXIII, n. 121, p.26-32, set./out., 2003g.
- PANOSSIAN, Z. Eletrodeposição de ligas de cobre/zinco (latão) - Parte III - Tratamento de Superfície, São Paulo, Ano XXIII, n. 117, p. 30-38, jan./fev., 2003c.
- PANOSSIAN, Z. Eletrodeposição de ligas de cobre/zinco (latão) - Parte IV - Tratamento de Superfície, São Paulo, Ano XXIII, n. 118, p.38-47, mar./abr., 2003d.
- PANOSSIAN, Z. Eletrodeposição de ligas de ligas de cobre/zinco (latão) - Parte I - Tratamento de Superfície, São Paulo, Ano XXIII, n. 115, p. 50-55, set./out., 2002a.
- PANOSSIAN, Z. Eletrodeposição de ligas de ligas de cobre/zinco (latão) - Parte II - Tratamento de Superfície, São Paulo, Ano XXIII, n. 116, p. 26-32, nov./dez., 2002b.
- RAMACHANDRAN, S.; SRIVEERARAGHAVAN, S. 1968. Bright brass plating. **Metal Finishing**, New York, v. 66, n.11, p.64-68, Nov. 1968. **Ab**

**Zebbour Panossian**

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

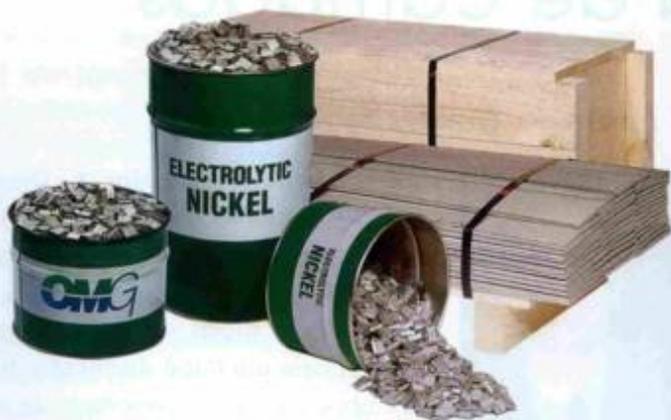
zep@ipt.br



# Metalloys & Chemicals

Matérias-primas e insumos para Galvanoplastia

Creative



## LINHA DE PRODUTOS:

### METAIS

- Níquel - Placas e Catodos
- Zinco - Lingotes e Placas
- Cobre - Eletrolítico e Fosforoso

### QUIMICOS

- Ácido Fosfórico 85%
- Ácido Bórico
- Ácido Crômico
- Carbonato de Níquel
- Cianeto de Cobre
- Cianeto de Sódio
- Cianeto de Potássio
- Cloreto de Cobalto
- Cloreto de Níquel

- Cloreto de Potássio
- Cloreto de Zinco
- Gluconato de Sódio
- Hiposfosfite de Sódio
- Nitrato de Cobalto
- Molibdato de Sódio
- Óxido de Zinco
- Sacarina Sódica

- Selenito de Sódio
- Soda Cáustica 99
- Sulfato de Cobre
- Sulfato de Níquel
- Sulfamato de Níquel
- Sulfato de Níquel em Solução 60%

**COMPROMISSO  
COM QUALIDADE E  
ATENDIMENTO.**



**Metalloys & Chemicals Comercial Ltda.**

Rua Carlos Del Prete 76 sala 21 - Centro  
09710-230 - São Bernardo do Campo - SP

Fax: 11 4124.6858 vendas@metalloys.com.br

ligue para: **11 4337.1000**



A diferença em  
tecnologia de metais

# Métodos de medição de espessura de camadas

*André Fabiano Gomes*

Este artigo enfoca os métodos não-destrutivos de determinação de espessuras de camadas e as tendências no setor.



**Fluorescência por raios X.** Quando um material é submetido a um bombardeamento de raios X, alguns de seus elétrons ganharão energia e deixarão o átomo, criando um vácuo no espaço vazio, que então libera um fóton de energia de raios X conhecido como fluorescência de raios x.

O nível de energia ou comprimento de onda dos raios X fluorescentes é proporcional ao número atômico do átomo e é característico para cada material em particular. A quantidade de energia liberada dependerá da espessura do material que está sendo medido.

Existem basicamente cinco métodos não-destrutivos de determinação de espessuras de camadas. Cada método foi desenvolvido para atender resultados com custo aceitável, exatidão e repetibilidade. Estes métodos são:

- 1) Fluorescência por raios X
- 2) Corrente parasita
- 3) Indução magnética
- 4) Radiação beta
- 5) Microrresistência

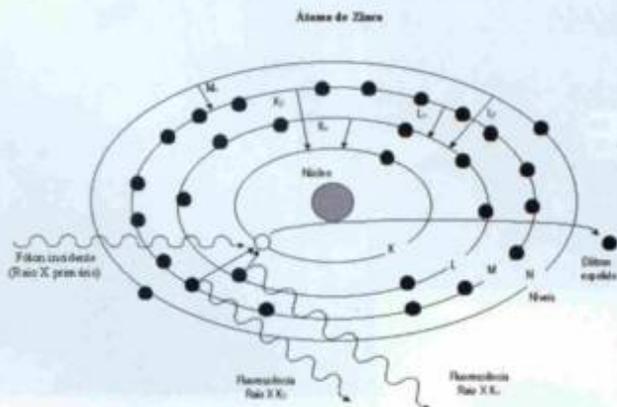


Figura 1: Fluorescência por raios X

Cada método é adequado para atender uma combinação específica de camada(s)/base. Discutiremos cada sistema e algumas aplicações.

Basicamente, uma unidade de fluorescência de raios X consiste de um tubo de raios X e um contador proporcional. Os fótons emitidos ionizam o gás dentro do tubo contador proporcionalmente à sua energia, permitindo a análise de espectro para determinação do material e de sua espessura.

A fluorescência por raios X é o método mais preciso de medição, especialmente para peças de diâmetros pequenos, ou para camadas duplas como ouro e níquel sobre cobre.

**Corrente parasita.** Esta técnica é utilizada para medições tanto de camadas não-magnéticas/metálicas (zinco, cádmio, cobre, etc) sobre ferro/aço; como de camadas não-condutoras sobre metais não-ferrosos, como anodização ou tinta sobre alumínio.

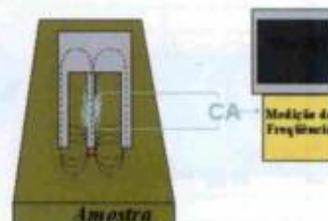


Figura 2: Corrente Parasita

Quando um material condutor é submetido a um campo magnético CA de um sensor ("probe"), origina-se uma corrente parasita no material, em proporção com a frequência e a resistividade. A corrente parasita induzida gera um campo magnético contrário que altera a reatância do circuito e a voltagem de saída do sensor. A alteração na voltagem de saída é usada para calcular a espessura da camada. A razão entre as condutividades elétricas da camada e do substrato (base) deve ser de 2:1 para um ótimo de exatidão.

As camadas não-condutoras introduzem um vão ("gap") entre o sensor e o material-base não-ferroso. Este vão produz uma perda na penetração da corrente parasita, que é comparada com uma medição feita diretamente no material-base para determinar a espessura da camada.

No caso de camadas condutoras sobre aço/ferro, as correntes parasitas são geradas tanto na camada quanto no material-base. A perda da corrente parasita em ambos os materiais é proporcional às espessuras da camada e do material-base, e irá situar-se entre as leituras obtidas diretamente em amostras puras de cada

material. O diferencial de perda da corrente parasita é usado para calcular a espessura da camada.

**Indução Magnética.** Este princípio é usado para medições de espessura de camadas não-magnéticas (zinco, cádmio, tinta, pintura a pó, etc) sobre substrato de aço/ferro

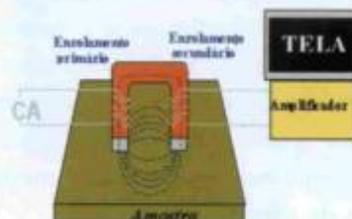
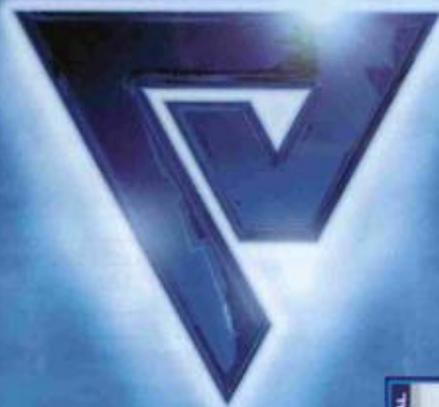


Figura 3: Indução Magnética

O sistema do sensor é essencialmente o enrolamento secundário de um circuito transformador que reage à presença de um material magnético. A eficiência do circuito e a voltagem de saída aumentam quando o sensor é colocado próximo de uma superfície magnética, gerando parâmetros que podem ser usados para medir a distância (espessura da camada) de uma superfície magnética.



Garantia de entrega  
Garantia de qualidade



AVANTIA

Pintura Eletrostática a Pó tem nome

**PRO-METAL**

18  
ANOS  
QUALIDADE  
SEGURANÇA

Rod. Anhanguera, Km 110 :: Av. Promac, nº 509 - Jd. São Francisco - Sumaré - SP - CEP: 13181-040  
Fone: (19) 3864 1317 - Fax: (19) 3864 1773 - prometal@prometal.com.br - www.prometal.com.br



Certificado  
NBR 9001:2000

**Radiação beta.** Os raios beta são elétrons emitidos por um isótopo radioativo instável. Se uma fonte de raios beta altamente colimada é direcionada para uma amostra revestida (ouro sobre níquel em uma placa de circuito impresso, por exemplo), os elétrons penetrarão o material revestido e serão refletidos de volta para a fonte. Estes elétrons podem ser coletados e contados com um tubo Geiger-Mueller para a conversão subsequente em espessura de camada. O número atômico do material da camada deve ser suficientemente diferente (pelo menos por quatro números atômicos) do número atômico do material-base para realizar medições exatas das espessuras da camada.

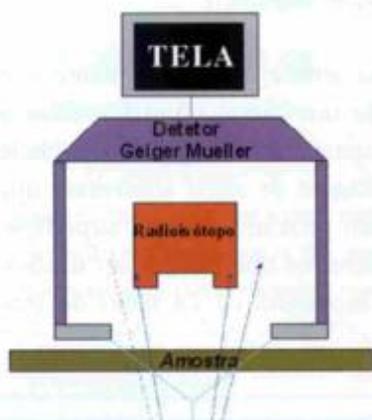


Figura 4: Radiação beta

**Microrresistência.** O método de determinação de espessura de camadas por microrresistência é ideal para furos revestidos em placas de circuito impresso e para medições de superfícies de cobre.

Esta técnica requer uma medição precisa da resistência do cilindro de cobre que forma o furo revestido. Uma vez que este é conhecido, combinamos com algumas informações da placa e do aspecto do furo para calcular a espessura média da camada de cobre. Os cálculos são realizados automaticamente por um software associado com o dispositivo de medição.

Especialmente projetados, piramidais, eletri-

camente isolados, os sensores simultaneamente injetam corrente e fazem a leitura da voltagem. A resistência então é calculada utilizando a lei de Ohm.

**Selecionando um método.** Para determinar qual método de medição é melhor para uma camada em particular, verifique a Tabela 1. Onde houver indicação de diversos métodos, sua seleção final será determinada por outros fatores, como material-base utilizado, configuração e tamanho das peças, exatidão requerida e custo. Discutiremos algumas camadas e métodos aplicáveis.

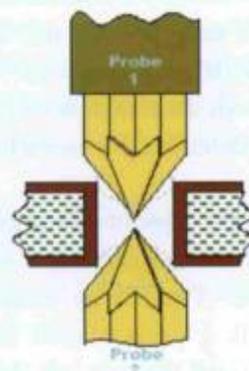


Figura 5: Microrresistência

**Ouro.** Tanto fluorescência por raios X quanto radiação beta são indicados para banho de ouro. Para placas de circuitos impressos, a maior consideração a se fazer é o tamanho da área a ser medida. Caso a área for suficiente grande, o método de radiação beta, mais barato, pode ser utilizado. Áreas pequenas, como contatos e trilhas, pedirão o uso de um sistema de raios X. Além disso, um sistema de raios X pode realizar a leitura de ouro sobre níquel simultaneamente para as duas camadas enquanto num equipamento por radiação beta serão necessárias dois sensores diferentes para a realização da medição.

Tabela 1 - Seleção dos Métodos de Medição

TABELA 1—Seleção dos Métodos de medição.					
Camada	Método				
	Raios X	Corrente parasita	Indução magnética	Radiação beta	Microrresistência
Ouro	✓			✓	
Liga de estanho-chumbo, espessura e composição	✓			✓	
Cobre	✓	✓	✓	✓	✓
Pintura eletroforética		✓	✓		
Pintura a pó		✓	✓		
Zinco	✓	✓	✓		
Cádmio	✓	✓	✓		
Níquel eletrolítico	✓	✓	✓		
Níquel químico	✓		✓		
Cromo	✓	✓	✓	✓	
Tinta		✓	✓		
Anodização		✓		✓	

Um ponto importante a lembrar é que nenhum método é superior a outro com relação à exatidão. Por exemplo, só porque uma unidade de fluorescência por raios X possui um custo superior não significa que esta possua para esta aplicação maior exatidão que uma unidade de radiação beta.

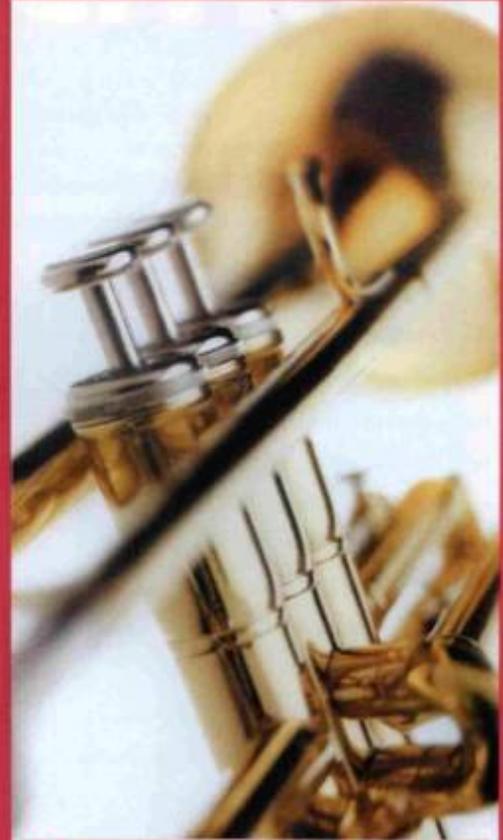
**Estanho e ligas de estanho-chumbo.** As considerações acima também se aplicam ao estanho, ao chumbo e a ligas de estanho-chumbo. É bom saber que o estágio de produção em que é feita a medição deve ser levado em conta para a escolha do método de medição. Após o "reflow", o método de radiação beta deve ser evitado, visto que a variação da altura da solda pode causar inexatidão nas medidas. Para este caso é requerido o uso de fluorescência de raios X. Outro item que pode interferir é quando uma sonda para radiação beta está calibrada para uma liga específica, como por exemplo Sn60Pb40: se a medição for realizada em outra composição, a exatidão fica comprometida.

**Cobre.** Sem dúvida, o melhor método para medição de superfície de cobre sobre epóxi é microrresistência. É o método mais rápido e pode medir camadas mais espessas do que um sistema por fluorescência de raios X, radiação beta ou corrente parasita. A microrresistência não penetra no substrato para "ver" o cobre do outro lado das placas dupla-face ou as camadas internas em placas multicamadas, como acontece nos outros métodos.

Corrente parasita, indução magnética e raios X são todos meios viáveis de medição de cobre sobre aço/ferro. A corrente parasita, que é significativamente mais barata que um sistema de raios X e um pouco mais cara que um sistema de indução magnética, deve ser decididamente indicada antes da aplicação dos outros métodos.

Para medir furos revestidos com cobre, é indicado usar corrente parasita antes do "etch" (corrosão) e microrresistência após o "etch".

**Camadas orgânicas.** Para camadas eletroforéticas, pintura a pó, e tintas sobre substrato não-ferroso, é indicado o uso do método por corrente parasita. O método de indução magnética é indicado para substrato ferroso.



## Nossa qualidade não sai do ritmo

*Processos para a sua necessidade específica com assistência técnica, manutenção da qualidade exigida e orientação sobre as melhores alternativas de aplicação na sua empresa. Estoques reguladores e frota própria garantem o melhor prazo de entrega. Abrelantadores, decapantes, desengraxantes, eletrodepositantes, passivadores, cromatizantes, despiacantes, oxidantes e polidores químicos são produzidos obedecendo as mais rígidas normas.*

**PRÉ-TRATAMENTOS**

**ZINCO / PASSIVADORES**

**COBRE, NÍQUEL, CROMO**

**SOLUÇÕES DE SULFATO E CLÓRETO DE NÍQUEL**

**FOSFATOS**

**PRODUTOS QUÍMICOS**

**METAIS NÃO FERROSOS**

**Alpha**  
GALVANO QUÍMICA



**Matriz: TELEVENDAS**

**Tel.: (11) 4646-1500 - Fax: (11) 4646-1560**

**e-mail: [alphagalvano@alphagalvano.com.br](mailto:alphagalvano@alphagalvano.com.br)**

**http: [www.alphagalvano.com.br](http://www.alphagalvano.com.br)**

**Filial Sul: TELEVENDAS**

**Tel./Fax: (54) 224-3033**

**e-mail: [alpha@visao.com.br](mailto:alpha@visao.com.br)**

**VISITE O NOSSO SITE**

**Zinco e cádmio.** Fluorescência por raios X, corrente parasita e indução magnética são os métodos aplicáveis. Os raios X não são afetados pela base ou condutividade do revestimento, estabelecendo uma vantagem com relação aos outros métodos. No entanto, o preço e o tamanho das peças podem inibir a escolha para este sistema.

A corrente parasita também pode ser utilizada para as aplicações de zinco e cádmio. Caso a área de medição for suficientemente grande, a indução magnética pode ser usada, no entanto uma peça não revestida deve estar disponível para calibração.

Peças banhadas de zinco e cádmio por sistema de gaiolas/tambores, geralmente possuem um acabamento uniforme devido à uniformidade da densidade de corrente durante o processo de deposição. A uniformidade da condutividade permite à corrente parasita ser uma escolha eficiente e econômica em relação ao sistema de raios X.

**Anodização.** Para este caso, a corrente parasita é o melhor método, mas o método de radiação beta também pode ser utilizado.

Os exemplos a seguir mostram que cada aplicação de medição de espessura de camada possui particularidades que influenciam na seleção do método.

A fluorescência por raios X é o sistema mais versátil e está se tornando mais acessível. No entanto existem aplicações onde outros métodos são mais eficientes. Caso as peças forem demasiadamente grandes para entrarem em uma câmara de raios X, ou se a área banhada estiver inacessível ao feixe de raios X, então torna-se obrigatória a escolha de outro método.

Existem também cinco pontos a serem considerados na escolha de um instrumento de medição de camada:

- 1) repetibilidade e reprodutibilidade;
- 2) configuração das peças;
- 3) custo efetivo;

- 4) material do substrato;
- 5) estágio da produção.

**O que há pela frente?** Há algum tempo atrás, a maioria dos instrumentos de medição de espessura de camadas utilizava microprocessadores dedicados. Estes dispositivos foram largamente substituídos por projetos baseados em PC's. Isto proporcionou duas importantes vantagens.

Inicialmente, a capacidade de memória é maior nos instrumentos mais recentes. E em segundo lugar, a facilidade de atualização de um instrumento controlado por "software" é muito mais simples e prática que a de um instrumento controlado por hardware, bem como também é melhor sua flexibilidade. Hoje as atualizações de "softwares" podem ficar disponíveis em disquetes ou CD's, sem contar que os PC's inclusos em alguns dos novos instrumentos podem ser utilizados para outras tarefas.

A memória adicional e a flexibilidade resultaram em uma melhoria das características dos instrumentos, como a autocorreção. Aqui, o dispositivo é capaz de perceber uma condição de ambiente (como temperatura) e automaticamente ajustar a calibração da unidade.

O avanço na densidade dos componentes eletrônicos permitiu que os instrumentos portáteis se aproximassem dos instrumentos de bancada. Os instrumentos portáteis agora possuem maior capacidade de armazenagem, com capacidade de processamento de dados melhorada, sendo que estes dados ainda podem ser transferidos para um computador por um sistema de interface adicional.

O custo foi outro setor de melhoria. Anos atrás, você necessitava de uma verba de US\$ 50.000,00 para um sistema confiável de raios X. Hoje um sistema de raios X pode ser adquirido por menos da metade deste valor, e a exatidão e a confiabilidade do equipamento são melhores. Hoje se utiliza o sistema "point & shoot" que consiste de "apontar" para a região que se deseja medir

e em seguida realizar a medição propriamente dita. Este sistema proporcionou uma inspeção rápida, exata, versátil e fácil de realizar, até mesmo por operadores inexperientes

Os sistemas atuais apresentam a visualização por uma câmara da parte revestida de uma peça pequena ou de uma grande placa de circuito impresso, sendo inspeccionada combinada com um cursor controlado por "mouse" para posicionamento automático da mesa de inspeção. Somente um monitor é usado ao invés dos dois utilizados antigamente. Com este método, o operador usa o "mouse" para mover o cursor na tela para o ponto de medição desejado. Um único clique de botão automaticamente move a mesa para o ponto selecionado.

Outros avanços recentes são os componentes multifuncionais que substituíram os componentes dedicados por menos peças e, assim, instrumentos menores. Menor quantidade de serviço é necessária, pois há menos peças que podem oferecer problemas.

Esperamos para o futuro instrumentos melhores, menores e com preços mais competitivos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Radiochemistry and nuclear methods of analysis  
.William D. Ehmann, Diane E Vance  
.Wiley-Interscience, 1993
- 2) Microscopic X-ray fluorescence analysis  
.Koehn H.A. Janssens, Freddy C.V.Adams, Anders Rindby  
.John Wiley & Sons, 2000
- 3) International advances in nondestructive Testing  
.Warren J. McGonnagle  
.Taylor & Francis, 1985
- 4) Nondestructive testing: radiography, ultrasonics, liquid penetrant, magnetic particle, eddy current.  
.Louis Cartz  
.ASM International, 1995
- 5) Electromagnetic testing eddy current. Flux leakage in microwave nondestructive testing (Nondestructive testing Handbook, Vol 4)  
.Paul McIntire, Robert Charles McMaster  
.Amer. Society for Nondestructive Testing, 1986
- 6) Electromagnetic nondestructive evaluation  
.T.Takagi, Y.Yoshida, J. R. Bower  
.IOS Press, 1997

Ab

**André Fabiano Gomes**

Engenheiro de Vendas da UP-Ugo Pátaro Com. e Serviços Ltda.

[andrefabianogomes@yaboo.com.br](mailto:andrefabianogomes@yaboo.com.br)



A Fórmula que traz solução

[www.metalcoat.com.br](http://www.metalcoat.com.br)  
[metalcoat@metalcoat.com.br](mailto:metalcoat@metalcoat.com.br)

Zincoat



Zinco sem Cianeto

## O melhor Custo x Benefício para sua Galvanoplastia

Metal Cro Yellow



Amarelo Trivalente

Metal Cro III



Azul Trivalente

Metal Clad



Verniz Cataforético

Metal Clad



Verniz Cataforético

- Desengraxantes
- Oxidações e Fosfatos
- Cromatizantes e Selantes
- Decapantes e Removedores
- Linha completa de Processos e Produtos para Galvanoplastia



Representante Sul: (51) 411-0458

Rua Um, 191 - Dist. Ind. João Narezzi - Indaiatuba - SP - PABX: (19) 3894-6703 - Fax: (19) 3835-2896

# Novas tecnologias de proteção superficial - Inibidores Voláteis de Corrosão

*Gilbert Zoldan*

São várias as vantagens do uso do IVC, ou VCI, envolvendo qualidade e limpeza, entre outros.



O processo metalúrgico ocorre da seguinte forma:



Neste processo obtém-se o ferro através da redução do óxido de ferro com o consumo de carbono a uma temperatura de aproximadamente 1600°C.

Antes de entrarmos no assunto propriamente dito, devemos tecer alguns comentários sobre o processo de corrosão.

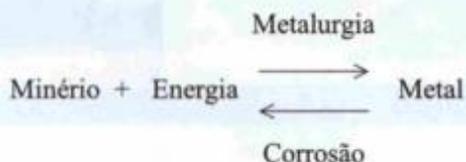
O objetivo do artigo é desenvolver o aspecto protetor de novos tipos de matérias que atuam diretamente sobre o produto final gerando benefícios referentes a qualidade, limpeza, meio ambiente e principalmente à satisfação do cliente.

Como já é do conhecimento de todos, a corrosão é um processo maligno que normalmente ocorre de forma natural.

A corrosão ocorre nas mais diversas áreas e atividades industriais, entre elas: química, construção civil, marítimo, rodovias, medicina, automobilística, etc.

Os custos derivados destes processos corrosivos são enormes, muitos até difícil de serem quantificados em razão da complexidade dos estudos para busca da causa.

Vamos verificar através da expressão abaixo a origem do metal:



Observando a expressão inicial e pensando termodinamicamente, mais especificamente através de CARNOT (2º princípio da termodinâmica), temos que a tendência normal é ocorrer a corrosão, obtendo-se assim, novamente, o minério de ferro (óxido) com desprendimento de energia.

Podemos de maneira simples observar isto através de exemplos práticos de nosso dia a dia.

Quantas torneiras antigas de cobre já vimos cobertas de uma camada esverdeada, ou então, tampinhas de cerveja oxidadas que foram esquecidas sobre a mesa próxima à edícula de nossa churrasqueira.

Caso queiramos voltar a um passado mais longínquo, lembremos de Heráclito de Éfeso (500 a.C) afirmando que ao entrarmos em um rio modificamos sua originalidade, mas ele continua a ser um rio.

Desta forma a energia empregada no processo de formação do metal, como também nos disse Antoine Lavoisier em meados de 1770, se transforma no algoz denominado corrosão para finalizar na natureza novamente como minério.

Se pararmos alguns segundos e imaginarmos a somatória da energia empregada para obtermos o metal, ficaremos atônitos.

Estaremos, ainda mais se, ao tentarmos usar novamente nossa imaginação, quantificarmos a energia utilizada para reparar os estragos gerados pelo nosso famoso algoz.

A fim de obtermos uma idéia em valores reais, nos EUA através de estudos oficiais realizados pela CC Technologies Laboratories Inc. com suporte da FHWA (Federal Highway Administration) e a NACE (National Association of Corrosion Engineers) no período de 1999 a 2001, obteve-se como resultados do custo direto da corrosão a ordem de aproximadamente 3,0 % do PIB (Produto Interno Bruto). Este valor representa um montante de US\$ 276 bilhões.

No Brasil não possuímos estudos específicos, mas se nos ativermos nestes parâmetros, estes mesmos 3,0% significam o nosso provável crescimento para o próximo ano que, diga-se de passagem, é muito dinheiro.

Emprega-se, portanto, mais e mais energia em meios e métodos de proteção para impedirmos o crescimento

deste voraz e temível processo corrosivo.

Alguns dos processos de proteção mais conhecidos são:

- Revestimentos metálicos :
  - Eletrodeposição
  - Cementação
  - Imersão a quente
- Revestimentos não-metálicos inorgânicos :
  - Anodização
  - Cromatização
  - Fosfatização
- Revestimentos não-metálicos orgânicos :
  - Tintas
  - Polímeros.

Atualmente a indústria automobilística, em razão de normas internacionais, tem cada vez mais adotado a utilização de aços com revestimentos metálicos a base de zinco, entre eles:

# STEULER

## Instalações Industriais - turn key

### Tratamento e Recuperação de Água

- ▶ Físico-Químico.
- ▶ Desmineralização (Osmose Reversa, Troca Iônica).
- ▶ Abrandamento.

### Tratamento de Efluentes

- ▶ Físico-Químico e Biológico.
- ▶ Recuperação de Ácidos (HCl, HF, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).
- ▶ Ultrafiltração.

### Exaustão e Tratamento de Gases

- ▶ Lavadores de Gases para SO<sub>2</sub>, HCl, HF, etc.
- ▶ Oxidação Catalítica para Eliminação de CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, etc.
- ▶ Redução Catalítica de NO<sub>x</sub>.

### Tratamento de Superfícies Metálicas

- ▶ Linhas de Decapagem, Galvanização e Desengraxe.
- ▶ Recuperação de Metais.

### Equipamentos em Polipropileno



- HDG : Hot Dip Galvanized
- EG : Eletro galvanizado

São revestimentos metálicos obtidos por imersão a quente ou eletrodeposição, pré-fosfatizados ou não.

A utilização destes tipos de materiais não só auxiliou no processo anticorrosivo, como em todas as etapas do processo produtivo, entre eles estamaria e pintura.

Com isso houve possibilidade de assegurar aos usuários períodos superiores a 15 anos contra a corrosão.

Hoje em dia com a globalização, e somando-se a diminuição do mercado consumidor interno, o que está em voga são as exportações.

Temos em nosso portfólio, entre os principais consumidores, países como China, México, Argentina, Alemanha, EUA, etc.

Lembro que não enviamos apenas automóveis montados, mas também conjuntos, subconjuntos e agregados mecânicos.

Neste momento vamos abrir um parêntese:

(Quem não se sente feliz como consumidor ao usufruir de um bem logo após adquirí-lo)?

Quisera poder adquirir uma camisa de algodão e poder usá-la sem precisar receber a primeira lavagem para tirar a goma.

Logicamente podemos estar fantasiando um pouco, mas quem pode afirmar que um dia isto não será possível?

No caso de alimentos embalados, isto já é uma realidade, afinal podemos comê-los assim que retiramos a embalagem.

Voltando aos processos produtivos, podemos afirmar que nossos consumidores não diferem nada disto, todos querem receber suas peças preferencialmente prontas para entrarem na cadeia produtiva.

Até há algum tempo atrás era comum o uso de protetivos a base de óleo mineral com grande teores de sólidos

que formavam camadas cerosas de espessuras enormes sobre os materiais nos quais eram aplicados.

Os óleos foram e ainda são materiais de grande valia no processo produtivo, isto em razão de sua atuação como barreira orgânica entre o material e o meio ambiente.

Hoje temos no mercado óleos que possuem fácil lavabilidade e com camadas oleosas baixíssimas. Mas para cada caso faz-se necessário um estudo para viabilizar ou não o seu emprego.

No caso em questão da exportação, devemos lembrar que o cliente que esta recebendo o material que enviamos está ávido pela possibilidade do usar o recebido logo após desembalá-lo.

Ele não quer estar preocupado em realizar operações intermediárias de limpeza ou lavagem: afinal, isto onera, e muito, o processo.

Como nos disse William Shakespeare **"Eis a Questão"**

Agora podemos entrar no assunto propriamente dito, que é a utilização de materiais que possuam como principal característica proteger, mas que também nos propiciem após a desembalagem materiais limpos e, de preferência, prontos para o uso onde quer que se encontrem.

Estes materiais são denominados **IVC** ou **VCI** :

- Inibidor Volátil de Corrosão.
- Volatile Corrosion Inhibitor

Eles já são largamente utilizados na Europa e EUA, estando também aqui crescente a sua utilização.

São basicamente produtos formados por mistura de sais derivados de compostos orgânicos, que têm por objetivo inibir o processo corrosivo de materiais metálicos sem causar danos ao referido material, ao meio ambiente ou a quem porventura o manipule.

Este processo acontece através da sublimação de compostos orgânicos volatilizáveis a baixa pressão de vapor com subsequente adsorção de uma fina camada protetora sobre a superfície metálica a ser protegida.

Esta fina camada protetora adsorvida se dissipa após a abertura do meio.

Vamos tentar ilustrar a definição acima.

No processo de embalagem temos como principal vilão a umidade, que é um potencial formador de corrosão.

A umidade auxilia a migração dos elétrons entre o anodo e catodo, lembrando que:

- Anodo - perda de elétrons.
- Catodo - ganho de elétrons.

Os inibidores voláteis de corrosão (IVC) possuem a característica de emitir sobre o substrato um material orgânico atóxico.

Forma-se portanto sobre o substrato uma fina camada protetora passivadora que o protege.

Observe as ilustrações abaixo:

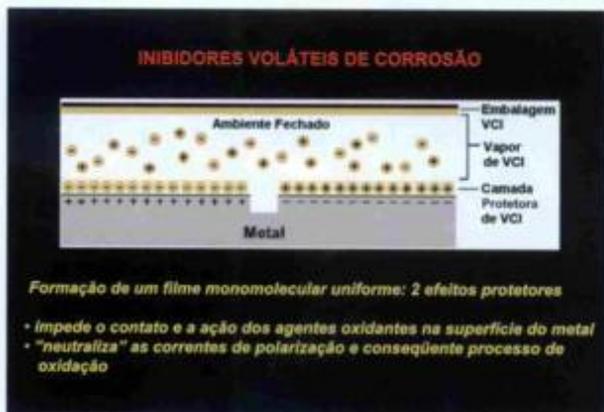


Figura 1



Figura 2



**tecitec**

TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES

**DECANTADOR LAMELAR**



**DESMINERALISADOR**



**LAVADOR DE GASES**



**FILTRO PRENSA SEMI-AUTOMÁTICO**



**SEPARADOR DE ÓLEO**



**ESTAÇÃO DE TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO**

- Projeto e Execução
- Assessoria
- Operação
- Gerenciamento
- Laboratório para Análise de Águas e Resíduos
- Unidades Móveis para Prestação de Serviços
- Locação.

Alameda Araguaia, 4001 - 06455-000

Tamboré - Barueri - São Paulo - SP

Tel.: 11 4195.0242

Fax: 11 4195.2183

[www.tecitec.com.br](http://www.tecitec.com.br)

[tecitec@tecitec.com.br](mailto:tecitec@tecitec.com.br)

Na Figura 1 podemos observar a ação do VCI no substrato, neste caso metal.

Dentro da embalagem se forma um ambiente fechado e o vapor do VCI gerado satura todo sistema, formando uma camada protetora .

A Figura 2 mostra-nos o estado inicial da embalagem e o que ocorre logo após o fechamento da mesma.

O estado de equilíbrio é formado em um curto período de tempo, observem novamente a película formada sobre o substrato.

Nas embalagens, quando abertas diminui a pressão parcial do vapor , fazendo com que a camada protetora anteriormente formada se desfaça, sendo dissipada no meio ambiente.

Desta forma podemos obter os seguintes benefícios :

- Diminuição na geração de resíduos
- Diminuição de operações funcionais
- Meio ambiente
- Custo total

Os materiais VCI's possuem uma vasta aplicação para metais ferrosos, não-ferrosos e suas ligas.

Por serem inibidores voláteis, suas formas de aplicação podem variar conforme a necessidade, entre elas :

- Papéis.
- Plásticos.
- Ráfia

Devemos também deixar claro que este tipo de material não é mágico e se existirem problemas derivados do processo produtivo, estes não serão resolvidos simplesmente com a utilização do mesmo. Como exemplo, podemos citar o excesso de sujidades.

Os substratos a serem empregados com os VCI's devem, portanto, possuir condições mínimas de limpeza e higiene para posteriormente serem embaladas.

A grande jogada é que seu uso pode proporcionar a eliminação de materiais e meios para alcance da proteção anticorrosiva desejada. Com isso, diminui-se consideravelmente a energia despendida em todo processo e, em consequência, diretamente o custo geral.

Não nos esqueçamos também que necessitamos, de maneira incondicional, gerar a satisfação de nosso cliente.

Onde quer que se encontre, estará realizado em poder usufruir o produto adquirido diretamente no processo produtivo, bem como por estar empregando materiais ecologicamente corretos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pré-Socráticos - Editora Nova Cultural
- Corrosão - Vicente Gentil - Editora LTC
- Boletins Técnicos de IVC's - Firms Diversas.
- Corrosion Cost and Preventive Strategies in the United States of America - September 2001.
- Anais do I SETICOR - I Seminário Tecnológico de Corrosão Orvic, nov. 2003 - Palestra Abraco.

**Gilbert Zoldan**

*Químico - Analista de Processos da Volkswagen do Brasil Ltda.*

*gilbert.zoldan@volkswagen.com.br*



## União da Santana e da Supercrom:

"Unidos para melhor servi-lo"



### Cromo Duro



### Metalização



### Retifica e Usinagem



A Metalúrgica Santana, há 18 anos no mercado, e a Metalúrgica Supercrom, com 13 anos de existência, se uniram. E nasceu a Metalúrgica Santana & Hoffmann Ltda., especializada nas áreas de cromo duro, anodização, metaliza-

ção com pó e arame, retifica cilíndrica, plana e centerless, usinagem pesada e leve e brunimento.

Com o lema "unidos para melhor servi-lo", a nova empresa oferece qualidade e rápido atendimento.

Consulte o site: [www.cromacaosantana.com.br](http://www.cromacaosantana.com.br)

Tel./Fax: 11 4614.2404 4614.2405 4703.4332

[vendas@cromacaosantana.com.br](mailto:vendas@cromacaosantana.com.br)

Rua Manoel Lages do Chão, 394 - Cotia - SP  
06705-050 (km 30.8 Rodovia Raposo Tavares)



Sistema de refrigeração dos SCRs

Disjuntor geral para melhor segurança e proteção.

Controle eletrônico de última geração por SCR no primário do transformador, podendo ser controlado por tensão ou corrente constante.

Disjuntores para proteção de circuitos auxiliares.

Circuito de Retificação Hexafásico com reator interfásico, provido de proteções contra transientes de linha e máxima temperatura.



**Tecnologia não se compara.  
Se comprova.**



*Tecnologia Elca*

**TECNOVOLT**  
RETIFICADORES INDUSTRIAIS

# Equipamentos para controle ambiental - gases provenientes de processos industriais

*Ronaldo Martire*

Quando o assunto é abatimento de gases exauridos ao meio ambiente, os VOC - Volatile Organic Compounds, ou Componentes Orgânicos Voláteis, são os grandes vilões das empresas que utilizam processos de tratamento de superfície.



processo e tecnologia de purificação de gases deve ser empregado nos diferentes processos fabris. Atualmente, quando se fala nas mais altas tecnologias disponíveis para eliminação de VOC, podemos classificar os processos em: térmico e adsorção.

## **PROCESSO TÉRMICO**

**A**cada dia a preocupação com o meio ambiente se torna assunto de grande importância na análise de novos investimentos e adequação das tecnologias em vigência das empresas de manufatura em geral.

Empresas que não se preocupavam com a preservação do meio ambiente ou empresas que não tomavam ações para diminuição de emissões de gases, líquidos ou resíduos sólidos, são cada vez mais pressionadas pelos órgãos responsáveis para se adequarem aos modelos internacionais de emissões de resíduos ao meio ambiente. Em caso onde o nível de agressão ao meio ambiente é muito alto e atinge a qualidade de vida do município, cidade ou sociedade em que a empresa se localiza, a empresa corre o risco de paralisação da produção ou até fechamento definitivo da unidade fabril.

Além dos órgãos de controle ambiental, as empresas hoje convivem com as novas políticas de qualidade, como a ISO 14.000, que mencionam, analisam e controlam as ações necessárias para a preservação do meio ambiente.

Quando o assunto é abatimento de gases exauridos ao meio ambiente, o VOC (Volatile Organic Compounds - Componentes Orgânicos Voláteis) é o grande vilão das empresas que utilizam processos de tratamento de superfície. Alguns equipamentos que reduzem a concentração de poluentes devem ser citados e conhecidos a fim de que se possa tomar a decisão correta de qual

O processo de eliminação ou redução de poluentes orgânicos voláteis mais seguro e utilizado nas indústrias é a oxidação térmica. O princípio básico da oxidação térmica é elevar a temperatura do gás a ser tratado até o ponto de oxidação do componente orgânico, transformando-o em água e dióxido de carbono. Existem muitos equipamentos que se utilizam deste princípio para redução de poluentes. Os mais utilizados e importantes são os RTO (Regenerative Thermal Oxidation) e os pós-queimadores convencionais (Recuperative Thermal Oxidation). A utilização do RTO ou do pós-queimador de processo recuperativo depende basicamente das seguintes variáveis: volume de exaustão de ar poluído, concentração do poluente no ar exaurido e temperatura do ar de exaustão.

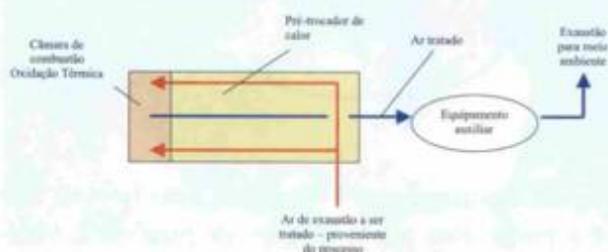
### **Recuperative Thermal Oxidation - Pós-Queimadores:**

Os pós-queimadores são os equipamentos mais utilizados para controle de emissões de poluentes nas indústrias de pintura e tratamento de superfície. São bastante flexíveis com relação aos volumes de ar a ser tratado e à concentração de VOC. São mais empregados quando o volume de exaustão está entre 1.000 e 50.000Nm<sup>3</sup>/h, concentrações acima de 5g/Nm<sup>3</sup> ou maiores, e temperatura dos gases acima de 100°C.

São empregados em casos onde o excesso de energia térmica pode ser recuperado e reutilizado no processo de produção da empresa. O princípio de funcionamento é o seguinte: inicialmente o ar de exaustão contendo VOC passa através de um pré-trocador de calor onde é

pré-aquecido pelo volume de ar já purificado anteriormente na câmara de combustão do equipamento. A temperatura do ar na câmara de combustão dos pós-queimadores pode atingir até 750°C. Isso assegura que os componentes orgânicos voláteis sejam reduzidos a níveis próximos de 20mg C/Nm<sup>3</sup>. Além disso, baixos valores de CO (monóxido de carbono) e NO<sub>x</sub> (óxidos de nitrogênio) são atingidos após este processo. O calor gerado na câmara de combustão é normalmente proveniente de um queimador a gás que tem como objetivo manter a temperatura na câmara em níveis que assegurem a oxidação/redução dos voláteis. O consumo de gás dos queimadores varia em função dos componentes a serem oxidados (VOC) e da eficiência do pré-trocador de calor.

Como a temperatura do ar após o pós-queimador é relativamente alta (aproximadamente 750°C menos a temperatura perdida no pré-trocador de calor), existe a possibilidade de se utilizar o excesso calorífico após o equipamento para aquecimento de ar, produção de água quente, redes de óleo térmico, geradores de vapor, etc. Nas indústrias automotivas e de pintura industrial, os pós-queimadores são largamente utilizados nas estufas de tinta. O ar de recirculação das estufas, contendo altos níveis de VOC provenientes da cura da tinta, pode ser tratado por pós-queimadores e posteriormente ser direcionado para caixas de aquecimento providas de trocadores de calor indiretos.



**Regenerative Thermal Oxidation - RTO:** cada vez mais é empregado este tipo de equipamento nos processos de purificação de ar de exaustão proveniente de processos industriais. Isso se deve ao fato do baixo custo de operação (dependendo do nível de VOC presente no ar a ser tratado) comparado com os pós-queimadores. Sua utilização é recomendada em volumes de ar entre 1.000 e 50.000Nm<sup>3</sup>/h (podendo ser ampliada com a utilização de RTO em paralelo) e concentração de VOC entre 1 e 10g/Nm<sup>3</sup>. Com relação à temperatura de entra-

# CGP

Centro Galvanotécnico Paulista Ltda.

**Sua Referência em  
Tratamentos de Superfície**

## LATÃO

### CAMADA/DECORATIVO

TEMPERATURA AMBIENTE

NÃO CONTÉM AMÔNIA

DEPÓSITO AMARELO ESVERDEADO

## NÍQUEL BRILHANTE

DEPÓSITO CLARO

UNIFORMIDADE DE CAMADA

DEPÓSITO COM BAIXA TENSÃO INTERNA

## CROMAÇÃO DE ALUMÍNIO

SEQUÊNCIA DE PREPARAÇÃO SIMPLES

ATENDE A DIFERENTES COMPOSIÇÕES  
DO ALUMÍNIO

*Nós queremos tranquilidade.  
Com certeza, você também.*

CENTRO GALVANOTÉCNICO PAULISTA LTDA.  
Rua Embaixador João Neves da Fontoura, 213/221 - 02013-040  
São Paulo - SP Tel.: 11 6959.2844 cgplanza@terra.com.br  
Rio de Janeiro TECRIO Tel.: 21 2482.9171

ASSOCIADOS

**CGL**  
**COVENTYA**  
L T D A

Tel.: 11 4066.8811  
www.coventya.com.br

Tel.: 54 224.4555  
www.cgltecnolife.com.br

da dos gases no equipamento RTO, não há restrições, sendo empregado tanto para temperatura abaixo de 30°C ou até temperaturas superiores a 100°C. Da mesma forma que os pós-queimadores, os RTO podem atingir concentrações próximas a 20mg C/Nm<sup>3</sup> de componentes orgânicos voláteis em sua saída, após oxidação. A temperatura do ar na câmara de combustão do RTO gira em torno de 800°C.

A diferença básica dos RTO e dos pós-queimadores é que os primeiros utilizam grande parte da energia térmica produzida na câmara de combustão no próprio processo de oxidação térmica, enquanto que nos pós-queimadores uma boa parte de energia térmica é despejada na saída do processo de oxidação (podendo porém ser reutilizada conforme já mencionado anteriormente). Esta característica de "reter" a energia ou calor proveniente da oxidação se deve ao fato do interior do RTO ser preenchido por material cerâmico, que tem a propriedade de armazenar tal energia.

Construtivamente, existem muitos modelos ofertados pelos fabricantes deste tipo de equipamento. De uma forma geral, se diferenciam pela forma e pelo sistema de distribuição do ar para a câmara de combustão. Conceitualmente, não há diferença no processo de abatimento de poluentes: utiliza-se o princípio de regeneração da energia gerada na própria manutenção do processo de oxidação. Atualmente, o conceito mais empregado e moderno disponível no mercado é o RTO com sistema rotativo de distribuição do ar de entrada e saída do equipamento. Porém é comum encontrar RTO com sistema de distribuição de ar por intermédio de válvulas comandadas, a cujo respeito não entraremos em detalhes neste artigo.

O RTO rotativo é dividido em três partes: parte inferior, onde se encontra o sistema rotativo de distribuição do ar a ser tratado; parte intermediária ou câmaras/trocadores de calor contendo material cerâmico e que são subdivididas em várias câmaras independentes; parte superior ou câmara de combustão, onde ocorre a oxidação dos gases e na qual é localizado o queimador (normalmente a gás).

O funcionamento cíclico do RTO rotativo é o seguinte: os gases contendo VOC são encaminhados por ventilador para a parte inferior do equipamento, onde se encontra o sistema de distribuição de ar. Este sistema

de distribuição é constituído por uma válvula rotativa que direciona o fluxo do ar para algumas das câmaras intermediárias contendo cerâmica. Conforme o fluxo de ar passa através do material cerâmico, este é pré-aquecido por intermédio do calor absorvido pela cerâmica num momento anterior. Ao atingir a câmara de combustão, os gases são oxidados. Após a oxidação, o ar é dirigido novamente para baixo, passando através de outras câmaras intermediárias com material cerâmico. O calor proveniente da oxidação é retido pela cerâmica e os gases oxidados são resfriados. Posteriormente, os gases purificados são encaminhados através da válvula rotativa para uma chaminé de exaustão. O ciclo se reinicia.

Abaixo podemos ver uma figura que ilustra melhor o ciclo realizado pelo RTO.



Em alguns equipamentos RTO, existe uma terceira fase que é a purga. Esta tem o objetivo de purificar o material cerâmico e reenviar o fluxo de ar proveniente do estágio final de purificação novamente para a entrada do sistema. Isso ajuda a assegurar o máximo desempenho do equipamento no que se diz respeito à eficiência de destruição de VOC.

Como citado anteriormente, a energia gerada na oxidação dos gases se mantém dentro do próprio equipamento. Como resultado, em alguns casos a diferença entre a temperatura dos gases na entrada do equipamento e a saída dos gases já purificados é de cerca de 40 - 50°C.

Outra diferença muito importante entre o RTO e o pós-queimador recuperativo é o fato de que o RTO pode funcionar, em alguns casos, sem a ação do queimador localizado na câmara de combustão, após seu aquecimento inicial. Isso ocorre quando a concentração de VOC na entrada do equipamento é alta o suficiente para que a própria oxidação produza mais energia térmica, o suficiente para manter o ciclo de oxidação. Em muitos casos a função do queimador é apenas manter a temperatura da câmara de combustão, resultando, portanto, um baixíssimo custo de operação.

### PROCESSO ADSORÇÃO

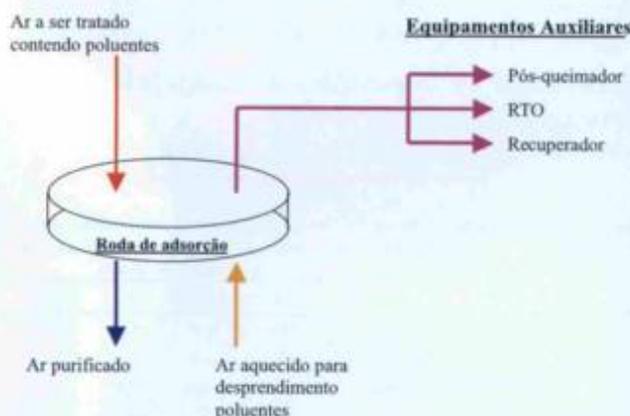
Não tão utilizado no Brasil, mas bastante empregado em empresas gerais na Europa, o processo de adsorção não se utiliza de mudanças químicas dos poluentes e elevações significativas da temperatura dos gases a serem tratados. É comumente empregado em casos de empresas que exaurem grandes volumes de ar, porém com baixos níveis de VOC (baixa concentração). É recomendado para processo com exaustão entre 50.000 e 1.000.000Nm<sup>3</sup>/h, concentrações menores que 1g/Nm<sup>3</sup>, e temperaturas do ar de exaustão abaixo de 30°C.

O processo de adsorção utiliza as propriedades de alguns materiais sólidos como carbono ativado e zeolite (material que contém silicatos de alumínio) para atrair/reter os gases e vapores, que por sua vez se concentram em suas superfícies. Conseqüentemente, após certo período de tempo (que depende basicamente da quantidade de poluentes a ser abatida), há a necessidade de limpeza dos materiais sólidos. O processo de adsorção é sempre seguido de seu processo inverso. Os poluentes concentrados posteriormente são desprendidos dos materiais sólidos por intermédio de uma vazão de ar baixa (em torno de 30 vezes menor do que a vazão de ar inicialmente tratado), para serem tratados normalmente em equipamentos que utilizam a oxidação térmica. Nesta nova situação, o baixo volume de ar possui agora alta concentração de VOC (cerca de 30 vezes mais concentrado que o ar inicialmente tratado), o que incide diretamente nos custos de investimento e operação de um equipamento de oxidação térmica ou recuperadores.

Um exemplo de equipamento que se utiliza deste princípio é a roda de adsorção. As mais novas rodas

de adsorção possuem uma câmara metálica preenchida com carbono ativado ou zeolite que recebe o ar poluído de um dado processo (baixa concentração e alta vazão), concentra os poluentes na superfície dos materiais sólidos e posteriormente uma baixa vazão de ar aquecido efetua o desprendimento dos poluentes dos sólidos (agora alta concentração e baixa vazão).

Como já mencionado acima, logo após a roda de adsorção há a necessidade de instalação de outros equipamentos de controle ambiental como os pós-queimadores, RTOs ou recuperadores. Recuperadores são utilizados em casos onde há, por exemplo, solventes de alta qualidade que podem ser reutilizados no processo de tratamento de superfície. Geralmente são equipamentos baseados no princípio de condensação.



Um estudo detalhado deve ser feito cuidadosamente, de acordo com as necessidades e realidade de cada processo produtivo, para a escolha correta do equipamento de controle ambiental de gases a ser empregado. Certamente, medidas para o controle ambiental em processos fabris diversos tendem a aumentar exponencialmente no Brasil. A tendência brasileira é de se aproximar cada vez mais da realidade e das exigências européias e americanas, onde equipamentos de controle ambiental são largamente empregados em diferentes tipos de indústrias. Empresas gráficas, alimentícias, de papel e celulose, etc, na Europa e nos EUA já utilizam processos como os acima mencionados, além das empresas de autopeças e das automotivas. **As**

**Ronaldo Martire**

Coordenador Técnico Eisenmann do Brasil

ronaldo.martire@eisenmann.com.br

# Velocidade de deposição de diversos processos

## VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO DE NÍQUEL WATTS

EFICIÊNCIA CATÓDICA DE 95%

Espessura do depósito (µm)	Peso g/dm <sup>2</sup>	Tempo (minutos) necessário para deposição com várias densidades de corrente (A/dm <sup>2</sup> )			
		1	1,5	2,5	4,0
1,0	0,089	4,4	2,5	1,7	1,1
5	0,445	21,9	14,6	8,8	5,5
7,5	0,668	32,9	21,9	13,2	9,1
10	0,890	43,9	29,3	17,6	11,0
12,5	1,113	54,9	36,6	22,0	13,8
15	1,335	65,9	43,9	26,4	16,4
17,5	1,558	76,8	51,2	30,8	19,2
20	1,780	87,8	58,5	35,1	21,9
22,5	2,003	98,8	65,8	39,6	24,7
25	2,225	109,7	73,1	43,9	27,4

## VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO DE COBRE EM SOLUÇÃO CIANIDRICA

EFICIÊNCIA CATÓDICA DE 75%

Espessura do depósito (µm)	Peso g/dm <sup>2</sup>	Tempo (minutos) necessário para deposição com várias densidades de corrente (A/dm <sup>2</sup> )			
		1	1,5	2,5	4,0
1,0	0,08	2,5	1,6	1,0	0,6
5	0,446	12,5	8,4	5,0	3,1
7,5	0,669	18,8	12,5	7,5	4,7
10	0,892	25,0	16,6	10,1	6,3
12,5	1,115	31,3	21,0	12,5	7,9
15	1,338	37,6	25,1	15,0	9,3
17,5	1,561	43,8	29,3	17,5	10,9
20	1,784	50,1	33,4	20,0	12,5
22,5	2,007	56,4	37,6	22,5	14,1
25	2,230	62,7	41,8	25,0	15,6

## VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO DE COBRE EM SOLUÇÃO ÁCIDA

EFICIÊNCIA CATÓDICA DE 100%

Espessura do depósito (µm)	Peso g/dm <sup>2</sup>	Tempo (minutos) necessário para deposição com várias densidades de corrente (A/dm <sup>2</sup> )			
		1	1,5	2,5	4,0
1,0	0,093	3,9	2,6	1,6	1,0
5	0,446	19,7	13,2	7,9	4,9
7,5	0,669	29,6	19,7	11,9	7,4
10	0,892	39,5	26,3	15,8	9,8
12,5	1,115	49,3	32,9	19,8	12,4
15	1,338	59,2	39,5	23,7	14,9
17,5	1,561	69,0	46,1	27,7	17,3
20	1,784	79,0	52,6	31,6	19,8
22,5	2,007	88,8	59,2	35,6	22,2
25	2,230	98,7	65,8	39,5	24,7

## VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO DE ZINCO EM SOLUÇÃO ÁCIDA

EFICIÊNCIA CATÓDICA DE 95%

Espessura do depósito (µm)	Peso g/dm <sup>2</sup>	Tempo (minutos) necessário para deposição com várias densidades de corrente (A/dm <sup>2</sup> )			
		1	1,5	2,5	4,0
1,0	0,071	3,24	2,08	1,3	0,8
5	0,355	16,2	10,4	6,5	4,1
10	0,710	32,3	21,2	13,0	8,2
15	1,065	48,5	32,3	19,5	12,3
20	1,420	64,7	43,1	23,0	16,4
25	1,775	80,8	53,9	32,5	20,4

## VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO DE ZINCO EM SOLUÇÃO CIANIDRICA RELAÇÃO NaCN/Zn 2.7:1

A EFICIÊNCIA CATÓDICA DEPENDE DA DENSIDADE DE CORRENTE

Espessura do depósito (µm)	Peso g/dm <sup>2</sup>	Tempo (minutos) necessário para deposição com várias densidades de corrente (A/dm <sup>2</sup> )			
		1	1,5	2,5	4,0
1,0	0,071	4,0	2,6	1,6	1,4
5	0,355	20,0	12,5	8,1	7,0
10	0,710	40,0	25,0	16,2	14,0
15	1,065	60,0	37,5	24,3	21,0
20	1,420	80,0	50,0	32,5	28,0
25	1,775	100,0	62,5	40,6	35,0

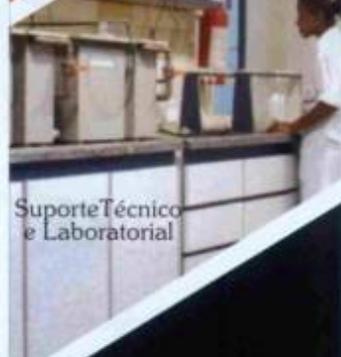
## VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO DE ESTANHO EM SOLUÇÃO ÁCIDA

EFICIÊNCIA CATÓDICA DE 98%

Espessura do depósito (µm)	Peso g/dm <sup>2</sup>	Tempo (minutos) necessário para deposição com várias densidades de corrente (A/dm <sup>2</sup> )			
		1	1,5	2,5	4,0
1,0	0,073	1,8	1,2	0,7	0,4
5	0,365	8,7	5,8	3,5	2,2
10	0,730	17,5	11,5	7,1	4,5
15	1,095	26,2	17,3	10,6	6,7
20	1,460	34,9	23,0	14,1	8,9
25	1,825	43,7	28,8	17,7	11,1



Espectrofotômetro  
de Absorção  
Atômica



Sais  
Anodos

Processos  
Desplacantes  
Protetores  
Verniz Cataforético



Serviços de  
Modelagem  
3D

Serviços  
de  
Recuperação

### VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO DO CROMO

#### EFICIÊNCIA CATÓDICA DE 15%

Espessura do depósito (µm)	Peso g/dm <sup>2</sup>	Tempo (minutos) necessário para deposição com várias densidades de corrente (A/dm <sup>2</sup> )			
		8	9	10	15
0,25	0,018	2,4	2,1	2,0	1,3
0,50	0,036	4,8	4,3	3,9	2,6
0,75	0,053	7,2	6,4	5,9	3,9
1,00	0,071	9,7	8,5	7,8	5,2
1,50	0,107	14,5	12,8	11,7	7,8
2,00	0,142	19,3	17,1	15,6	10,4
2,50	0,178	24,2	21,4	19,5	13,0

### VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO DE CÁDMIO

#### EFICIÊNCIA CATÓDICA DE 95%

Espessura do depósito (µm)	Peso g/dm <sup>2</sup>	Tempo (minutos) necessário para deposição com várias densidades de corrente (A/dm <sup>2</sup> )			
		1	1,5	2,5	4,0
1,0	0,086	2,2	1,5	0,9	0,6
5	0,432	11,42	7,6	4,6	2,9
7,5	0,648	17,1	11,4	6,9	4,3
10	0,864	22,8	15,2	9,2	8,6
12,5	1,080	28,5	19,0	11,5	12,9
15	1,296	34,2	22,8	13,8	17,2
17,5	1,512	39,9	26,6	16,1	21,5
20	1,728	45,6	30,4	18,4	25,8
22,5	1,944	51,3	34,2	20,7	30,1
25	2,160	57,0	38,0	23,0	34,43

### VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO DE PRATA

#### EFICIÊNCIA CATÓDICA DE 100%

Espessura do depósito (µm)	Peso g/dm <sup>2</sup>	Tempo (minutos) necessário para deposição com várias densidades de corrente (A/dm <sup>2</sup> )			
		0,2	0,3	0,4	0,5
1,0	0,105	6,9	4,6	3,4	2,8
5	0,525	34,6	23,0	17,3	13,7
10	1,050	69,1	46,1	34,6	27,5
15	1,575	103,7	69,1	51,8	41,2
20	2,100	138,2	92,2	69,1	55,0
25	2,625	172,8	115,2	86,4	68,8

### VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO DE OURO

#### EFICIÊNCIA CATÓDICA DE 100%

Espessura do depósito (µm)	Peso g/dm <sup>2</sup>	Tempo (minutos) necessário para deposição com várias densidades de corrente (A/dm <sup>2</sup> )			
		0,1	0,2	0,3	0,5
0,25	0,048	3,44	2,3	1,1	0,7
0,50	0,097	6,9	4,6	2,2	1,3
0,75	0,145	10,3	7,0	3,3	2,0
1,00	0,193	13,7	9,3	4,5	2,5
1,50	0,290	20,6	13,9	6,7	3,9
2,00	0,386	27,5	18,6	8,9	5,2
2,50	0,483	34,4	23,0	11,1	6,5

Ab

Produtos, Processos e Equipamentos  
para Galvanoplastia

# ELECTROCHEMICAL



MODEL MASTER

RECC

São Paulo

(11) 3951-7007

Limeira

(19) 3451-8651

Guaporé

(54) 443-2449

# Associe-se à

Como sócio patrocinador, como sócio ativo ou como sócio estudante, existem vários bons motivos para associar-se à ABTS.

A ABTS congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, produção de circuitos impressos e atividades afins, seja como fabricantes ou fornecedores de produtos ou serviços, seja como usuários destes produtos e serviços.

A ABTS divulga os conhecimentos e as técnicas relativas aos setores de abrangência através de seminários, reuniões de estudo e pesquisa, feiras regionais, congressos, cursos e publicações. Assim, a Associação coloca os associados diante do que mais avançado ocorre no setor, além de proporcionar os meios adequados para aqueles profissionais que se iniciam nas atividades do setor.

A ABTS também realiza eventos que buscam o fomento profissional e empresarial, incluindo palestras técnicas, cursos de galvanoplastia e de outros campos relacionados com o Tratamento de Superfície, além dos EBRATS (Encontros Brasileiros de Tratamento de Superfície) e, ocasionalmente, em co-patrocínio com a IUSF

(International Union for Surface Finishing), de congressos INTERFINISH de âmbito universal ou regional.

Além disso, a ABTS mantém intercâmbio com instituições e entidades no Brasil e no exterior, e participa na elaboração e no incentivo do uso das normas técnicas brasileiras.

A ABTS publica, ainda, a revista TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE, que é enviada gratuitamente aos associados, e onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores, divulgadas as notícias do setor e promovido o intercâmbio de profissionais que atuam neste campo.

Estes fatos justificam a associação à ABTS, o que proporciona acesso aos avanços tecnológicos na área, atualização e informações básicas sobre o setor, permitindo compartilhar problemas e soluções para o fortalecimento dos interesses comuns das empresas que compõem o nosso segmento.



Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície  
Rua Machado Bittencourt, 361 - 2º andar - 04044-001 - conj.201 - São Paulo - SP  
tel.: 11 5574.8333 fax: 11 5084.7890  
www.abts.org.br abts@abts.org.br

## PROPOSTA PARA ASSOCIAÇÃO



REPRODUZA E ENVIE À ABTS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE  
TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

## ANUIDADE (2003)

### PROPOSTA PARA SÓCIO PATROCINADOR

NOME			
END:	CIDADE:		ESTADO:
CEP:	TEL.:	FAX:	E-MAIL:
ATIVIDADE:			
FABRICAÇÃO PRÓPRIA	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	SERVIÇOS PARA TERCEIROS <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Nº DE EMPREGADOS JUNTO AO DEPTO. DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE:			
ASSINATURA:			

### REPRESENTANTES JUNTO À ABTS

NOME:
NOME:
NOME:
CATEGORIA A: 3 REPRESENTANTES - CATEGORIA B: 2 REPRESENTANTES - CATEGORIA C: 1 REPRESENTANTE

### PROPOSTA PARA SÓCIO ATIVO

NOME:			
PROFISSÃO:			
ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:	<input type="checkbox"/> RESIDENCIAL:	<input type="checkbox"/> COMERCIAL:	
END:	CIDADE:		ESTADO:
CEP:	TEL.:	FAX:	E-MAIL:
EM QUE EMPRESA TRABALHA:	DEPTO:		
CARGO:	TEL.:	RAMAL:	
DATA / /	ASSINATURA:		

### PARA USO DA ABTS

CÓDIGO DO SÓCIO:

DATA: / /

SÓCIO PATROCINADOR "A"	
(OURO)	R\$ 1.550,00
SÓCIO PATROCINADOR "B"	
(PRATA)	R\$ 1.250,00
SÓCIO PATROCINADOR "C"	
(BRONZE)	R\$ 970,0

SÓCIO ATIVO R\$ 440,00

Os valores correspondentes às anuidades das categorias acima poderão ser pagos em até 10 parcelas mensais, para quitação total até dezembro de 2003, ou à vista com desconto de 8%.

SÓCIO ESTUDANTE  
(PARCELA ÚNICA) R\$ 20,00

## Metalúrgicas Santana e Supercrom se unem

A Metalúrgica Santana, empresa que atua há 18 anos no mercado, se uniu à Metalúrgica Supercrom, com 13 anos de existência, dando origem à Metalúrgica Santana & Hoffman Ltda.

Esta fusão ocorreu em janeiro de 2003 e, segundo a diretoria da nova empresa, o objetivo foi melhor atender aos seus clientes em todos os sentidos - tanto que o slogan da Santana & Hoffman é "unidos para melhor servi-los".

As empresas estão em processo de junção física em um galpão localizado na cidade de Cotia, SP, e, ainda de acordo com a diretoria, esta é

uma forma de aceleração geral em todo o processo de atendimento e produtividade. A planta da empresa conta com uma área fabril de 1.500 m<sup>2</sup> em uma área total de 3.000 m<sup>2</sup> e um pátio de máquinas composto por tornos, retíficas, brunidoras, politrizes e outras máquinas. Na área de galvanoplastia estão disponíveis tanques de até 6,5 m de comprimento e retificadores com capacidade até 5000 A, enquanto que, no setor de cromação dura, estão disponíveis banhos de 6,5 m de comprimento.

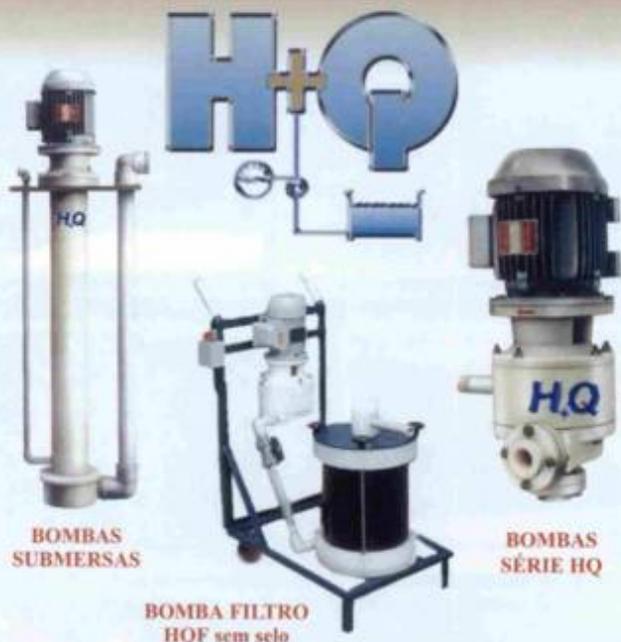
A Santana & Hoffman já nasce forte e especializada

nas áreas de cromo e níquel duro, anodização, metalização com pó e arame, retífica cilíndrica, plana e centerless, usinagem pesada e leve e brunimento.

Mais informações pelo Tel.: 11 4614.2404 **Ab**



## Bombas Químicas



BOMBAS SUBMERSAS

BOMBA FILTRO HQF sem selo

BOMBAS SÉRIE HQ

H+Q BOMBAS QUÍMICAS E SERVIÇOS Ltda.  
Av. Nova Cumbica, 749 - 07231-000 - Guarulhos - SP  
Tel./Fax: 11 6481.6100 6481.6111 hmaisq@terra.com.br

**PRIMOR**  
TECNOLOGIA EM GANCHEIRAS

## GANCHEIRAS PRIMOR

A Gancheiras Primor desenvolve soluções para tratamento de superfície, seja por Galvanoplastia ou Pintura. Fabricamos Gancheiras, Ganchos, Anodos e Cestos. Prestamos serviços em revestimento de Plastisol, PVC e PP. Temos linha completa de Retificadores Elétricos novos e usados.

Temos representantes:  
SP (Capital e Interior), RJ, PR e RS.

Representante em SP:  
WG Retificadores

Cromeação,  
níquelção,  
zincagem  
e pinturas



## Gancheiras Primor e Equipamentos Ltda.

Rua Diorama, 30 A - Vila Nova York - São Paulo - SP  
Tel.: 11 6721.3747 - Fax: 11 6721.0770  
www.gancheiras.com.br primor@gancheiras.com.br

## Isocoat recebe Prêmio Master de Ciência e Tecnologia

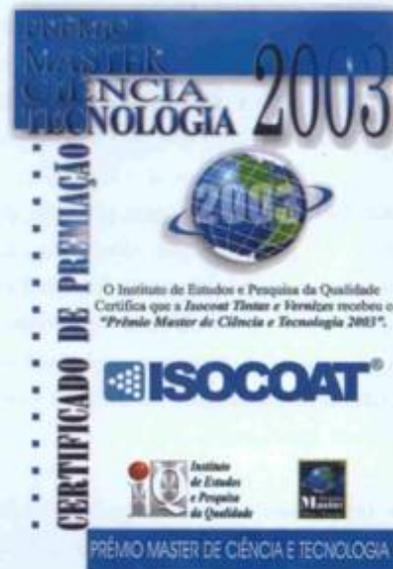
Localizada em Araçariguama, São Paulo, a Isocoat foi agraciada com o Prêmio Master de Tecnologia, que homenageia empresas nacionais que se destacam pelo desenvolvimento de produtos diferenciados, com tecnologias de ponta, além de demonstrarem preocupações reais e contribuírem com as áreas social e ambiental.

Fundada em 1993, com o objetivo de produzir e comercializar tintas eletrostáticas a pó, a Isocoat está, hoje, entre os três maiores fabricantes nacionais de tinta em pó. Com versatilidade, a empresa diversificou sua atuação

e conquistou novos mercados, exportando, inclusive, para o Mercosul.

A empresa está instalada em uma área de 26000m<sup>2</sup>, sendo 500m<sup>2</sup> de área construída, e apresenta capacidade para a produção de 4500 toneladas/ano. Em 2002 firmou uma parceria com a 3M, visando ao desenvolvimento no Brasil dos produtos FBE - Fusion Bonded Epoxy, destinados especificamente ao revestimento de tubulações e isolamento elétrica.

Mais informações pelo Tel: 4136.1577 **Ab**



## Equipamentos para Tratamento de Efluentes



E.T.Es. para 10m<sup>3</sup>/h (fosfatização com pintura cataforética)

- E.T.Es.
- Desmineralizadores
- Modernização de E.T.Es.
- Bombas químicas em polipropileno, moto-agitadores com haste e hélice em aço inox 316
- Tanques cilíndricos e prismáticos de 200 a 20.000 l
- Sistemas de remoção de borra de fosfato sem filtração



E.T.Es. completas para atender ISO 14000



E.T.E. para 20m<sup>3</sup>/h



Clarificador lamelar contínuo em polipropileno



O Desmineralizador com regeneração automática

**CONSULTEM-NOS E CONHEÇAM NOSSOS PLANOS DE FINANCIAMENTO**



**Scientech**

Scientech Ambiental Indústria e Comércio Ltda.  
 Rua Cambiteiros, 240 - Jardim Pedro José Nunes  
 CEP 08061-420 São Miguel Paulista - SP  
 Tel./Fax: (11) 6133-0314/6133-0015/6133-1209/6956-4846  
 e-mail: scientech@uol.com.br - www.scientech.com.br

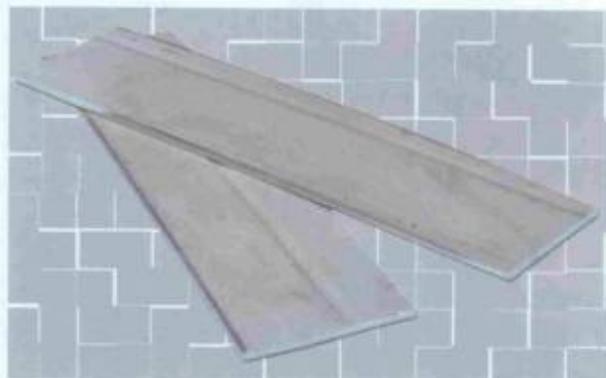
**Lançamento**

E.T.E. Compacta Plus  
 eficiência na medida certa — indicada para pequenas e médias vazões

# O NÍQUEL CERTO PARA AS NECESSIDADES DA SUA EMPRESA

A Votorantim Metais fornece o níquel adequado às necessidades específicas de cada aplicação e uso. Assim a sua empresa pode escolher entre os vários tamanhos e formatos disponíveis, aquele que melhor atender as suas necessidades.

Além disso, o níquel da Votorantim Metais possui grau de pureza de 99,9% superando as exigências da norma ASTM B 39-79, estando registrado inclusive, na London Metal Exchange (LME).



Níquel Placas



Níquel COINS

Como maior produtora de níquel e cobalto eletrolíticos da América Latina, a Votorantim Metais oferece garantia de disponibilidade de seus produtos, que também podem ser adquiridos por meio de sua rede de distribuidores que proporciona assistência técnica e garantia de procedência.



**Votorantim**

Metais

[www.votorantim-metais.com.br](http://www.votorantim-metais.com.br)

Escritório de Vendas - Praça Ramos de Azevedo, 254 - São Paulo - SP - 01037-912 - Tel.: 11 3225.3259 Fax: 11 3225.3260

Distribuidores: ALPHA GALVANO BRENNTAG DILETA QUIMIGAL SOELBRA SOMIPAL  
Tel.: 11 4646.1500 Tel.: 11 5545.2100 Tel.: 11 6954.6511 Tel.: 51 475.4921 Tel.: 11 6694.8099 Tel.: 11 6618.4044

## Resimapi está adotando ISO 9000:2001

**A**tuando no mercado de produtos químicos industriais desde 1970, a Resimapi vem aprimorando, a cada ano, os seus serviços profissionais e buscando aperfeiçoar seus produtos para adequar-se às novas exigências do mercado. E, para isto, também esta implementando a norma ISO 9000, versão 2001.

Além disso, com know-how próprio, adquirido ao longo dos anos, aliado à utilização de equipa-

mentos de última geração e de inovações tecnológicas, a Resimapi vem desenvolvendo novos produtos, como o cianeto de cobre e o cianeto de zinco, obtendo, segundo a direção da empresa, um produto final com padrão e nível de exportação.

Mais informações pelo  
Tel.: 11 6618.3088 



## América Coatings oferece programa de manutenção preventiva

**A**mérica Coatings - empresa que iniciou suas atividades em 1998, fabricando e comercializando tintas para os segmentos de manutenção e produção industrial - possui um programa de manutenção preventiva que envolve serviços e soluções.

Este programa consiste em promover uma análise técnica nas áreas da planta industrial, a fim de avaliar o estado de conservação das instalações. Através de análise técnica, o departamento técnico da empresa efetua um demonstrativo

com orientação abrangendo desde a preparação da superfície até os mais modernos sistemas de pintura.

Finalmente, para oferecer melhor desempenho e garantia dos produtos, a América Coatings destaca, no período de aplicação, um assistente técnico que promove a inspeção de campo, aplicando os procedimentos técnicos que a obra requer.

As especialidades da empresa incluem: revestimentos internos de tanques, pinturas de altos sólidos com baixo teor de solventes, pro-

duto a base de água e especiais para aplicação em superfície úmida, acabamentos resistentes a ambientes ácidos e altamente alcalinos, produtos resistentes a altas temperaturas, produtos tolerantes de preparação de superfície, produtos de conformidade com os critérios FDA, USN, NFS e outros, sistemas de pintura personalizada, especificações técnicas para obras e soluções em revestimentos anticorrosivos para indústria.

Mais informações pelo Tel.: 11 6412.9655  
[americacoatings@cy.com.br](mailto:americacoatings@cy.com.br) 

## Dileta completa 40 anos e obtém recertificação na ISO 9000

**A** Dileta Indústria e Comércio - empresa que fabrica processos químicos para uso em galvanoplastia, anodos de metais não-ferrosos, sais primários, produtos especiais para formuladores e equipamentos manuais e automáticos - irá completar 40 anos de existência em 2.004.

Além deste motivo para festejar, segundo conta Fábio Cardoso, gerente de processos da empresa, há outro: a Dileta acaba de obter a recertificação na ISO 9001/ 2000, pela empresa RWT-V, "a qual só foi possível porque, novamente, acreditamos na nossa capacidade de mudar e adaptar. Tiveram par-

ticipação decisiva nesta etapa nos colaboradores, clientes e fornecedores", diz Cardoso.

Representante, no Brasil, da empresa alemã DR Hesse & Cie., detentora de tecnologia de ponta na área de processos galvânicos, a Dileta oferece uma ampla linha de produtos, como abrilhantadores, sais de cromo, ligas de zinco-ferro, cobalto, níquel, passivações, fosfatos, desengraxantes, decapantes, linhas automáticas e manuais, retificadores automáticos de onda pulsante, centrífugas, bombas-filtro, câmara de salt-spray, tambores rotativos, tanques, resistências,

cestos de titânio, tratamento de efluentes, lavadores de gases, sulfatos e cloretos de níquel cobre, zinco, solda cáustica, anodos de níquel, cobre, zinco, chumbo e estanho.

"Os nossos lançamentos incluem cobre ácido para altas temperaturas, zinco sem cianeto, zinco ácido, cromatizantes trivalentes, verniz cataforético, processo de níquel de alto nivelamento e baixo tempo de aplicação e processos para folhação e douração", completa o gerente.

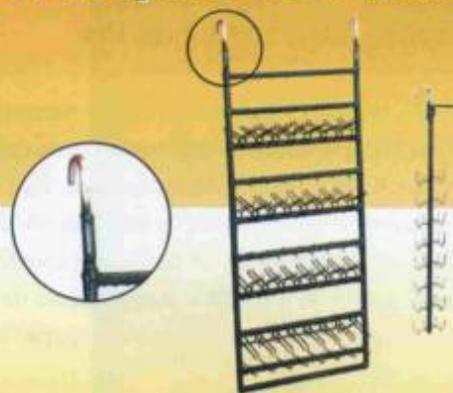
Mais informações pelo Tel: 11 6954-6511 **Ata**

### ESTÁGIO NA ÁREA DE QUÍMICA

Profissional do sexo feminino, cursando o nono período de Engenharia Química na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar procura colocação como estagiária. Tem iniciação científica na área de catálise heterogênea e domínio das línguas inglesa e espanhola.

Mais informações podem ser obtidas junto à BS comunicação, pelo tel.: 11 3835.9417, ou e-mail: b8.ts@terra.com.br, citando o código Profissional Procura/001-2004

## Gancheiras New Mann Galvanoplastia e Pintura



### PROJETAMOS MODELOS COM PROTÓTIPOS

Produzimos gancheiras para linhas galvânicas manuais e automáticas e para linhas de pintura a pó e eletroforese.

Aplicamos revestimento com Plastisol para terceiros e peças técnicas em várias cores.

Nossos produtos são fabricados com excelente matéria-prima, oferecendo perfeição e qualidade, conforme normas técnicas, tendo como objetivo aumentar a produtividade e a qualidade da produção dos nossos clientes. Consulte o nosso departamento técnico.

**GANCHEIRAS PARA GALVANOPLASTIA NEW MANN LTDA.**  
Rua Rubião Junior, 227/231 - 03110-030 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 6692.5036 6291.4266 Fax: 11.6692.6631  
ganchnewmann@uol.com.br  
**REPRESENTANTE (região SUL)**  
Domínio Equipamentos para Galvanoplastia  
Tel: 51 3044.1241 3044.1242

**Promar**  
tratamento anticorrosivo

Desde 1986, executando trabalhos de Anticorrosão (Jateamento e Pintura Industrial), atendendo, entre outras, às seguintes áreas:

- Agroindustrial
- Construção Civil
- Construção Naval
- Indústria Química
- Mecânica Pesada
- Montagem
- Saneamento Básico
- Termoeletrica
- Têxtil
- Transporte



Atendemos em dois endereços e, para maior comodidade, possuímos equipamentos portáteis e equipes especializadas para a execução de serviços in loco.

Unidade I: Av. Dr. Assis Ribeiro, 5861 - São Paulo - SP Tel/Fax: 11 6943.0326  
Unidade II: Rua Manuel Maria Fernandes, 598 - Taboão da Serra - SP Tel/Fax: 11 4138.4232  
www.promarpintura.com.br contato@promarpintura.com.br

## Ligas Metálicas



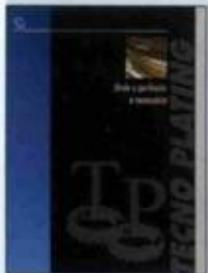
A **CIF** - Cia Industrial Fluminense, empresa do Grupo Metallurg, dispõe de literatura técnica sobre a sua divisão de alumínio, onde estão incluídas informações sobre titânio boro alumínio, boro alumínio, estrôncio alumínio, titânio alumínio, varetas e lingotes de titânio boro alumínio, ligas binárias NiAl, SiAl, FeAl e CuAl e pastilhas de adição de elementos de liga. Também há dados sobre a divisão de tântalo e nióbio, envolvendo dados sobre óxidos dos dois tipos de metais. São fornecidos dados sobre a composição química dos materiais, bem como as formas de fornecimento. A publicação ainda contém histórico da empresa e relação de escritórios e unidades de produção do Grupo pelo mundo. *Mais informações pelo Tel. 11 5505.1001*

## Tratamentos Superficiais

A Divisão de Tratamentos Superficiais da **Alpha Galvano** dispõe de literatura técnica sobre a sua linha de produtos para zinco, além de pré-tratamento, desengraxe/decapagem, fosfatos, processos diversos - incluindo ativadores, desplacantes, óleos protetivos e oxidantes, entre outros -, cobre, níquel e cromo. A publicação também inclui informações sobre a estrutura de atendimento da empresa, o seu laboratório e os equipamentos de análises químicas para o controle dos produtos fornecidos e o aprimoramento de novos produtos e as instalações para a produção, além de abordar a assistência técnica programada com profissionais qualificados e a expedição, utilizando frota própria de veículos. *Mais informações pelo Tel. 11 4646.1500*



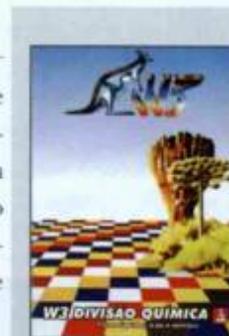
## Galvanoplastia e Tratamento do Alumínio



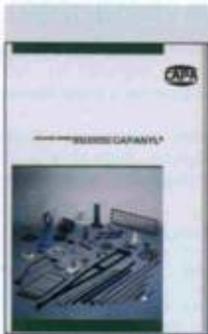
A **Tecno Plating** publicou catálogo em português e inglês, onde descreve as suas atividades na área de manutenção de máquinas industriais, usinagem de médio e grande porte e revestimentos em geral. Na área de galvanoplastia, enumera tópicos como zinco alcalino, zinco ferro, zinco níquel e zinco ácido, prateagem, níquel químico e eletrolítico, cobre alcalino e ácido, estanhagem, estanho/chumbo, oxidação preta, ouro, decapagem e desengraxe. No que se refere ao tratamento do alumínio, são enfocadas anodização dura e técnica, eletrocoloração, cromatização e Alodine. A publicação também aborda itens como manutenção de máquinas, retificação, usinagem e controle de qualidade e inclui histórico da empresa. *Mais informações pelo Tel. 41 286-7467*

## Manual de Tinta em Pó

A Divisão Química - Tintas Especiais e Solventes da **W3 Indústria Metalúrgica** apresenta o "Manual de Tinta em Pó", enfocando as características de cada um dos sistemas disponíveis, como epóxi, poliéster, híbrido, poliuretano, acrílico e híbrido acrílico. Também são abordados itens como testes realizados na tinta em pó, vantagens e desvantagens da tinta em pó, aplicação da tinta em pó, recomendações para aplicação do produto, causas e soluções de problemas com tinta em pó - envolvendo baixa dureza do filme curado, alastramento deficiente, superfície suja, variação na espessura da camada aplicada e aglomeração de pó, entre outros -, instalação e manutenção dos equipamentos de pintura. *Mais informações pelo Tel. 42 229.3344*



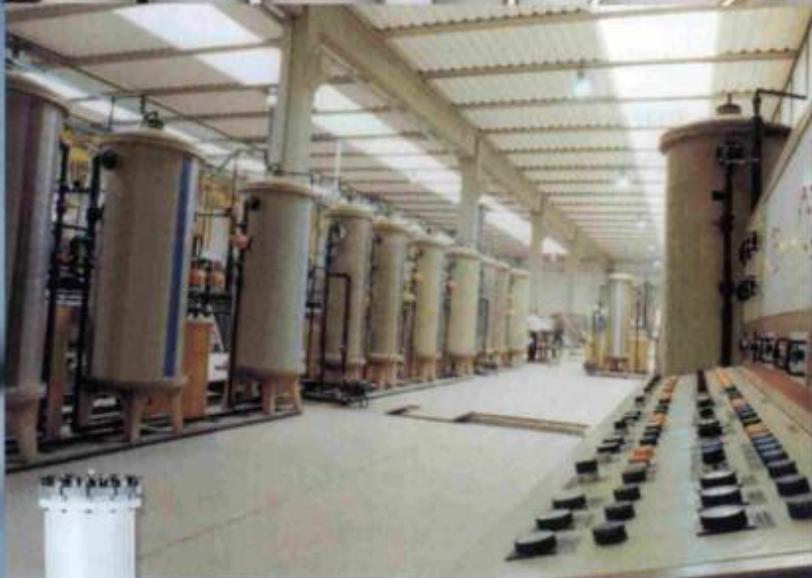
## Poliamida 11-nylon 11



A **Capa** publicou literatura técnica sobre a poliamida 11-nylon 11, desenvolvido a partir da mamona e utilizada para o revestimento de superfícies metálicas. A publicação contém as formas pelas quais o produto é aplicado - por imersão, eletrostático, minicoat e maxicoat - e inclui guia de resistência química das superpoliamidas. E também descreve as propriedades físicas do revestimento, abrangendo resistência aos riscos, ao choque, à abrasão e à tração, inflamabilidade, constante e rigidez dielétrica, resistência à água fervente, condutibilidade térmica e dureza. Completando, relaciona os setores de utilização, como mecânico, de refrigeração/criogenia, engenharia biomédica e automobilístico. *Mais informações pelo Tel.: 11 4043.5431*

*Protetivo*

*Decorativo*



*Ecológico*

*Equipamentos*



**CGL**  
**COVENTYA**  
L T O A

Unidade Caxias do Sul - RS

Telefone: (54) 224.4555 • DDG: 0800.510.4555  
www.cgltecnolife.com.br • cgl@cgltecnolife.com.br

Unidade São Paulo - SP

Telefone: (11) 4066.8891 • Fax: (11) 4066.1682  
www.coventya.com • coventya@coventya.com.br

CGP Centro Galvanotécnico Paulista Ltda. distribuidor exclusivo CGL Coventya

## Bombas dosadoras eletrônicas



Próprias para líquidos corrosivos, as bombas dosadoras eletrônicas da **Master Pumps** atuam em pressão máxima de 18 bar e vazão de até 100 litros/h. Possuem alimentação em 230 V, controle manual/automático de 4-20 mA, saída serial RS-485, display iluminado, válvula de esfera dupla, carcaça de comando e partes em contato com o líquido em polipropileno e diafragma em PTFE.

Mais informações pelo Tel.: 11 3835.8760

[mp@masterpump.com.br](mailto:mp@masterpump.com.br)

## Filtros-bomba com revestimento



Os filtros-bomba **Roshaw** são totalmente revestidos com fibra de vidro e disponíveis em modelos com capacidade de 5 a 30 m<sup>3</sup>/h, com área filtrante de 2,7 a 11,6 m<sup>2</sup>, respectivamente. Todos os modelos podem ser fornecidos com selo mecânico, selo hidrodinâmico ou selo misto e têm tanques de mistura para facilitar a filtração. Utilizam papel filtro ou lona de polipropileno.

Mais informações pelo Tel.: 11 6693.3887

[paulo@brentagla.com](mailto:paulo@brentagla.com)

## Gancheiras e serviços de revestimento

A **FWC** fabrica gancheiras para a linha de cromagem, zincagem, anodização e pinturas especiais. A empresa também presta serviços de revestimento emborrachado em Plastisol e epóxi XKU 600 em peças de diversas dimensões e formatos.

Mais informações pelo Tel.: 41 248.0726

[fwcganchetras@bol.com.br](mailto:fwcganchetras@bol.com.br)

## Cabinas de pintura eletrostáticas



A linha de produtos da **Erzinger** inclui cabinas de pintura a pó eletrostáticas com limpeza semi-automática ou automática dos filtros, bem como com ciclo intermediário, cabinas para pintura com cortina de água e com ou sem sala pressurizada, lavadoras rotativas automáticas e manuais e tanques para desengraxe a vapor. Também estão disponíveis linhas de preparação de superfícies metálicas por imersão, fornos tipo tanque, estacionários e contínuos, sistemas contínuos por spray para tratamento de superfície e outros equipamentos.

Mais informações pelo Tel.: 47 424.1305

[erzingerfoi@zaz.com.br](mailto:erzingerfoi@zaz.com.br)

## Produtos Químicos

A **Brenntag** é distribuidora de produtos químicos da Dow Química, Peróxidos e Níquel Tocantins para o segmento de tratamento de superfície. A empresa atua nas regiões Sul e Sudeste; oferecendo produtos como solventes clorados (percloroetileno e tricloroetileno), peróxidos, soda líquida e em escama e níquel eletrolítico (2X2, 15x60, 15x90).

Mais informações pelo Tel.: 41 675.6344

[apalu@brenntagla.com](mailto:apalu@brenntagla.com)

## Processo de zinco alcalino

A **Tecnorevest** está lançando o Inovazine 2003, um processo de zinco alcalino, isento de cianetos, para banhos parados e rotativos. Segundo a empresa, opera com 13 g/litro de solda e 1,6 g/litro de óxido de zinco e com deposição de camadas uniformes nos vários pontos das peças. Permite redução da camada nas altas densidades de corrente e não contém complexantes fortes.

Mais informações pelo Tel.: 11 4192.2229

[vendas@tecnorevest.com.br](mailto: vendas@tecnorevest.com.br)

## Pistola de pintura



A nova pistola de pintura SGK-600 BV, da **Devilbiss**, é indicada, principalmente, para o segmento de repintura automotiva. Permite vazão de 190 ml/min, a 32 psi, e leque de até 11", a uma distância de 7", sendo o consumo de ar de 9,8 CFM. Inclui controles precisos do fluido e do ar de leque, com marcas que facilitam o ajuste, válvula de ar que permite o controle para ajustes específicos e gancho resistente, que facilita a operação.

Mais informações pelo Tel.: 11 5641.2776

[devilbiss@devilbiss.com.br](mailto:devilbiss@devilbiss.com.br)

## Em fevereiro, o Encotrader 2004

A **FENADVB** - Federação Nacional dos Dirigentes de Vendas e Marketing do Brasil e o **SEBRAE-SP** estarão realizando no Blue True Convention Ibirapuera, em São Paulo, SP, no dia 11 de fevereiro próximo, o Encotrader 2004. Trata-se de um evento onde as empresas que querem exportar vão buscar o apoio de um trader - profissional autônomo especializado na venda ao comércio exterior de produtos e serviços. Este trader irá oferecer orientação quanto à adequação do produto ao mercado externo, identificar compradores no exterior, efetuar vendas e tomar as providências necessárias para a entrega do produto vendido. Os setores abrangidos, entre outros, são: indústria química, jóias, folheados e bijuterias, máquinas e equipamentos, resíduos industriais e material metalmeccânico.

Mais informações pelo Tel.: 11 3177.4747

[rodada.negocios@sp.sebrae.com.br](mailto:rodada.negocios@sp.sebrae.com.br)

## Resistência sobre a borda



A **Nortele** dispõe de resistências sobre a borda com caixa de ligação e termostato e com caneca de baquelita. Podem ser produzidas em tubo de inox 304, indicadas para soluções aquosas, alcalinas, corrosivas fracas e galvanoplastia em geral, revestidas em PTFE, para solução corrosivas como cromo e níquel, e de chumbo, para banhos de cromo, níquel e ácidos fosfórico. Também podem ser fornecidas no tipo especial, para banhos agressivos, sendo dotadas de uma grade protetora de chapa perfurada revestida de Plástisol.

Mais informações pelo Tel.: 11 6910-3650

[nortele@ig.com.br](mailto:nortele@ig.com.br)

## Produtos para galvanoplastia



A **Galva** é especializada na comercialização de produtos, processos e equipamentos para galvanoplastia e tratamento de superfície. Incluem níquel acetinado, processos de níquel químico, liga de cobre-estanho, oxidação química para latão-cobre, zinco ácido, processos de zinco ácido de alta temperatura e com cromatizante trivalente e selante redutor de atrito, cromatizante azul trivalente, zinco isento de cianeto para alto nivelamento com selante, oxidação eletrolítica sobre níquel-verniz/selante, cromatizante azul trivalente e selante redutor de atrito.

Mais informações pelo Tel.: 51 3341.5155

[galva@galva.com.br](mailto:galva@galva.com.br)

## Equipamentos para jateamento



A **Brasibras** comercializa uma ampla linha de equipamentos para jateamento, além de hidro-jateamento com areia, além de cabines de pintura com sistemas de cortina d'água, a seco e epóxi, desengraxadeiras, estufas a gás e elétricas, compressores, armários coletores de pó e exaustores. A empresa também fornece material de consumo para jateamento, como microesferas de vidro e óxido de alumínio, granelha de aço esférica e angular, sinter aço e outros acessórios.

Mais informações pelo Tel.: 11 6914.1840

[brasibras@brasibras.com.br](mailto:brasibras@brasibras.com.br)

## Especialidades químicas

Na área de aplicação protetiva, a **CGL Coventya** fornece desengraxantes químicos e eletrolíticos, zinco e zinco ligas, topcoats, cromatos Cr VI e passivadores CR III. No setor de aplicação decorativa, a empresa oferece níquel, oxidações químicas, metais preciosos, cobre, bronze, cromo, ligas alternativas para cromo, tintas e vernizes. Também são fornecidos equipamentos, como células recuperadoras de metais, dosadores para reagentes, dosadores de aditivos, bombas-filtro, retificadores, osmose inversa, desmineralizadores e purificadores de banhos.

Mais informações pelos Tels.: 54 224.4555 e 11 4066.8891

[cgl@cgltecnolife.com.br](mailto:cgl@cgltecnolife.com.br)  
[coventya@coventya.com.br](mailto:coventya@coventya.com.br)

## Soluções para manutenção e reparo de peças

Através de sua Divisão de Adesivos Loctite, a **Henkel Technologies** apresentou suas soluções para manutenção e reparo de peças na festa de confraternização de seu distribuidor Piranel, que correu em dezembro, em Piracicaba, SP. A linha de produtos da empresa nesta área inclui revestimento antiderrapante para pisos escorregadios, onde existe fluxo intenso de pessoas, epóxis para moldagem e reparo de peças, reconstrução de chavetas, reparo de furo em tubulações e para trincas em tanques e outros equipamentos, lubrificantes para aplicação em equipamentos e peças sob altas temperaturas e uretanos para reparos de correias e de peças de borracha e para confecção de moldes.

Mais informações pelo Tel.: 0800 12 23 34

[atendimentoaoclientes@henkel.com.br](mailto:atendimentoaoclientes@henkel.com.br)

## Serviços de pintura eletrostática



Especializada em pintura eletrostática, a **Pro-Metal** atende às normas e especificações das indústrias automobilística, de eletrodomésticos e eletroeletrônicos. A empresa trata diversos materiais, como aço carbono, ferro fundido, alumínio, Zamak, latão e aço galvanizado, e também está capacitada a executar operações complementares, como usinagens, montagens e embalagens de produtos.

Mais informações pelo Tel.: 19 3864.1317

[prometal@prometal.com.br](mailto:prometal@prometal.com.br)

# "O Brasil não pode cortar suas asas"

Osiris Silva



## Considerando que:

- 1) O Governo Federal pretende encomendar nos próximos meses a compra de um conjunto de aviões militares, denominados FX, para que a Força Aérea Brasileira (FAB) possa continuar a defender o espaço aéreo nacional, uma vez que os aviões atualmente usados para isso são muito antigos e já excederam seu prazo de utilidade;
- 2) A compra do primeiro lote de aviões FX e dos sistemas a eles associados, com valor estimado em mais de 2 bilhões de reais, certamente será complementada, no futuro, por novas encomendas;
- 3) Para adquirir os aviões FX o governo pode contratar empresas do nosso parque aeroespacial, a saber, indústrias estabelecidas em nosso país e empregadoras de mão de obra de brasileiros, mas também considera a opção de fazer a compra de fornecedores estrangeiros;
- 4) Dos quatro setores industriais de maior intensidade tecnológica no mundo - o aeroespacial, o da informação, o eletro-eletrônico e o farmacêutico - o único em que o Brasil tem marcas próprias de renome global, empresas nacionais competitivas no mercado internacional, é justamente o setor aeroespacial;
- 5) A indústria aeroespacial é de enorme importância estratégica e econômica, haja vista que aviões civis e militares têm um valor comercial na faixa de mil a dez mil dólares por quilograma de peso, em comparação com média de US\$ 100/kg em produtos da eletrônica de consumo, US\$ 20/kg em automóveis e meros centavos/kg em minérios e produtos agrícolas;
- 6) A indústria brasileira já demonstrou sobejamente que é capaz de produzir aviões civis e militares de alta tecnologia e desempenho a preços competitivos no mercado global, e tem plenas condições de formar acordos de cooperação com parceiros estrangeiros naquilo que for necessário para atender no curto prazo a todos os requisitos técnicos da FAB para aviões FX;

## Considerando ainda, por outro lado, que:

- 7) Uma eventual encomenda dos aviões FX diretamente de um fornecedor estrangeiro implicaria riscos indesejáveis quanto à garantia de disponibilidade e à própria segurança militar - além de causar incalculável prejuízo ao emprego dos brasileiros, à nossa economia, ao avançar tecnológico, à con-

solidação de um parque industrial competitivo, à capacidade de inovar e empreender no Brasil e a tudo mais que diz respeito ao nosso futuro como Nação;

- 8) Se nosso Governo encomendasse os aviões FX dos estrangeiros, as empresas brasileiras do setor aeroespacial - hoje responsáveis por bilhões de dólares de exportações anuais - não teriam como responder, no futuro, à seguinte pergunta de seus clientes no exterior: Se nem o governo do Brasil compra aviões de vocês, por que nós devemos comprar?

## Surgiu:

"O MOVIMENTO EM DEFESA DA INDÚSTRIA AEROESPACIAL BRASILEIRA" a favor de que o fornecimento dos aviões para defesa do espaço aéreo do Brasil seja feito pela indústria brasileira;

## Que resolveu:

- 1) Adotar como patrono do MOVIMENTO a figura do Marechal Casimiro Montenegro Filho, criador de uma escola e de um centro técnico que serviram de fundamento para que se desenvolvesse no Brasil a indústria aeronáutica e espacial, em memória do seu pioneirismo e de sua fé na inteligência e na capacidade dos brasileiros;
- 2) Convidar para que participassem do MOVIMENTO brasileiros e estrangeiros residentes em nosso país que compartilhem esta mesma idéia, de todos os grupos sociais, profissionais, empresariais, sindicais, acadêmicos e culturais;
- 3) Divulgar e discutir com todos os segmentos da opinião pública as vantagens da aquisição dos aviões e sistemas de defesa aérea por encomenda a empresas nacionais, bem como os riscos e prejuízos da compra no estrangeiro, dirigindo as ações do MOVIMENTO no sentido de se conseguir uma ampla mobilização da sociedade brasileira em favor da causa propugnada e de defender eficazmente essa causa no Congresso Nacional e perante as autoridades do Governo Federal.

Osiris Silva

*Oficial aviador e engenheiro Aeronáutico, foi presidente da PETROBRÁS, da VARIG e, por duas vezes, da EMBRAER, bem como Ministro de Estado da Infra-Estrutura. É atualmente presidente do Conselho de Administração de diversas entidades e empresas, bem como Conselheiro de numerosos Conselhos Oficiais e de Entidades Associativas*

carmen@pelenova.com.br



# Niquelfer

## Produtos para Galvanoplastia

### PRODUTOS QUÍMICOS

- Ⓝ Ácido Bórico em Pó
- Ⓝ Ácido Crômico em Escamas
- Ⓝ Carvão ativo em Pó
- Ⓝ Cianeto de Cobre em Pó
- Ⓝ Cianeto de Potássio Granulado
- Ⓝ Cianeto de Sódio Granulado
- Ⓝ Cloreto de Níquel em Cristais
- Ⓝ Cloreto de Potássio Purificado
- Ⓝ Cloreto de Zinco Pureza 98,2%
- Ⓝ Metabissulfito de Sódio em Pó 95%
- Ⓝ Óxido de Zinco Branco Pureza 99%
- Ⓝ Soda Cáustica em Escamas Grau Rayon
- Ⓝ Sulfato de Cobre em Cristais Pentahidratado
- Ⓝ Sulfato de Níquel em Cristais
- Ⓝ Permanganato de Potássio
- Ⓝ Golpanois:  
MBS / BOZ / ALS / B. A / P. A.
- Ⓝ Sacarina Sódica



### METAIS NÃO FERROSOS

- Ⓝ Níquel Eletrolítico  
Placas e catodos
- Ⓝ Cobre  
Eletrolítico laminado  
Fosforoso laminado  
Granalha
- Ⓝ Zinco SHG  
Placas, esferas e lingotes
- Ⓝ Estanho  
Placas e verguinhas
- Ⓝ Chumbo  
Antimônioso  
Estanhoso

**DIVISÃO PLÁSTICOS ABS**  
Resina ABS AG 12 A0 / AF 3500 / AE 8000



**Ni Niquelfer**

#### MATRIZ

Rua Guarda de Honra, 90 - 04201-070 - São Paulo - SP  
Fone / Fax: (11) 272•1277  
e-mail: niquelfer@niquelfer.com.br

#### FILIAL

CAXIAS / R.G. DO SUL - Fone / Fax: (54) 228•0747  
e-mail: niquelfer.caxias@niquelfer.com.br



# EUROGALVANO DO BRASIL LTDA.

EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA

## UNIMOS ESFORÇOS PARA QUE VOCÊ TENHA O MELHOR

Uma equipe de profissionais qualificados; aplicação de tecnologia de ponta; emprego dos melhores materiais; projeto em parceria com o cliente; muito entusiasmo e otimismo. Resultado: **CLIENTES SATISFEITOS**



**LINHA AUTOMÁTICA DE NÍQUEL-CROMO EM GANCHEIRAS**



**LINHA AUTOMÁTICA DE NÍQUEL-CROMO COM AQUECIMENTO A VAPOR EM GANCHEIRAS**



**MOTOBOMBAS MAGNÉTICAS EM PP OU PVDF**  
Vazão de 1.800 a 30.000 l/h.



**RETIFICADORES ELETRÔNICOS**  
com tecnologia Italiana  
de 4 a 25 V e de 100 a 20.000 A



**TAMBOR ROTATIVO**  
Construído por sistema polifusão



**BOMBA-FILTRO EM PP**  
Diâmetro de 250 e 315 mm  
Vazão até 30.000 l/h  
Sistema disco de papel



**CABO DE CONTATO CATÓDICO**  
para tambores rotativos sob medida

**EUROGALVANO DO BRASIL LTDA.**