

TRATAMENTO DE

# Superfície

UMA PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE



ANO XIII - Nº 56

SETEMBRO/NOVEMBRO - 92



Cobertura completa  
**INTERFINISH 92**



## Protedur

### Produz superfícies excelentes por muito tempo

Se você ainda acha aceitável produzir peças que perdem seu valor em pouco tempo devido à corrosão, não é necessário continuar lendo este anúncio.

Protedur deposita camadas de zinco-ferro que resistem contra a corrosão 2 a 3 vezes mais do que camadas de zinco não ligadas. Protedur cumpre também às altas exigências da indústria automobilística. As normas de resistência contra a corrosão são superadas.

O processo, que é um desenvolvi-

mento totalmente novo, também é moderno no que diz respeito ao uso prático. A simples manutenção do banho, a distribuição de camada uniforme, o brilho técnico e uma excelente aderência do cromato, garantem um processo seguro para o dia-a-dia.

As águas de lavagem são facilmente neutralizadas. O que não enferruja, mantém o seu valor e não aumenta as montanhas de «ferro velho».

Schering do Brasil – nós sabemos o que você espera de nós.



Galvanotécnica

# PROVA DE MATURIDADE

Roberto Della Manna

**S**e havia alguma dúvida acerca da capacidade técnica e gerencial da indústria brasileira de tratamentos de superfície, a realização do Interfinish92 terá sido suficiente para eliminá-la de vez. A promoção de um congresso dessa importância requer mais do que organização e método. Requer perfeita identificação com o movimento de modernização da indústria mundial, tanto do ponto de vista institucional quanto do domínio das tecnologias e processos em uso. A própria incumbência dada à ABTS de promover o maior evento mundial do setor revela o conceito que a nossa indústria conquistou. O Interfinish 92 é a prova definitiva de que atingimos a maioridade.

Durante quatro dias, os 350 técnicos e empresários que participaram do Congresso tiveram acesso a nada menos que 130 palestras. E, destas, 35% foram feitas por brasileiros, dividindo espaço com algumas das maiores autoridades mundiais da área de tratamentos de superfície. Essa participação é indicativa do grau de atualização tecnológica do setor, que pouco fica a dever ao que há de mais avançado no mundo. Há deficiências, claro. Não podemos sequer pensar, por exemplo, em ter uma posição equivalente à dos países desenvolvidos no campo da pesquisa. Mas temos compensado as deficiências com criatividade e ousadia.

Este grande momento de valorização da indústria sugere uma reflexão a respeito do seu papel no processo de desenvolvimento e da necessidade de protegermos o patrimônio construído nos últimos anos. Não se pode mais falar em desenvolvimento dissociado da preocupação do homem moderno com a preservação da natureza. A visão equivocada do desenvolvimento a qualquer preço custou e tem custado muito caro à humanidade. Hoje, o conceito dominante é o do desenvolvimento sustentado, que implica criar riqueza, prover os meios necessários ao bem-estar das pessoas, mas sem destruir o meio ambiente, legando às gerações futuras os recursos naturais indispensáveis ao seu próprio bem-estar. Isso confere ao nosso setor uma grande responsabilidade, pois cabe a ele, em larga medida, limitar ou eliminar os danos causados à natureza no processo de produção industrial. Foi essa, como se sabe, a preocupação central do Interfinish 92, e estou convencido de que, a partir de agora, os conceitos relativos à preservação ambiental serão ainda mais valorizados.

Mas a preocupação imediata do empresariado é com a sobrevivência da empresa. A continuarmos com a atual política recessiva - de resto inútil, porque a inflação parece imbatível - o patrimônio construído ao longo de anos de esforço e dedicação corre o risco de ser extinto. Os efeitos da recessão na indústria de tratamentos de superfície são dramáticos. A natureza da nossa atividade nos torna extremamente vulneráveis. Somos os primeiros a entrar e os últimos a sair da recessão. É uma posição desconfortável, para dizer o mínimo.

A conclusão óbvia é que, sem crescimento, não teremos qualquer chance. Sem investimento na produção, não haverá como recuperar o nível de atividade, e muito menos ultrapassar o fosso que nos separa do resto do mundo. Temos, por isso, que intensificar a atuação política, que deve ser compatível com nossa capacitação técnica e amadurecimento empresarial. Não só as entidades, mas os empresários do setor, individualmente, precisam assumir uma posição ativa em favor do crescimento, engrossando o coro dos que condenam a forma equivocada de combater a pobreza aumentando o exército de pobres.

Roberto Della Manna  
Presidente do Sindisuper ■



**E**ditorial

pág. 3 - **Prova de Maturidade.**  
Roberto Della Manna

**P**ublicações Técnicas

pág. 5 - **Cementação Líquida: Princípio**  
Geraldo Bueno Martha

pág. 6 - **Proteção do Meio Ambiente na Interfinish 92.**  
L.R. Spier

**P**rograma Cultural

pág. 10 - **Calendário Cultural 1993.**  
(preliminar)

pág. 11 - **Seminário de Pintura Sobre Plásticos. Robótica do Tratamento de Superfície.**

**N**otícias ABTS

pág. 14 - **Abertura do Interfinish 92. Interfinish 92: Os Depoimentos dos Expositores.**

**I**nformativo interfinish

pág. 16 -

**M**atérias Técnicas

pág. 25 - **Eletrodeposição**  
C.H.Ko - C.C.Chang - L.C.Chen - T.S.Lee

pág. 32 - **Deposição Química**  
Amadeu dos Santos

pág. 39 - **Equipamentos**  
Peter Pollak

**M**atéria Especial

pág. 42 - **Cascadura instala linha automatizada inédita de zincagem eletrolítica e pintura cataforética.**

**N**otícias do Sindisuper

pág. 43 - **Nova Diretoria do Sindisuper promove maior integração do setor.**

**I**nformativo do Setor

pág. 44

**L**iteratura Técnica

pág. 48 - **Tabelas de Conversão**

**B**iblioteca

pág. 49

**A**ssocie-se

pág. 50

ANO XII - Nº 56- SET / NOV  
CIRCULAÇÃO DEZEMBRO 92



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 da Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo

ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

Av. Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913  
Cep 01311-923 São Paulo - SP  
Fone: (011) 251.2744 ( tronco-chave)

**Presidente:** Airi Zanini

**Vice-Presidente:** Rolf Herbert Eit

**Diretor 1º Secretário:** Alfredo Levy

**Diretor 2º Secretário:** Airton Moreira Sanches

**Diretor Tesoureiro:** Carlo Berti

**Diretor Cultural:** Roberto Motta de Sillos

**Conselheiros:** Amadeu dos Santos C. Filho, Carlos Alberto Amaral, Gilmar de Oliveira Pinheiro, José Carlos Cury, Maria Luiza Carollo Blanco, Orlando Corrêni Filho, Paulo Spinosa, Wady Millen Júnior e Volkmar Eit.

**Conselheiro "Ex-officio":**

Mozes Manfredo Kostmann

**Secretária:** Marilena Kallagian

**Homenagem:** Roberto Della Manna

**Delegados Regionais:** Amazonas- Antonio Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda., Estrada do Aleixo Km 5, nº1518 - Corado 2 - cep 69080 - Manaus/AM - tel. (092) 642-2682; **Rio de Janeiro** - Gilmar Souza Copolillo - Rua Leopoldina Rego, 733 sala 201 - Penha - cep 21021-520 - Rio de Janeiro/RJ - tel. (021)590-8096; **Paraná/Santa Catarina** - Eugênio Carlos C. Izabel - Rua Brasília Cuman, 28 - casa 14 - Residencial Monte Carlo - cep 82315-010 - Curitiba/PR - tel. (041)272-4104; **Rio Grande do Sul** - Heitor de Barros Benatti - Rua Carlos Bianchini, 860 - Marechal Floriano - cep 95010-580 - Caxias do Sul/RS - tel. (054) 223-1495.

**EXPEDIENTE**

Edição e Produção:



**Editor Responsável:**

Wanderley Gonelli Gonçalves (MTb/SP 12068)

**Produção, Editoração e Arte:** Gil Arte Aplicada

**Fotografia:** Luiz Yokatsu Miyamoto, Gilberto Ramos

**Fotolito:** Novo Fotolito

**Impressão:** CIA. Lithographica Ypiranga

**Redação e Publicidade**

**Secretária:** Cleide Ferreira Magalhães

Rua Herculanu de Freitas, 141 - Cj 64

CEP 01308-020- São Paulo - SP - Tel. (011) 259-0461

**Tiragem:** 7.000 exemplares

**Periodicidade:** Bimestral

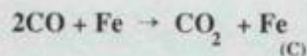
As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das Empresas

# CEMENTAÇÃO LÍQUIDA: PRINCÍPIO

Geraldo Bueno Martha

A cementação líquida ou, melhor dizendo, cementação em banho de sais utiliza o princípio ativo dos cianetos como fonte supridora de carbono ao aço.

Os cianetos produzem, em última instância, pela oxidação, CO, que é à semelhança da cementação sólida.



A cementação em banho de sais, devido ao baixo custo inicial de investimentos, aliado à grande versatilidade, encontra grande aplicação, principalmente quando trabalha com pequenos lotes de peças não seriadas.

Além da pirometria, o controle do teor de cianetos (geralmente expresso em KCN equivalente) é fundamental para êxito e repetitividade dos resultados.

Voltaremos a este assunto na próxima oportunidade.

Pelo fato da decomposição do cianeto → cianato → CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>, há também a formação de nitrogênio atômico que penetra em pequenas quantidades no aço, melhorando a sua resistência ao desgaste.

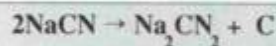
Há dois tipos de cementação líquida:

a. a de baixa penetração, utilizando baixas temperaturas ( 800°C / 900°C e maiores teores de cianeto).

b. a de grande penetração, utilizando altas temperaturas ( 900°C / 950°C e menores teores de cianeto).

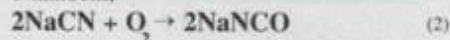
Nas cementações a baixas temperaturas (a), há uma série de reações, das quais as mais importantes são a formação da cianamida e a decomposição do cianeto para cianato.

Estas reações seriam:

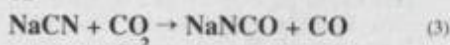


at., que entra em solução sólida (1)

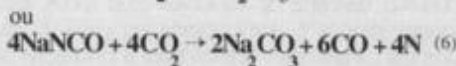
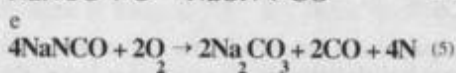
e também,



ou



e ainda,

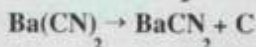
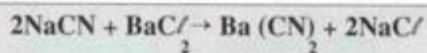


Como se pode notar, as reações 5 e 6 mostram a decomposição do cianato, que irá fornecer carbono e um pouco de nitrogênio ao banho.

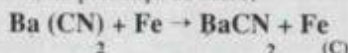
Assim, de tempos em tempos, o banho terá que ser controlado quanto ao teor de cianetos.

Quando controlados, os banhos asseguram um potencial de carbono em torno de 0,8 / 1%.

Nas cementações de penetração profunda (b):



ou, na presença do ferro,



Embora em pequenos teores, pela decomposição do cianato, sempre ocorre a evolução de nitrogênio atômico, que também entra em solução sólida no ferro, formando nitretos Fe<sub>3</sub>N.

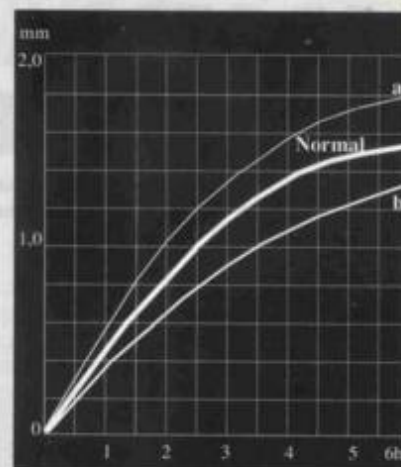
O controle dos cianetos do banho, expressos em KCN equivalente, deve ser feito periodicamente (a cada 8 horas, quando o trabalho for em turno, ou uma vez por dia, em trabalho intermitente).

Curvas tempo/ penetração para aços de cementação tratados em banhos ativados a 930°C.

A curva "a" correspondente aos aços de fácil cementação, e a curva "b" aos de difícil cementação.

Para fins práticos, pode-se considerar como aços de fácil cementação os aços carbono, os normais e os microligados (Ex: série 86) e de difícil cementação os aços de corte livre.

Obs.: O presente gráfico é indicativo, e mostra o caráter exponencial da cementação.



Geraldo Bueno Martha

Geraldo Bueno Martha, engenheiro formado pela Escola de Engenharia da Universidade Mackenzie; engenheiro de segurança do trabalho, com especialização pela Faculdade de Engenharia da Faculdade Armando Álvares Penteado; professor titular da disciplina Metalurgia e Tratamentos Térmicos da Escola de Engenharia da Universidade Mackenzie; professor titular da disciplina Metalurgia e Tratamento Térmico da Fundação Armando Álvares Penteado; Assessor de divulgação técnica da Brasimet Comércio e Indústria S.A.; e Diretor da Bueno Martha Assessoria e Planejamento S/C Ltda. □

# PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE NA INTERFINISH 92

L. R. Spier

**O** número de apresentações que trataram do assunto "Proteção do Meio Ambiente" na Interfinish 92 foi modesto, num total de oito, comparado com o número dos trabalhos apresentados. Porém, de uma forma geral, foram de excelente qualidade.

Relatamos em seguida estes trabalhos, para posteriormente analisarmos a que tecnologias foi dada especial atenção e fazermos diversas observações sobre as tendências nos países desenvolvidos.

1 - Reciclagem de desengraxantes no pré-tratamento/ Patrícia Preikschat - Alemanha.

A autora estava impedida de apresentar a palestra, porém o seu trabalho foi publicado.

2 - Tratamento de resíduos de instalações de eletrodeposição, para alcançar a descarga zero/ Lawrence D. Brown - Inglaterra.

3 - Instalações modernas para eletrodeposição, com ênfase especial nas questões ambientais/ R. Kreisel - Alemanha.

4 - Recuperação de metais em efluentes galvanizados, com minimização de geração de lodos/ Jacob Zugman - Brasil.

5 - Experiência adquirida com instalações de eletrodeposição de zinco com baixa emissão de efluentes/ Rainer Huss - Alemanha.

6 - Desenvolvimentos recentes na Alemanha para descarte ou reciclagem de resíduos das indústrias de tratamento de superfície/ Ulrich Däumert - Alemanha.

7 - Reciclagem de ácido crômico por meio de evaporação atmosférica/ Peter Davy - Brasil.

8 - Apresentação dos trabalhos desenvolvidos pela comissão de Tratamentos de Efluentes do Sindisuper/ Marco A. Barbieri - Brasil.

Todos os trabalhos apresentados tiveram um denominador comum: "como evitar a formação de lodos dos metais pesados".

O autor do segundo trabalho observou: "O primeiro passo para obter "Descarte Zero" é a separação de cada metal, quer dizer, separação de fluxos de efluentes para o tratamento individual de cada metal". No resumo da sua apresentação, observou que mesmo que a recuperação de metais somente seja economicamente viável para um número restrito de metais, como ouro, prata e níquel, o custo de descarte de lodos faz com que a recuperação de metais de baixo custo, como zinco, seja compensadora.

Outra informação interessante foi que a pro-

cupação das autoridades na Inglaterra com o possível descarte de efluentes e/ou lodos altamente tóxicos é demonstrada no caso da cadmição. Para obter licença para a instalação de um banho de cádmio é cobrada uma taxa US\$ 19.000,00. É claro que esta medida restringe a aplicação do cádmio a poucas empresas, além de aumentar muito o seu custo.

Já o autor do terceiro trabalho chamou primeiramente a atenção para um aspecto ainda muito pouco discutido no Brasil: a contaminação dos efluentes com sais neutros, como sais dos desengraxantes, assunto tratado em detalhes no primeiro trabalho.

O autor fez a seguinte observação importante: "No futuro, aos aspectos ecológicos deverá ser dado o mesmo grau de importância que aos econômicos".

Atualmente, na Alemanha, são geradas 100.000 toneladas de lodos "galvânicos", em grande parte descartados em aterros industriais. A previsão é que, no futuro próximo a capacidade destes aterros estará em zero e que a implantação de novos encontrará forte resistência da população, devido à dúvida que existe em relação aos danos que, a longo prazo, podem resultar destes aterros.

Os custos do uso dos aterros industriais, nos últimos anos, aumentaram muito. Dependendo da região da Alemanha, variam entre DM 1500 e DM 4000 por tonelada (algo em torno de US\$ 850 a US\$ 3.300 por tonelada).

Também nesta apresentação, a conclusão, após o estudo de uma máquina automática de zincagem, foi que os investimentos adicionais, para obter a reciclagem e regeneração dos banhos, podem ser recuperados em um prazo previsível, por meio de economias de materiais e redução de custo ligada à minimização de descartes.

O autor do quarto trabalho tratou da tecnologia de recuperação eletrolítica de metais, com o objetivo de "Minimização da Geração de Lodos", com as vantagens adicionais da recuperação dos metais e, em alguns casos, da oxidação anódica dos cianetos.

A quinta apresentação tratou do projeto do Ministério de Ciência e Tecnologia da Alemanha para uma instalação automática de zincagem eletrolítica, projetada com o objetivo de demonstrar o que pode ser realizado com as tecnologias disponíveis, no sentido de produzir com um mínimo de poluição.

Como muitos já sabem, uma instalação

automática que possui todas estas tecnologias embutidas está na Casca-dura Industrial S/A, em São Paulo.

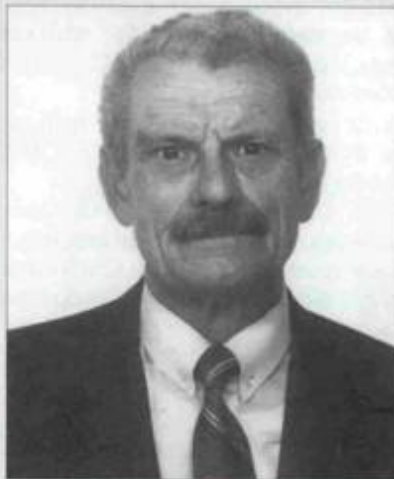
Na mesma apresentação, o autor do trabalho advertiu que a tendência de tentar precipitar todos os metais pesados juntos em pH 9 nem sempre é possível, e pode causar muitos problemas.

O representante do Ministério Federal para Pesquisa e Tecnologia da Alemanha deu um relato dos diversos desenvolvimentos para o descarte e reciclagem de resíduos da indústria de tratamento de superfície, que, em grande parte, já tinham sido tratados mais detalhadamente pelos apresentadores anteriores.

A sétima palestra foi sobre "Reciclagem de Ácido Crômico por meio de Evaporação Atmosférica", uma tecnologia que, além de "Minimização de Lodos", resulta em uma grande economia, tanto do ácido crômico como dos sais necessários para a redução e precipitação do mesmo.

Terminadas as apresentações, Marco A. Barbieri, Presidente da Comissão Técnica que trata dos Resíduos Sólidos do Sindisuper, deu um relato dos trabalhos realizados pela Comissão e falou sobre a criação de uma Cooperativa para o tratamento dos resíduos sólidos do ramo, comunicando que 106 empresas já declararam a sua intenção de participar deste empreendimento, um excelente resultado em um tempo tão curto.

Fizemos este pequeno relato para as pessoas que não tiveram a oportunidade de assistir às palestras da INTERFINISH 92.



L.R. SPIER

Ludwig Rudolf Spier é formado em química pela Escola Superior Técnica de Amsterdam, Holanda, e já ministrou várias palestras, pela ABTS e pelo Sindisuper, sobre tratamentos de superfícies e de efluentes. ■

# UNIBETHA INAUGURA SUA NOVA FÁBRICA PARA MELHOR ATENDER SEUS CLIENTES.

Criativa



Contamos com 2.000m<sup>2</sup> de área construída em 3 pisos para armazenamento de matérias primas e produtos acabados num sistema de empilhamento totalmente mecanizado e moderno, garantindo ótima distribuição e facilidade nas entregas.

Nossos laboratórios são equipados e bem amplos, possibilitando um trabalho operacional técnico e preciso no atendimento aos clientes e na aprovação de produtos industrializados.

Com mais de 500m<sup>2</sup> de escritórios podemos atender aos mais modernos meios de comunicação via informática, agilizando e dando soluções rápidas nos contatos comerciais.

Tudo isso idealizado e concretizado, finalmente para vocês: Clientes, Fornecedores e Amigos a quem homenageamos com nossa obra concluída.



**UNIBETHA BRAZIL INDÚSTRIAS QUÍMICAS LTDA.**  
Rua Rafael Correia Sampaio, 412 - Santo Amaro - São Paulo - SP  
Cep: 04457-100 - Tel.:(011)523-8343 / 523-8666 - Fax:(011)522-3834

# Para nós, solucionar problemas é

# BICO

Ejetores, sprays, nozzles, buses, duses, toberas e spruzzatori, são várias denominações usadas para o mesmo tipo de produto.

Para nós, é o Sistema de Pulverização Spraytec PNR, utilizado em:

- Lavagem de gases
- Refrigeração
- Aplicação de desmoldantes
- Resfriamento de telhados
- Proteção contra incêndios
- Limpeza de telas e filtros

Para maiores esclarecimentos a respeito do Sistema de Pulverização Spraytec PNR, consulte nosso Depto. de Engenharia de Aplicações.

**SPRAYTEC PNR**

Spraytec PNR do Brasil Ltda.  
Rua Greco, 420 - CEP 03373 - São Paulo - SP  
Tels.: (011) 910-0460 - Fax: (011) 271-0553  
Tlx.: 11 62875 SPRE BR



## Ecolume

CONSULTE QUEM TEM EXPERIÊNCIA

**CONSULTORIA - PROJETOS  
"START-UP" - TREINAMENTO  
FORNECIMENTO - ADMINISTRAÇÃO**

- PROJETOS E PLANOS DE ECONOMIA DE ÁGUA
- RE-USO DE ÁGUA
- FILTROS E SECAGEM DE LODOS
- VENDA DE EQUIPAMENTOS, INSTALAÇÕES E PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS
- BOMBAS-FILTRO "SETHCO"

**REPRESENTANTE EXCLUSIVO  
"RETEC"**

- APARELHOS PARA RECUPERAÇÃO ELETROLÍTICA DE METAIS EM BANHOS E ÁGUAS DE LAVAGEM
- DESTRUIÇÃO DE CIANETOS
- REDUÇÃO DO VOLUME DE LODOS
- PRODUÇÃO "IN-LOCO" DE HIPOCLORITO DE SÓDIO A PARTIR DE SAL DE COZINHA

COM AS CÉLULAS ELETROLÍTICAS "RETEC" RECUPERA-SE FACILMENTE O NÍQUEL, INCLUSIVE NO CASO DE DESCARTES DE BANHO DE NÍQUEL QUÍMICO.

ECOLIFE CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA.  
Rua Parintins, 44 - Perdizes - Cep 01155-020  
São Paulo - SP - Fone: 825.8665 - Fax.: 825.8449

TECNOLOGIA DE SUPERFÍCIE A SERVIÇO DA INDÚSTRIA

**40** anos de sucesso na aplicação de revestimentos duros, filiais distribuídas pelos principais centros industriais do Brasil, rapidez e qualidade total fazem da Cascadura um **PARCEIRO CONFIÁVEL**.

- **Cromo Duro**
- **Níquel Químico**
- **Anodização Dura**
- **Solda PTA, MIG, TIG e Arco Submerso**
- **Usinagem, Retificação e Superacabamento**
- **Aspersão Térmica a Gás, Arco, Plasma e Hipersônica**

**CASCADURA**  
INDUSTRIAL S.A.



Av. Mofarrej, 908/825 - 05311 São Paulo - SP  
Tel.: (011) 260-0566 FAX (011) 832-1265

São Paulo (SP)  
Santo André (SP)  
Sorocaba (SP)  
Simões Filho (BA)

Betim (MG)  
Rio de Janeiro (RJ)  
São José dos Pinhais (PR)  
Sapucaia do Sul (RS)



# Boa idéia. Bons produtos.



## ROSHAW

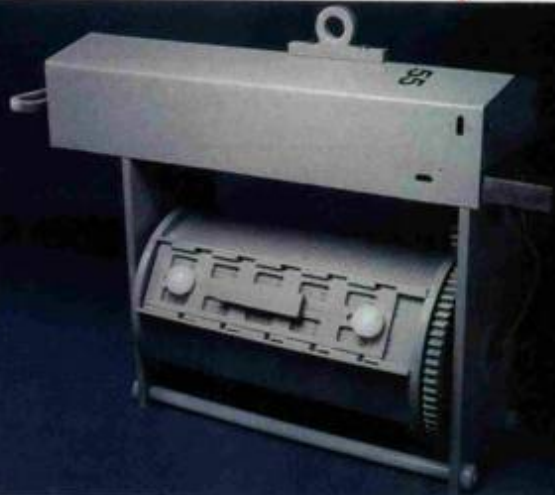
ROSHAW QUÍMICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. AV. DR. JOSÉ FORNARI, 1600 - JARDIM SILVINA - CEP 09790-400  
SÃO BERNARDO DO CAMPO SP - CX. POSTAL 741 - FONE (011) 452-4044 - FAX (011) 452-4867 - TLX (11) 44306

**Emralon<sup>®</sup>**  
A DIFERENÇA EM REVESTIMENTO

- RESISTENTE À CORROSÃO
- LUBRIFICANTE DE FILME SECO
- ACABAMENTO TÉCNICO PERMANENTE
- CODIFICADO EM DIVERSAS CORES

**Acheson**  
Acheson do Brasil Ind. e Com. Ltda.  
R. Howard A. Acheson Jr., 279  
Jd. da Glória - Cotia - SP  
CEP 06700 - Tel.: (011) 492-4000

### LINHAS COMPLETAS PARA GALVANOPLASTIA PRODUTOS E SERVIÇOS



- Linhas completas Rotativas
- Contínuas
- Paradas
- Tanques especiais (PP/PVC/INOX)
- Tambores rotativos
- Bomba-filtro
- Equipamentos para laboratório.
- Manutenção de equipamentos
- Desenvolvimento de projetos

## DAIBASE

DAIBASE S/A Comércio e Indústria  
Av. Elísio Teixeira Leite, 27 Freguesia do Ó  
CEP 02801-000 - São Paulo/SP

Tel (011) 875.0206  
Fax (011) 875.2449

UMA BASE SÓLIDA PARA SEU NEGÓCIO.

# CALENDÁRIO CULTURAL ABTS-1993 (preliminar)

LOCAL	MÊS	DATA	TEMÁRIO
São Paulo São Paulo	Março	01 a 23 25	49º Curso Básico de Galvanoplastia Palestra Técnica
São Paulo	Abril	19 a 23 29	16º Seminário de Tratamento de Efluentes Palestra Técnica
Joinville São Paulo	Maió	03 a 25 27	50º Curso Básico de Galvanoplastia Palestra Técnica
São Paulo São Paulo	Junho	14 a 18 24	11º Seminário de Pintura Técnica Palestra Técnica
São Paulo	Julho	05 a 27 29	51º Curso Básico de Galvanoplastia Palestra Técnica
São Paulo	Agosto	26	Palestra Técnica
São Paulo	Setembro	30	Palestra Técnica
São Paulo São Paulo	Outubro	18 a 22 25	4º Seminário de Pintura sobre Plásticos Palestra Técnica
São Paulo São Paulo	Novembro	01 a 23 25	52º Curso Básico de Galvanoplastia Palestra Técnica

### Programa sujeito a alterações

Solicitamos que as empresas interessadas em proferir as habituais palestras na ABTS entrem em contato com a nossa secretária pelo telefone 251-2744, para que sejam abertas novas datas.

**Notas** - Solicitamos às Empresas e ou entidades de outros estados brasileiros que desejarem ter algum destes eventos realizados em sua praça que se comuniquem com o delegado regional da ABTS para a devida coordenação. Lembramos que será necessário um mínimo de 30 alunos para garantir sua realização, em virtude dos custos envolvidos.  
- Os Cursos e / ou Palestras cancelados poderão ser reprogramados. ■

## SEMINÁRIO DE PINTURA SOBRE PLÁSTICOS

**S**ob o patrocínio da ABTS e do SINDISUPER, foi realizado, no período de 14 a 18 de setembro último, em São Paulo, o 3º Seminário de Pintura sobre Plásticos.

A coordenação do evento esteve a cargo de Gilmar de Oliveira Pinheiro, Orlando Corraini Filho e Roberto Motta de Sillos, enquanto que o temário foi composto por palestras de representantes da Coplen, Henkel, Oxford, Herbert, Sames e Enco Zolcsak. Os assuntos abrangeram temas como: pintura de termoplásticos de engenharia, princípios fundamentais da ciência dos polímeros, química de alguns termoplásticos de engenharia, influência do processo de moldagem sobre a pintura dos termoplásticos, substrato para pintura de termoplásticos, material plástico, tipos de limpeza, desengraxe por solventes, alcalino e ácido, composição dos desengrantes alcalinos e ácidos, função da pintura, tintas para aplicação em termoplásticos,



tendências, descontaminação de peças plásticas, equipamentos para aplicação de tinta, métodos de pintura, sistemas industriais autônomos e centralizados, robôs, equipamentos de processo para pintura de plásticos, tecnologia de pintura de termoplásticos, equipamentos de pré-tratamento, cabines de pintura, estufas de secagem/pintura, transportadores, sistemas auxiliares, estudos de layouts e proteção ao meio ambiente. ■

## ROBÓTICA NO TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

**T**endo, como palestrantes, os engenheiros Giampiero Giorgetti e Orlando Corraini Filho, foi realizada, em 29 de setembro último, a palestra técnica "A Robótica no Tratamento de Superfícies", apresentando a tecnologia da GM-Fanuc Robotics, representada na América do Sul pela Enco Zolcsák. O patrocínio deste evento foi da ABTS e do SINDISUPER.



A palestra ressaltou a tendência mundial de utilização de robôs para fazer face à crescente competitividade, visando redução de custos, aumento de produtividade e melhoria de qualidade. Como recursos audiovisuais

foram apresentadas transparências indicando as vantagens e os benefícios obtidos com a utilização de robôs e de arranjos gerais de utilização de robôs em sistemas de pintura de fábricas america-

nas, além de vídeo sobre as aplicações de robôs em sistemas de pintura. Também foram mostradas aplicações robotizadas de "sealer" e PVC em veículos, envolvendo vantagens de utilização, arranjos típicos de instalação, avaliação de tempos de ciclo e determinação da quantidade de robôs e exemplo prático real com cálculo da justificação de custos para a introdução de robôs, em uma fábrica dos Estados Unidos. ■

### PARTICIPANTES DO 3º SEMINÁRIO DE PINTURA SOBRE PLÁSTICOS

- Antonio Paschoal e Paulo Franchi*  
AUTOMETAL IND. E COMÉRCIO LTDA.
- Maria Iolanda Miqueletti*  
GENERAL MOTORS DO BRASIL LTDA.
- Dante Vidotto Júnior*  
GLASPAC S/A.
- Mauro Pellegrielli*  
GUARICOR - PINTURA ELETROSTÁTICA LTDA.
- Francisco Elias Kassab Neto*  
MECÂNICA FRAVO LTDA.
- Fábio Morgantetti*  
*Euripedes Antonio Gomes*  
*Vicente França Filho*  
*Tadeu de Oliveira*  
METAL GAL IND. E COMÉRCIO LTDA.
- Sebastião Cardoso*  
POLIMATIC ELETROMETALÚRGICA LTDA.
- Amaury Ferrari*  
RHODIA S/A.
- Jorge Antonio dos Santos*  
PEBRA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
- Celso Lamonica Ribeiro*  
STECK INDÚSTRIA ELÉTRICA LTDA.
- Jorge Luiz Ricardo*  
TECNOPLAST - INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. ■

## ABERTURA DO INTERFINISH 92



**M**ais do que um longo texto narrativo, nesta e nas próximas páginas você verá flagrantes do que foi o INTERFINISH92.

Afinal, muitas vezes, as imagens falam mais do que palavras. E, pelas fotos, é possível medir o sucesso alcançado pelo evento, sobretudo com relação ao fato de ter colocado o Brasil em sintonia com os avanços que estão ocorrendo no setor de tratamento de superfície em todo o mundo. Ao mesmo tempo, o evento permitiu mostrar o avanço tecnológico e a disponibilidade do parque industrial brasileiro dedicado ao setor.

Durante a solenidade de abertura, no



dia 5 de outubro, estiveram presentes diversas personalidades, como figuram na foto maior, da esquerda para a direita: Richard O. Watson, Presidente da AESF - American Electroplaters and Surface Finishers Society; Airi Zanini, Presidente da ABTS; Luiz Carlos Delben Leite, Secretário de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo; Roberto Della Manna, Presidente do Sindisuper; Volkmar D. Ett, Presidente da IUSF - International Union For Surface Finishing e um dos coordenadores do evento; e David Gabe, Secretário do IUSF.

Logo após o Secretário Luiz Carlos Delben Leite corta a fita de inauguração e iniciam-se as visitas aos estandes da exposição do INTERFINISH 92.

## APRESENTAÇÃO DO CORAL DEGUSSA



**T**ambém a ser destacada, na abertura da INTERFINISH92, foi a apresentação do Coral Degussa. Com 30 participantes, sob a regência do maestro Eli de Souza

Guimarães, o coral foi ovacionado pela plateia ao término de cada apresentação e, pelo seu alto profissionalismo, foi convidado a participar de vários eventos no próximo ano, tanto na Capital quanto no interior do Estado de São Paulo. E, mais ainda, recebeu um convite para se apresentar na Grã-Bretanha, durante um festival de corais que acontece na cidade de Llangollen, Wales.

## PALESTRAS: ALTO NÍVEL

Já com referência às palestras, tanto as nacionais quanto as internacionais foram do mais alto nível, além de cobrirem todos os segmentos abrangidos pelo Tratamento de Superfície.

Isto é fácil de ser avaliado pelo fato dos apresentadores cobrirem desde a proteção do meio ambiente até os processos de tratamento de superfície propriamente ditos, como zinco e suas ligas, níquel químico, metais preciosos, camadas de cobre-níquel-cromo, deposição de camadas de ligas e de compósitos, tratamentos de metais leves, tratamentos químicos e de eletrodissolução, tratamentos termoquímicos PVD e CVD, camadas de

alta resistência à corrosão, revestimentos contínuos, camadas de alta resistência ao desgaste, revestimentos orgânicos, circuitos impressos e eletrônica, análises e ensaios, controle e garantia da qualidade, segurança e higiene do trabalho e desenvolvimento de recursos humanos.

Além destes itens, foram tratados, ainda, os assuntos especiais, como: aspectos econômicos e aplicações da eletroformação; tecnologias de acabamento de superfície nos anos 90 - desafios, papel da gerência e estratégias para o sucesso; estudos com XPS e AES de uma película sobre ligas de Ni eletroformadas; e eletroformação na produção de joalheria de Au.

Bélgica, pela apresentação dos trabalhos "Uma nova dimensão na deposição de compósitos: a incorporação de líquidos em revestimentos eletrolíticos", elaborado em co-autoria com J.R. Roos e J. Fransaeer, e "Mecanismos da eletrodeposição de compósitos", elaborado com os mesmos co-autores e ainda C. Buelens.

Tendo em vista que os autores agraciados não se achavam presentes à sessão, foram os prêmios encaminhados aos mesmos posteriormente.

## OUTORGA DE PRÊMIOS



N a sessão de encerramento do Congresso INTERFINISH 92, foi anunciado que a Comissão Julgadora tinha outorgado aos autores abaixo indicados os prêmios a serem distribuídos:

**Prêmio ENG. GERHARD ETT:** destinado ao melhor trabalho nacional. Outorgado ao Prof. Dr. Carlos Pérez Bergmann, do Departamento de Materiais da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo trabalho "Influência do pré-aquecimento do substrato na aderência de camadas cerâmicas pro-

jetadas por plasma". Este prêmio será entregue durante o jantar de confraternização da ABTS no dia 10/12/92.

**Prêmio ABTS:** destinado ao melhor trabalho de outros países. Outorgado ao Dr. Jürgen Simon, da Universidade Técnica de Berlim, Alemanha, Departamento de Microperiféricos, pelo trabalho "Deposição de ouro para aplicações em semicondutores".

**Prêmio IUSF:** destinado à melhor apresentação durante o congresso. Outorgado ao Prof. Dr. Jean-Pierre Celis, do Departamento de Metalurgia e de Engenharia de Materiais da Universidade Católica de Louvain,

## JANTAR DE CONFRATERNIZAÇÃO



Além de reunir praticamente todos os participantes do evento, para uma confraternização, foi o jantar do Interfinish 92 também palco da entrega do prêmio Simon Wernick ao Dr. Juan Haydu, da Enthone-OMI, New Haven, Ct., Estados Unidos.

Este prêmio, outorgado pela IUSF - International Union for Surface Finishing, coube ao Dr. Haydu em reconhecimento às suas realizações no campo dos tratamentos de superfície. ■

## INTERFINISH 92: OS DEPOIMENTOS DOS EXPOSITORES

**"M**ais do que uma amostra, o evento constituiu-se em uma troca de informações na área de tratamento de superfície. Para as empresas brasileiras, foi importante no sentido de apresentar novas tecnologias, de veicular novos processos de tratamentos de superfície. Com relação ao retorno de negócios, acreditamos que ele tenha ocorrido a nível de desenvolvimento de novos clientes, enquanto que o público que visitou o INTERFINISH 92 foi de primeiro mundo, um pessoal de nível

e, por outro lado, encontramos um público visitante bastante exigente. Nós, que participamos de Feiras há anos, defrontamos com um público interessado, objetivo. Por outro lado, com relação às perspectivas de negócios decorrentes da participação no evento, sentimos que o mercado, embora 'amarrado' pela economia do país, tem predisposição para o crescimento. Assim, esta participação valeu como contato para futuros negócios".

**Aziz Elias, diretor da MacDermid do Brasil Especialidades Químicas**  
"Em termos de negócios, o



técnico elevado e com grande interesse. No que se relaciona aos trabalhos apresentados, sentimos uma preocupação com relação à ecologia, no que se refere ao tratamento de efluentes."

**Laercio N. Nascimento e Heitor Dario de Barros Benatti, gerentes de vendas da Tecpro Indústria e Comércio Ltda.**

"Para nós, que estamos efetuando o lançamento de novas tecnologias na área de tratamento de superfície, foi muito importante a participação no INTERFINISH 92, sobretudo porque levamos nossos clientes para o evento

INTERFINISH 92 foi um sucesso para nós. Realizamos muitos negócios durante o evento, além até de nossas expectativas, e temos perspectivas futuras excepcionalmente boas. Acredito que, mesmo com o momento recessivo, quando, obviamente, os investimentos são mais limitados, conseguimos este sucesso por estarmos lançando um novo produto, que ocupa uma lacuna existente no mercado (bombas-filtro para galvanoplastia). Vale a pena salientar também o excelente nível técnico do público que visitou a amostra."

**Sergio F.C.G. Pereira, diretor comercial da Tecno-revest Produtos Químicos Ltda.**

"O evento foi importante porque permitiu aos visitantes uma visão global, não apenas no que diz respeito ao tratamento de superfície, mas também com relação aos problemas ambientais que as indústrias estão enfrentando. Enquanto que, por um lado, os visitantes receberam explicações sobre o que está sendo feito no sentido de tratar os efluentes através de técnicas mais econômicas e viáveis, por outro nós percebemos um interesse positivo por parte dos industriais em resolver os seus problemas de poluição. E, apesar da época difícil que o segmento está atravessando, fechamos negócios ligados à área de projetos durante o evento e temos perspectivas futuras bastante promissoras, tendo em vista a necessidade que cada indústria terá para realizar o enquadramento dos seus efluentes. Noventa e cinco por cento das consultas dos visitantes que recebemos foram de interesse técnico, o que demonstra o nível dos que estiveram visitando o evento."

**João Roberto Nunes, diretor da Efluentes Consultoria Industrial S/C Ltda.**

"Sem dúvida nenhuma, podemos afirmar que realizamos negócios, durante o evento, acima de novas expectativas. Não esperávamos uma grande quantidade de negócios, em função do momento econômico. A nossa surpresa também está relacionada ao número de empresas que participaram tanto das palestras quanto da amostra de produtos e serviços. Mas, além disto, também recebemos um público fantástico, técnico, representante de vários segmentos, como de auto-peças, eletrônica, ferragem e eletromecânica. Por último, se também temos perspectivas excelentes de futuros negócios, acreditamos numa melhoria do mercado para o próximo ano.

**Clovis Savariego, diretor administrativo da Roshaw Química Indústria e Comércio Ltda.**



“O INTERFINISH92 representou uma oportunidade única de convívio com técnicos e autoridades do setor, possibilitando um fluxo de informações técnicas que irão permitir o desenvolvimento de novos processos, suprindo a necessidades do mercado. Apesar

presas mais representativas do setor conseguiu atrair grande número de visitantes interessados em conhecer as novidades expostas. Para nós, o número de consultas compençou amplamente o investimento feito. Temos a certeza de colher resultados a



do difícil momento que atravessamos, os visitantes do exterior e do Brasil levaram a certeza de nossa capacidade empreendedora, pela promoção do evento. A exposição que reuniu as em-

curto e médio prazo, para o desenvolvimento de novos clientes e produtos.”

**Mozes Manfredo Kostmann, superintendente da Orwec Química S.A.**

## ENCERRAMENTO DO INTERFINISH 92



O INTERFINISH 92 já terminou. Porém, deixou-nos a certeza de que foi um grande sucesso, pois todos aqueles ligados ao setor de tratamento de superfície que já compareceram puderam avaliar o quanto é útil trocar idéias com as mais expressivas autoridades mundiais no assunto.

Estas autoridades, vindas de todos os continentes, nos deixaram a certeza de que estamos preparados para poder organizar outros eventos de tão alta repercussão, como foi o INTERFINISH 92, em qualquer momento. Isto porque sabemos que foi carga de esforços muito grande que toda a coordenação do evento colocou em prática, sem considerar que estamos atravessando, em nosso país, uma fase política e econômica muito difícil. Gostaria, aqui, de agradecer ao Coordenador Geral do evento, Mozes Manfredo Kostmann, como também a todos que estiveram, direto ou indiretamente, participando desta valiosa organização, que nos deixou a satisfação pessoal e profissional, demonstrando a garra de cada um de nossos colegas.

Não poderia deixar de agradecer a todos os empresários que, com tanto profissionalismo, estiveram participando da Exposição, mostrando que é só trabalhando que teremos um país melhor para os nossos sucessores.

O meu muito obrigado a todos.

**Airi Zanini**  
Presidente ABTS ■

## MacDermid Indústria e Comércio Ltda

Rua Pernambuco 125 / 135 - Jd. Oriental 09941-720 Diadema / SP Fone: (011) 745.3163 / 746.2100 Depto Técnico: (011) 745.3047 Fax: (011) 746.1728 Telex: 11 47227



### MacDermid: Fornecendo Qualidade Assegurada aos seus Clientes

“Para enfrentarmos o mercado, estamos desenvolvendo produtos e processos diferenciados dos convencionais, ampliando o intercâmbio entre as diversas subsidiárias mundiais e investindo no desenvolvimento e lançamento de produtos que não tenham efeitos agressivos ao meio ambiente. Estamos trabalhando no sentido de oferecer qualidade assegurada de nossos produtos aos clientes e, para isso, mantemos um controle rigoroso, desde a aprovação da matéria-prima até o produto final, inclusive durante a utilização do produto no cliente. O nosso trunfo é a garantia de manutenção da qualidade em patamares elevados, o que proporciona segurança aos nossos clientes”.

O comentário acima é de Sonia Rogatto, gerente técnica da MacDermid do Brasil Indústria e Comércio Ltda., uma empresa fundada em 2 de fevereiro de 1922 em Waterbury, Connecticut (Estados Unidos), e que no Brasil iniciou suas atividades em 1988, com pessoal técnico experiente no ramo de tratamento de superfície. “Setenta anos depois de sua fundação, a empresa continua com sua sede em Waterbury e apresenta mais 29 localizações espalhadas mundialmente, fabricando centenas de produtos e empregando aproximadamente 800 pessoas. O diretor de operações do hemisfério sul é G.D. (Buz) Fanning e o diretor geral no Brasil é Aziz Elias. Aliás, no Brasil, as instalações da empresa, com uma

área de 1500 m<sup>2</sup>, estão localizadas em Diadema, SP, explica a gerente técnica.

### Lançamentos

Retornando ao assunto lançamentos, Rogatto cita-os: Macro Cor 250, cromatizante amarelo de alta resistência à corrosão; Kenvert 444, cromatizante preto de alta resistência à corrosão; Ultraseal, selante inorgânico para elevar a resistência à corrosão de peças zincadas e cromatizadas; Torque'n Tension UV Fluid, lubrificante para



aplicações sobre peças que necessitem de melhoria na relação torque/tensão; Processo Kenlevel II, aditivos para processo de zinco ácido à base de cloreto de potássio; Processo Premier, aditivos para processo de zinco alcalino isento de cianeto; óleos de refusão; e processo de “Black Oxide”, para placas de

circuito impresso.

Aliás, um dos motivos que levaram a empresa a participar da **Interfinish92** foi apresentar estes novos produtos, ao lado dos convencionais.

“Para desenvolvermos os nossos produtos, recebemos tecnologia e know-how diretamente da MacDermid Incorporated e mantemos um intercâmbio técnico entre as diversas subsidiárias da Europa, Ásia, América e demais localidades”, diz a gerente técnica.

### Tratamento de Superfície

De uma forma mais genérica, podemos afirmar que a MacDermid fabrica produtos e processos para tratamento de superfície metálica e não-metálica. São aditivos para processos de zincagem, niquelação,



cadmiação, cromação e cobreação, processo para ABS, desengraxantes alcalinos e ácidos, inibidores para soluções ácidas, sais ácidos e ativadores, cromatizantes, passivadores orgânicos e selantes inorgânicos para vários tipos de depósito, desplacantes para diversos tipos de depósitos metálicos, lubrificantes para melhoria da relação torque/tensão, produtos e processos para circuitos impressos, prateação e douração e especialidades químicas, além da revenda de aparelhos Kocour, inclusive medidor de espessura de camada.

Por outro lado, atrelados a estes produtos, a empresa também presta vários serviços, como assistência técnicas interna e externa, vendas técnicas internas e externas, auditoria de linhas de processos químicos, orientação para instalação de equipamentos e processos para galvanoplastia, análises e correções de banhos para clientes, orientação e revenda de aparelhos e acessórios da linha Kocour.





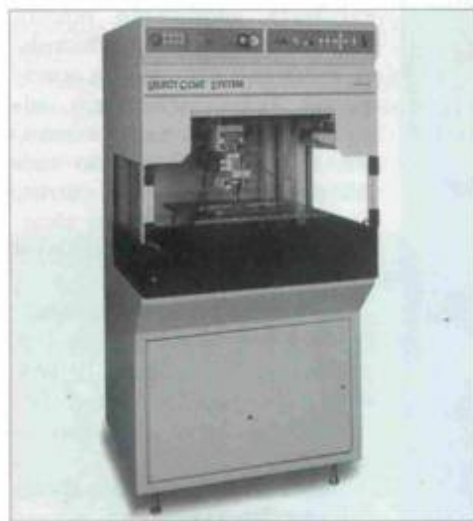
## Nordson do Brasil Ltda.

Alameda Aruanã 85 - Tamboré 06460-010 Barueri / SP  
Fone: (011) 421.4155 Fax: (011) 421.6109 Telex: 11 71289



### Nordson Lança Dois Sistemas para o Tratamento de Superfície

Líder mundial em equipamentos para aplicação de polímeros, além de atuar nas áreas de adesivos hot-melt, adesivos base



solventes, revestimentos com tintas líquidas em baixa ou alta pressão e até aplicações especiais, como pós: em superabsorventes ou conformal coatings para indústria eletrônica, a Nordson do Brasil Ltda está colocando à disposição das indústrias brasileiras dois novos produtos: o Select Coat e o Iso-Flo System.

O primeiro sistema é voltado para aplicações automáticas em áreas específicas,



sendo indicado principalmente para vernizes de proteção e isolamento de placas de circuito impresso, nas camadas desejadas, possibilitando a aplicação em toda a placa ou somente nas regiões desejadas, evitando o uso de máscara.

"Trata-se de um aplicador robotizado (x-y-z mais uma inclinação de 45°) que oferece até 10 programas diretamente no painel, podendo-se aumentar a sua capacidade via teclado adicional. O sistema é oferecido em três versões de abastecimento: manual, por painel com várias peças ou por esteira alimentadora", explica Virgílio A. Bucher, gerente de produto Finish da Nordson.

Já o Iso-Flo System, foi desenvolvido, segundo ele, para atender às novas necessidades do mercado, para aplicação de tintas à base de água com equipamentos eletrostáticos, possibilitando, assim, maior aproveitamento da tinta. "Trata-se de um sistema compacto que permite a operação com equipamentos eletrostáticos com total segurança e rendimento, sendo apresentado em três

versões: com vazão de 1 litro/min, em pressão até 100 psi; com vazão de 3 litros/min, em igual pressão máxima e com vazão de 3 litros/min, em pressão máxima de 2500 psi."

#### A empresa

Mas, quem é a Nordson? Bucher diz que a Nordson Corporation foi fundada em 1902, em Ohio, nos Estados Unidos, estando presente em mais de 70 países com representações diretas, incluindo 60 pessoas por todo o Brasil, de modo a proporcionar assistência em vendas, engenharia para novos projetos, serviço pós-vendas e assistência técnica. "Desde a nossa primeira introdução no mercado brasileiro em 1988, na área de acabamento, e através de nosso distribuidor exclusivo de equipamentos para aplicação de adesivos, há 12 anos, continuamos a investir e a crescer", afirma.

Para demonstrar isto, ele diz que somente nos dois primeiros anos de implantação e formação da Nordson do Brasil foram investidos mais de US\$ 3 milhões em pessoal e instalações para servir aos clientes. E, hoje, a empresa se orgulha do único laboratório de pintura industrial, completo e de altíssima tecnologia, bem como das instalações de hot-melt no Brasil, tudo isto para testar conceitos fabris antes de se tornarem uma realidade na linha de produção dos seus clientes.

"A verdade - diz Bucher - é que a Nordson, ao contrário de algumas empresas do ramo, que entram e saem do país, veio para o Brasil para ficar. Apesar das constantes crises econômicas, verificamos um crescimento real nas vendas durante os últimos anos. Este resultado, por outro lado, fez com que fossem feitos constantes investimentos, como as novas instalações em Tamboré - SP, triplicando a nossa antiga área. Hoje, contamos com um terreno de 5000 m<sup>2</sup> e uma área construída de 2000 m<sup>2</sup>, onde, a partir de fevereiro do próximo ano, passarão a funcionar os novos laboratórios de líquidos, pós e hot-melt. A nossa posição no mercado, com relação às empresas do setor, indica que estamos no caminho certo, com resultados bastante satisfatórios".

Mas, para manter-se na frente de seus concorrentes, a Nordson tem como norma estabelecida investir 5% de seu faturamento bruto em pesquisa, aprimoramento e desenvolvimento de equipamentos, conseguindo com isto manter, ao longo destes anos, uma tecnologia de ponta e um alto grau tecnológico.

#### Diretoria

Além do gerente de produto Finish, a diretoria da Nordson é integrada por Carlos Henrique Magalhães, diretor geral; Victor Lagrotta, diretor administrativo Gabriel E. Birenbaum, Gerente produto hot-melt e Gelsen T. Okubo, gerente de aplicação.



## MEGA Indústria e Comércio Ltda

Av. Padre Arlindo Vieira 2168 04166-002 São Paulo / SP  
Fone: (011) 946.4136 Fax: (011) 946.2565



### Mega: Evolução Tecnológica para Atender ao Mercado

“O avanço tecnológico é o ponto de honra de nossa empresa. Aqui ele é muito bem dosado e com bom senso, sendo consideradas as necessidades de atender, com a evolução dos equipamentos, os modernos processos que surgem, oriundos de países tecnicamente mais evoluídos, a realidade do atual parque industrial brasileiro e a sua capacidade de investimentos em modernização, que devem ser extremamente objetivos, não só com relação aos processos, como também aos equipamentos. Se estes fossem importados, requeririam uma infraestrutura de difícil implantação e a custos muito elevados para o atual momento econômico do país.”

A afirmação é de Francisco Dantas de Quental, diretor superintendente da Mega Indústria e Comércio Ltda. Trata-se de uma empresa fundada em 1980 e que ocupa uma área industrial, em São Paulo de 500m<sup>2</sup>, tendo ainda, em sua diretoria, Genivaldo Capeloti Dantas, diretor financeiro/administrativo, e Constantino Sviatopolk-Mirsky, diretor técnico.

Ainda a propósito da tecnologia, Quental diz que o know-how para a evolução dos equipamentos da empresa é desenvolvido internamente, devido à grande dificuldade de obtenção de informações técnicas efetivas. “Muitas vezes, alguns equipamentos são ‘reinventados’ a partir do conhecimento de seus resultados finais, como é o caso do



retificador de corrente pulsante, onde as soluções aqui desenvolvidas nos permitem a construção de unidades de elevada corrente (6.000 A, por exemplo), o que não existe lá fora.”

### Atividades

Explicando as atividades da Mega, ele diz que ela dedica-se à fabricação de equipamentos para o setor de tratamento de superfície e eletroquímica, envolvendo retificadores de corrente para a área galvânica, anodização, pintura eletroforética, eletrólise/hidrólise, tanques e dispositivos operacionais, linhas automáticas, automatização de linhas já existentes, sistemas de exaustão com lavadores de gases e outros. Também presta assessoria técnica e serviços de consertos e reformas de equipamentos.

E sua participação no Interfinish 92 foi marcada pelo lançamento de retificadores de corrente pulsante sobreposta à corrente contínua para anodização de alumínio.

Ao lado deles, no evento, foram apresentados vários retificadores modernos para uso em laboratórios ou pequenas linhas galvânicas, como as de bijouteria, além de retificadores de corrente pulsante de 100 A e tanques de PP de serviço, com acessórios para linha de bijouterias. Todos estes equipamentos são conhecidos pela marca “Fransvolte”, finaliza o diretor superintendente.



## Schering do Brasil Ltda.

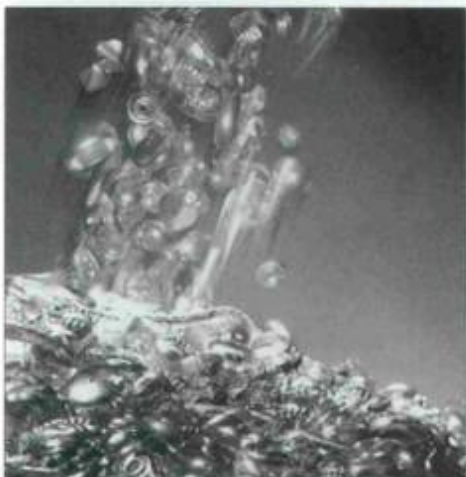
Rua Maria Patrícia da Silva 205 06787-480 Taboão da Serra / SP  
Fone: (011) 491.8777 Fax: (011) 491.4649



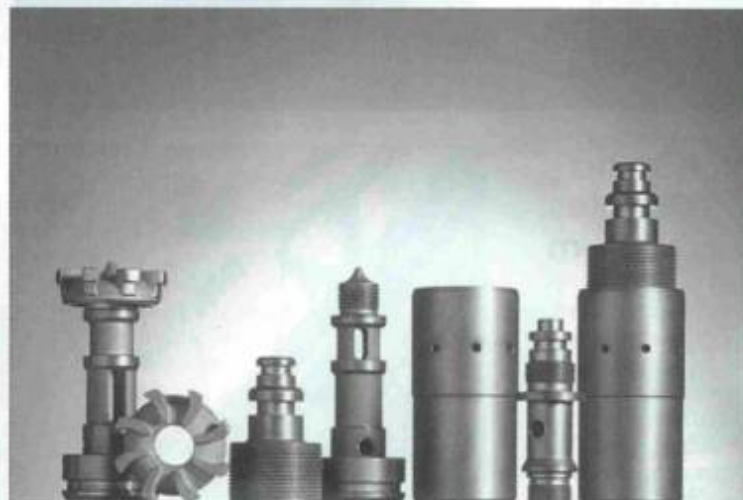
### Schering: Galvanoplastia com Qualidade

“A Schering foi a primeira empresa galvanotécnica a receber o Certificado DQS, uma sociedade alemã que certifica sistemas de garantia de qualidade. Esta sociedade, como uma instituição neutra, garante que a fábrica da Schering, em Wolfenbüttel, cumpra todas as exigências da Norma DIN ISO 9002.”

Segundo Horst Leo Alfes, gerente da divisão galvanotécnica da Schering do Brasil Química e Farmacêutica Ltda., a ISO 9002 é parte de uma série de normas de qualidade que, na Alemanha, foi assumida sem alte-



rações como DIN ISO 9002. “O cumprimento desta norma estabelece sistemas de garan-



tia de qualidade muito complexos. E, no caso da Schering, duas importantes metas foram alcançadas com a introdução desta norma: de um lado, a retificação da filosofia de qualidade há anos praticada, na produção, compras, logística e controle de qualidade, e, por outro lado, uma qualidade standard para os clientes do mundo todo. O usuário de processos galvânicos da Schering consegue, com isso, uma base de qualidade para seus próprios produtos.”

### No Brasil

A contrapartida desta posição está no fato de que, como parte de um forte grupo internacional que atua em vários mercados, a Schering nunca deixou de investir em pesquisa e desenvolvimento e continua a lançar novos processos, cumprindo as

crecentes exigências no que diz respeito à qualidade e compatibilidade com o meio ambiente.

“A Schering do Brasil - diz Alfes-, onde atua desde 1983 e cujas instalações ocupam uma área total de 2.285 m<sup>2</sup>, sendo 435 m<sup>2</sup> de administração e laboratório e 2.850 m<sup>2</sup> de produção e área de armazenagem, dispõe de um sofisticado sistema de controle de qualidade e de modernos sistemas de análise e teste, além de continuar a investir muito nesta área. Ainda dentro do conceito de qualidade, também estamos investindo forte na qualificação e ampliação de nosso quadro de funcionários, com treinamentos na matriz da Alemanha e assessoramento de especialistas da matriz no Brasil no lançamento de novos processos.

### Lançamentos

E não são poucos os lançamentos da empresa. Um deles é o Schercoat, um processo para gerar um filme protetor orgânico, de aproximadamente 0,5µm, em circuitos impressos mono e dupla face, protegendo o cobre, durante a estocagem, da oxidação.

Outro lançamento é o Makrolux, um banho de níquel brilhante que deposita camadas “brancas” de alto brilho, destacando-se pelo nivelamento uniforme desde as altas até as médias e baixas

densidades de corrente. Outro produto novo da Schering é o Cupritect, “suave” banho de cobre níquel para a metalização de peças de ABS a granel, cuja característica básica é a de não conter complexantes nocivos, como EDTA.

Também lançamento, o Protedur é um banho de zinco-ferro para depositar camadas que resistem à corrosão até três vezes mais que as camadas de zinco não-ligadas. “A Schering também está apresentando o Subtraganth Compact CP e a técnica de equipamentos Unuplate CP, um novo conceito de processos e equipamentos para a produção de circuitos impressos. Com eles, podem ser realizados as seguintes variedades de processos: Pattern Plating Convencional, Planel Plating, Semi-Planel Plating e Pattern Plating Seletivo”, finaliza o gerente da divisão galvanotécnica da Schering.



**SEREX** Indústria e Comércio Ltda

Av. Alvaro Guimarães 1405/1425 - Vila Planalto 09890-003 São Bernardo do Campo / SP  
Fone: (011) 759.4034 / 4821 / 7866 Fax: (011) 759.8766



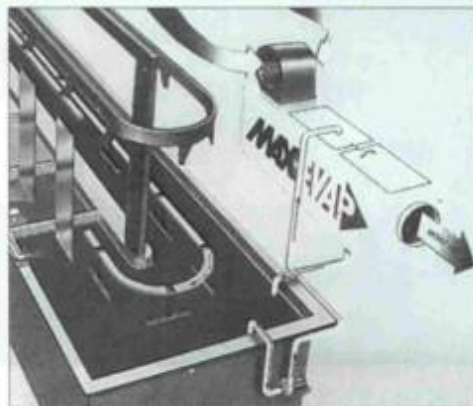
**Para a Serex, não há tratamento de efluentes, e sim a sua reciclagem**

“Os diretores da Serex não acreditam em tratamento de efluentes para a indústria galvânica.”

Quem faz esta afirmação, digamos, “incoerente”, é o diretor técnico da Serex Indústria e Comércio Ltda., Albert Peter Davy. Mas antes que os ataquem, principalmente os ecologistas, ele se explica. “Sem reciclagem, o empresário dessa área enfrentará sérias dificuldades no futuro, com custos adicionais de tratamento e possíveis multas das autoridades. A nosso ver, a reciclagem será a salvação das pequenas galvânicas e uma vantagem em termos de custo e eficiência para todos nessa área.”

Sob o ponto de vista da Serex, tanto este caminho é o correto que os seus dirigentes estão apostando na reciclagem dentro da indústria galvânica. Segundo Davy, as pesquisas e desenvolvimentos na empresa estão direcionados para o “fechamento total” dos efluentes e, “num curto prazo, estamos tratando da reciclagem de banhos que geram água poluída para diminuir ou eliminar o lodo tóxico”.

No médio e longo prazo, os planos da empresa incluem o desenvolvimento da reciclagem de desengraxantes e ácidos em geral, para a realização do que o diretor



Sistema de evaporação atmosférica e redução no consumo de água

técnico chama de sonho do “circuito fechado total” dentro do processo galvânico. Mas as metas da Serex não param aí. Paralelamente, ela está introduzindo instrumentação e melhoramentos para facilitar a automatização do processo galvânico, reduzindo o contato perigoso dos operadores com os produtos químicos de alta toxicidade. “No geral - acrescenta Davy - nosso ideal é reunir a preservação do meio ambiente, a eficiência dos processos galvânicos e, conseqüentemente, reduzir custos operacionais.”

**Lançamentos**

A procura, por parte da empresa, destes

ideais pode ser comprovada pelos lançamentos feitos por ela durante a **Interfinish 92**. Durante o evento, foram apresentados: o Serex “Reciclon II”, um sistema para recuperação de metais da água de lavagem que utiliza recuperação eletrolítica de alta eficiência e devolve o metal em “pedaços”, pronto para uso na cesta de anodo do processo ou para comercialização; o Serex “Ripplemax”, detector de ripple para manutenção de retificadores na indústria galvânica, apresentando na forma de uma pequena unidade portátil que indica com leds a percentagem de ripple e disponível em modelos de 0-3 e 3-24 V, portátil, e de 3-24 V, para instalação fixa com alarmes; a Serex “Niquelmax”, uma dosadora automática para banhos de níquel químico; e a Serex “Labtronic”, uma dosadora automática para desengraxantes.

**A Empresa**

Fundada em 1976, a Serex está instalada em uma área de 1500 m<sup>2</sup>, em São Bernardo do Campo, tendo, como consultor para tecnologia do exterior, Harry Fiske Hull.

Quando fala de suas áreas de atuação, o diretor técnico as divide em cinco: sistemas de reciclagem para produtos químicos na indústria galvânica, incluindo projetos e instalações, com amortização de 3 a 12 meses; sistemas de redução de lodo tóxico na indústria galvânica, incluindo projetos e instalações, com amortização de 6 a 12 meses; sistemas de redução de consumo de



Sistema de reciclagem de água de lavagem e recuperação de metais

água na indústria galvânica, também envolvendo projetos e instalações; filtros, filtros-bombas e bombas anticorrosivas para indústria química/galvânica; e instrumentos para a indústria galvânica”.





**TECNOVOLT** Indústria e Comércio Ltda.

Rua Alencar Araripe 108/132 04253-000 São Paulo  
Fone:(011) 274.2266 Fax: (011) 274.2429 Telex: 11 24648



Paralelamente, estas informações, lidas em visor ou impressas, podem ser obtidas em três condições: periódicas, final e recapitulativa.

**Impressão periódica:** em intervalos de tempo pre-estabelecidos de 1 a 240 minutos, os valores de tensão e corrente são obtidos em um diagrama numérico do tratamento.

**Impressão final:** no final do tratamento, o retificador é desligado e o Elca Printer fornece, automaticamente, uma fita impressa com todas as informações do processo realizado.

**Impressão recapitulativa:** o aparelho possui memória que pode ser acessada até os últimos 200 tratamentos realizados.

**Novo dispositivo da Tecnovolt garante qualidade do processo de eletrodeposição**

Considerando que a reformulação das normas técnicas da ABNT exige um rígido controle de qualidade, compatível com os centros industriais mais desenvolvidos, aliado a uma redução dos custos nos processos, possibilitando o alcance de maior competitividade, a Tecnovolt Industria e Comércio Ltda. reservou para o **Interfinish 92** o lançamento nacional, simultaneamente com a Europa, do Elca-Printer.

Trata-se de um dispositivo impressor dos parâmetros do processo de eletrodeposição adaptável a qualquer retificador, permitindo o cálculo, passo a passo, dos dados técnicos durante o processo galvânico.

Uma das suas características mais marcantes é que ele possibilita a obtenção de informações precisas tanto na polaridade direita, como inversa, na seguinte ordem: data e hora de impressão, identificação, dados do retificador (V/A), referências da carga ou cliente, tensão de trabalho, corrente de trabalho, temperatura operacional, ampéres-hora, quilowatts consumidos, data inicial e final do tratamento e duração do tratamento.

**Obtenção de Informações**



```

*** ELCA PRINTER ***
07/10/92 16:10:46
Unita' numero 1
12 V 2000 A
Riferimento INTER92
Volt = 11.4V
Ampere = 2016 A
Temper. = 70.0 C
Ah = 451
KWh = 5.1
Data inizio 07/10/92
Ora inizio 15:57:18
Ora fine 16:10:44
Durata 00:13:26
    
```

**ELCA PRINTER**

Dispositivo impressor dos parâmetros do processo de eletrodeposição adaptável a qualquer retificador



## Degussa s.a.

Av. Barão do Rio Branco 440 07042-010 Guarulhos / SP  
Fone: (011) 968-9277 Fax: (011) 964.0869 e 208.2200 Telex: 11 65002



### Degussa: Novos Produtos no Interfinish 92

Demonstrando total apoio à realização do Congresso Interfinish e da Exposição Internacional de Tratamentos de Superfície, a Degussa S. A. trouxe ao Brasil dois pesquisadores alemães, o Dr. Franz Simon, da Demetron GmbH, e o professor Julius Raub, diretor de um dos principais centros de estudos de galvanoplastia da Alemanha. Na ocasião, eles proferiram palestras sobre novos processos galvânicos e a questão da proteção ambiental.

#### Novos produtos

E por falar em novos processos, a Degussa aproveitou o evento para também mostrar ao mercado suas duas novas linhas de produtos.

A primeira inclui o Miralloy branco, um eletrólito alcalino cianídrico que deposita uma liga Cu/Sn, que proporciona uma tonalidade mais branca que o níquel e pode ser usado na indústria de contatos elétricos em geral, na indústria decorativa e como camada final, substituindo banhos de paládio, paládio-níquel e sódio.

Ainda nesta linha está o Miralloy um processo alcalino cianídrico que produz camadas galvânicas contendo liga de cobre, estanho e zinco na tonalidade amarela, com alto poder de nivelamento e brilho. O seu depósito deve ser usado como camada adicional ao cobre, com subsequente aplicação de ouro, o que resulta em baixo

nível de porosidade e aumento de qualidade de peças folheadas a ouro. Também pode ser aplicado em fivelas, lustres, adornos e



acabamento amarelo em geral, com posterior tratamento de proteção.

Ainda com relação à família de banhos Miralloy, é preciso levar em conta que estudos recentes realizados na Europa constataram

que o níquel é causador de alergia em cerca de 10% da população feminina. Por isto, a aplicação de níquel em objetos que tenha contato com a pele está sendo proibida, mesmo quando utilizado como camada intermediária. Este foi o motivo pelo qual a Degussa está lançando a linha Miralloy,



que, entre outras aplicações, pode substituir o níquel.

Já a linha Ouro 16 e 14 K é composta por dois eletrólitos que operam nas ligas 16 K (Au/Ag/Cu) e 14 K (Au/Ag).

O Auruna 501 (16K) é um processo com baixo teor de cianeto livre (Z a 2,5 g/L) e isento de cádmio e níquel, produzindo liga 16 K com resistência ao desgaste e ao suor. A dureza do depósito 375 HV e a velocidade de deposição de 1 micron / 2,5 minutos.

Já o Auruna 574 (14 K) considera a obtenção da liga 14 quilates com somente dois metais: Au/Ag - sendo o mais novo conceito em eletrodeposição de ouro para fins decorativos. Este processo possibilita uma tonalidade

verde pálido, brilhante, em espessuras de até 30 microns, apresentando ainda resistência à corrosão e ao embaçamento.



## CASCADURA Industrial S.A.

Avenida Mofarrej 825 05311 - 905 São Paulo / SP  
Fone: (011) 831.8555 Fax: (011) 833.9700



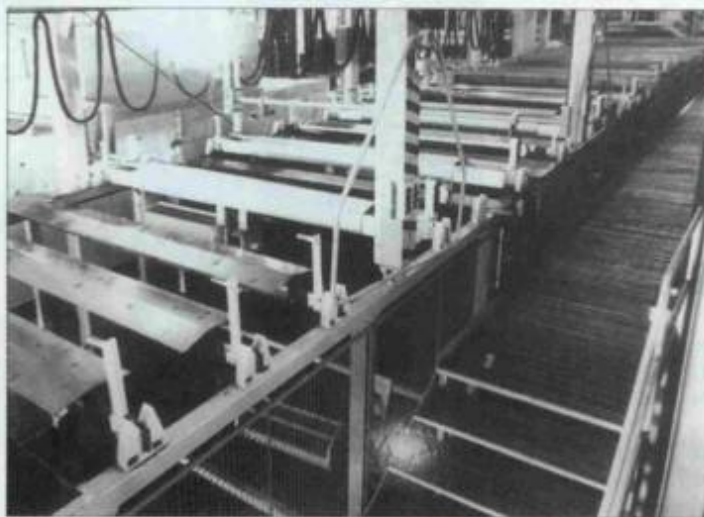
### Cascadura: Constantes Avanços na Área de Tratamento de Superfície

Zincagem eletrolítica com pintura cataforética a granel. Este lançamento, no **Interfinish 92** da Cascadura Industrial S.A., é mais um dos processos que a empresa desenvolveu com pioneirismo.

Afinal, fundada em 1951, com a finalidade de aproveitar o revestimento duro para aumentar a vida útil de componentes industriais, a Cascadura introduziu a cromação dura no Brasil. A esta se seguiram, em ordem cronológica: a aspersão térmica por chama de gás, aspersão térmica a plasma, cobreação eletrolítica, aspersão térmica com fusão posterior, revestimentos duros por arco submerso, MIG, TIG e manual, revestimentos de níquel catalítico e anodização dura, desenvolvimento de camadas de nitreto de titânio em vácuo, aspersão térmica hipersônica, solda a plasma por arco transferido e, finalmente, a inauguração da primeira linha mundial para peças pequenas zincadas com pintura cataforética.

Esta sucessão de desenvolvimentos permite que, hoje, a Cascadura seja uma empresa completa no que diz respeito à prestação de serviços na área de tratamento de superfícies. Eles envolvem cromagem dura, com acabamento por retificação, lapidação, honing, superacabamento, tamboreamento ou texturização; galvanoplástica técnica; proteção contra a corrosão; revestimentos de mancais; solda automática e manual; aspersão hipersônica ou térmica por chama; arco

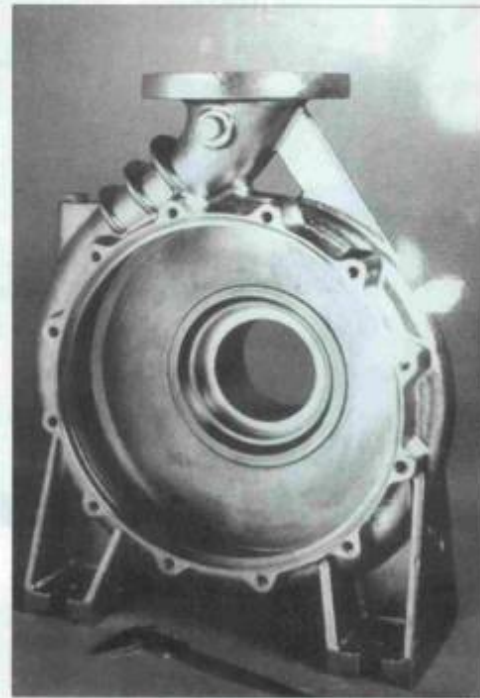
e plasma; revestimentos especiais, envolvendo camadas isolantes, blindagens contra interferência elétrica, magnética de raios corpusculares, camadas com propri-



idades especiais, elétricas, óticas, nucleares, térmicas ou outras; tratamentos especiais, envolvendo conversão química, oxidação, jateamento para limpeza, asperização, texturização ou aumento de resistência à fadiga, decapagem, lavagem e acondicionamento "grau nuclear", rebarbação e polimentos químicos e eletrolíticos; fabricação e usinagem especiais.

Complementando isto, a empresa mantém um programa de qualidade assegurada e executa ensaios e análise química por via úmida e espectrometria de absorção atômica,

ensaios físicos, metalúrgicos e ensaios não-destrutivos durante ou ao fim dos serviços executados.



### Parceria no Trabalho

Dotada de instalações que ocupam uma área construída de 27.280 m<sup>2</sup> em 15.000m<sup>2</sup> de terreno, e tendo à sua frente Volkmar D. Ett, diretor de tecnologia, Rolf Herbert Ett, diretor industrial, Massimo Bongini, diretor de vendas, e Klaus Gustav Schäffer, diretor administrativo / financeiro, a Cascadura adota a política de parceria no trabalho, de modo a atender bem às necessidades do cliente. Por outro lado, a empresa sempre divide o produto do trabalho em partes iguais entre capital e trabalho, em parte através da Fundação Cascadura, e com isso, tem sido bem sucedida economicamente.

Finalizando, pode-se afirmar que a Cascadura está preparada para enfrentar o mercado através de investimentos em qualidade, modernização, diversificação de processos e diversificação geográfica.





# ELETRODEPOSIÇÃO

## Uma comparação entre o cádmio eletrodepositado e algumas alternativas

C.H. Ko - C.C. Chang - L.C. Chen - T.S. Lee

*Cádmio depositado sobre aço é comparado diretamente com outros acabamentos de superfície quanto às propriedades de resistência à corrosão, resistência de contato elétrica, resistência ao desgaste, ductilidade e aderência.*

**C**ádmio eletrodepositado sobre aço possui muitas propriedades úteis, <sup>1,2</sup> tais como, lubrificidade, soldabilidade, baixa corrosão galvânica quando em contato com alumínio e baixa resistência de contato elétrica. Ele protege, por sacrifício, o aço contra a corrosão e tem sido adotado para muitas aplicações militares, aeronáuticas, aero-espaciais e marinhas. <sup>3,4</sup>

Como o cádmio é altamente tóxico, foram propostas, em 1977, alternativas. <sup>5</sup>

Mesmo assim o consumo para a eletrodeposição não mudou significativamente nos cinco anos seguintes, conforme avaliações do U.S. Bureau of Mines. <sup>5</sup> Desde então as aplicações, todavia, diminuíram, e fez-se a previsão que materiais de risco, inclusive o cádmio, poderiam ser severamente limitados em muitos produtos. <sup>6</sup>

Os dados publicados <sup>5,7,8</sup> não oferecem uma comparação direta entre as propriedades do cádmio com as de revestimentos alternativos. Para remediar esta falta de informações, avaliaram-se, sob as mesmas condições de ensaio, a resistência à corrosão, a resistência de contato, a ductilidade, a lubrificidade e a aderência do cádmio e de algumas alternativas. Os outros acabamentos de superfície incluídos neste estudo foram zinco

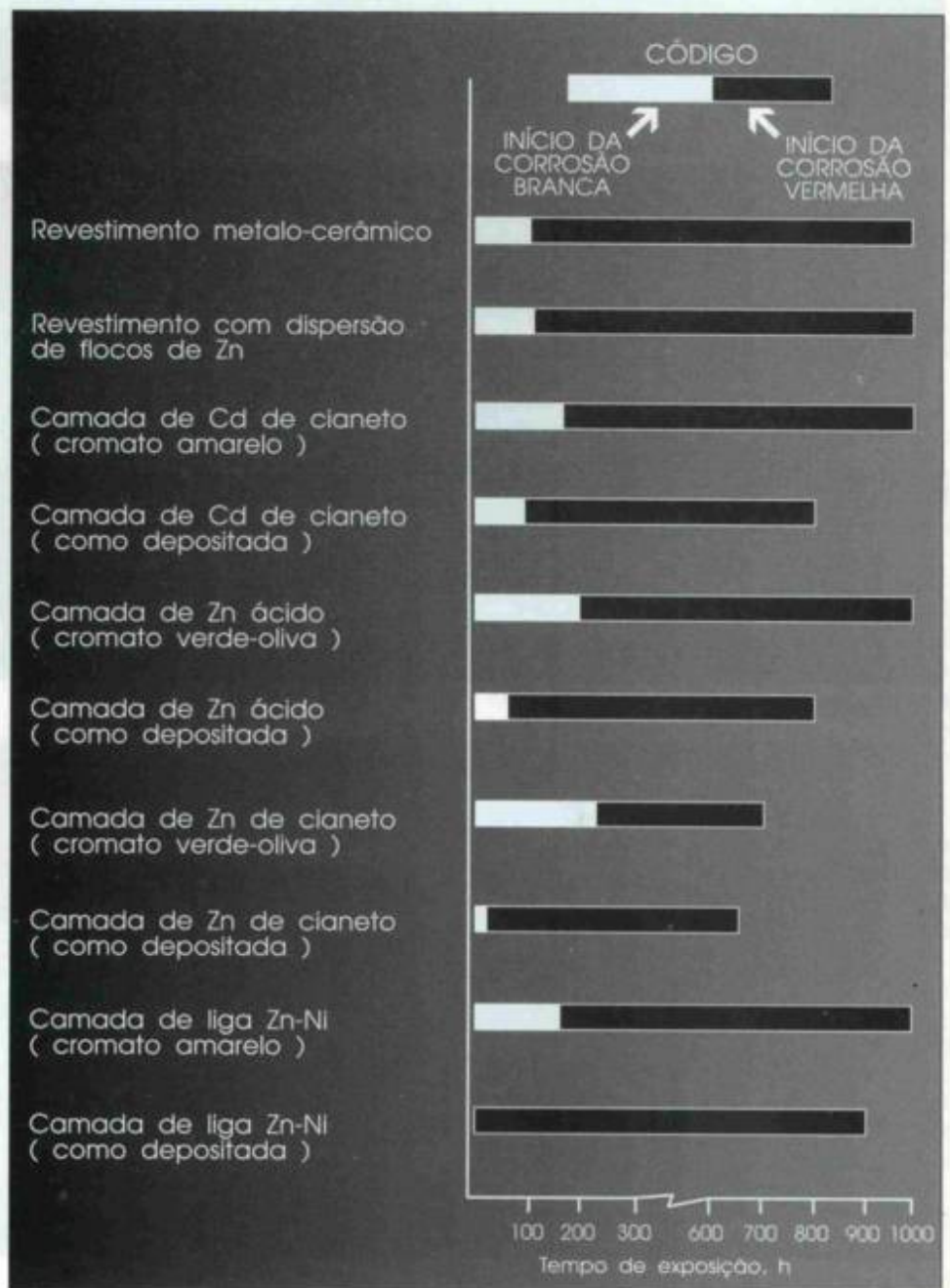
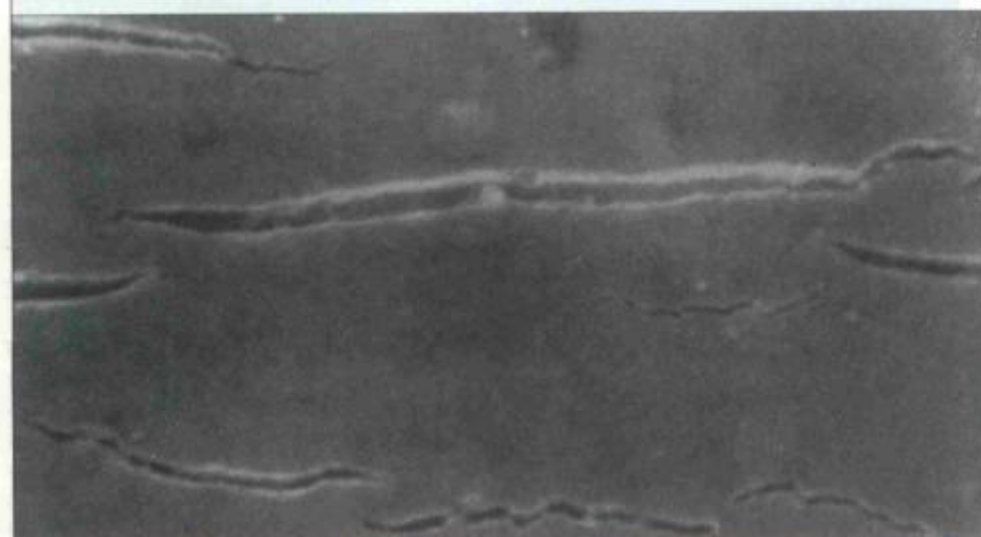


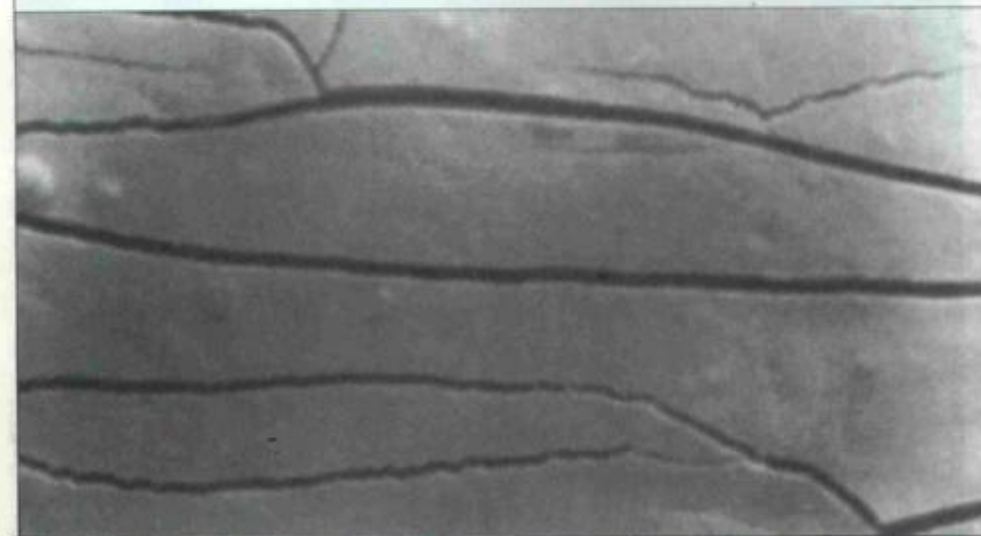
Fig. 1 - Resultados dos ensaios em névoa salina. Espessura dos revestimentos (5,7 ± 0,2) µm, exceto o metalo-cerâmico: (15,5 ± 0,9) µm



-Camada de Cd de cianeto



- Camada de Zn de cianeto



- Camada de liga Zn - Ni

**Fig. 2 - Resultados**

eletrodepositado, uma liga zinco-níquel, um revestimento de flocos de zinco dispersos em um material orgânico e um revestimento metalo-cerâmico.

## Procedimento Experimental

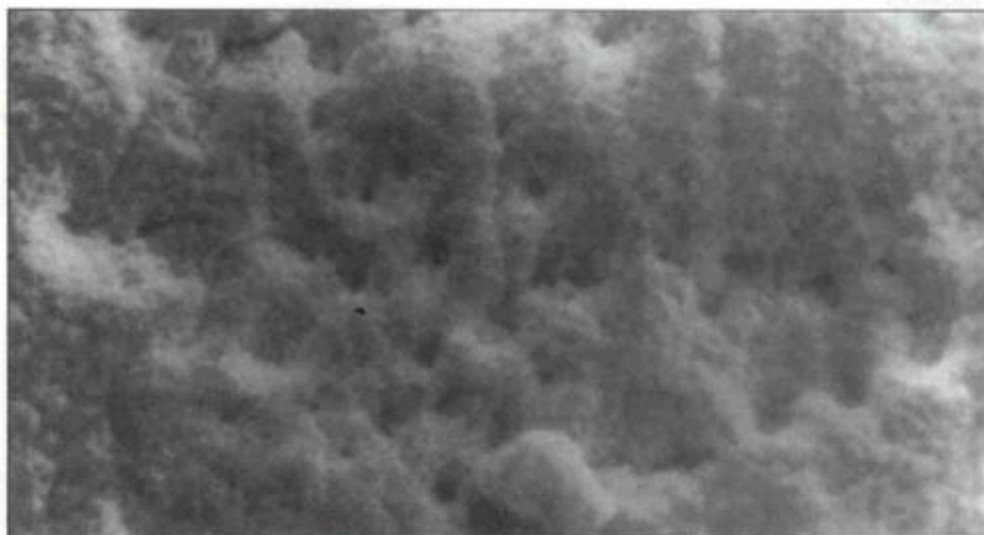
Os corpos-de-prova, preparados de aço 1010 ou 1045, tinham as dimensões de 1mm x 65mm x 130mm. O banho de cádmio continha 19,3 a 28,0 g/L de Cd, 105 a 135 g/L de NaCN e 7,5 a 22,5 g/L de NaOH. A temperatura da solução era de 20°C a 30°C, e a densidade de corrente era de 2 A/dm<sup>2</sup>. O banho de zincagem ao cianeto continha 26 a 34 g/L de Zn, 71 a 102 g/L de NaCN e 67 a 90 g/L de NaOH, sendo operado a 20°C a 30°C e com uma densidade de corrente de 3 A/dm<sup>2</sup>. Um banho de zinco ácido comercial, com um pH de 1,5 a 2,0, continha 45 a 48 g/L de Zn, 175 a 200 g/L de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> e 120 a 140 g/L de SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, sendo operado a 15°C a 30°C com uma densidade de corrente de 5 A/dm<sup>2</sup>.

Também utilizou-se um processo comercial para a deposição de liga zinco-níquel. Ele continha 90 a 110 g/L de cloreto de zinco, 120 a 140 g/L de cloreto de níquel e 190 a 220 g/L de cloreto de amônio, com um pH de 5,6 a 5,8. Ele era operado a 30°C a 35°C, com densidade de corrente de 3 A/dm<sup>2</sup>, produzindo um depósito contendo 9,8% de níquel, com o resto zinco. Citações na literatura afirmam que depósitos de liga contendo 8 a 16% de níquel oferecem boa resistência contra a corrosão.<sup>9-11</sup> Considerações práticas que também levam em conta a tensão e a ductilidade indicam, porém, que o teor ótimo de níquel é de cerca de 10%.<sup>11-12</sup>

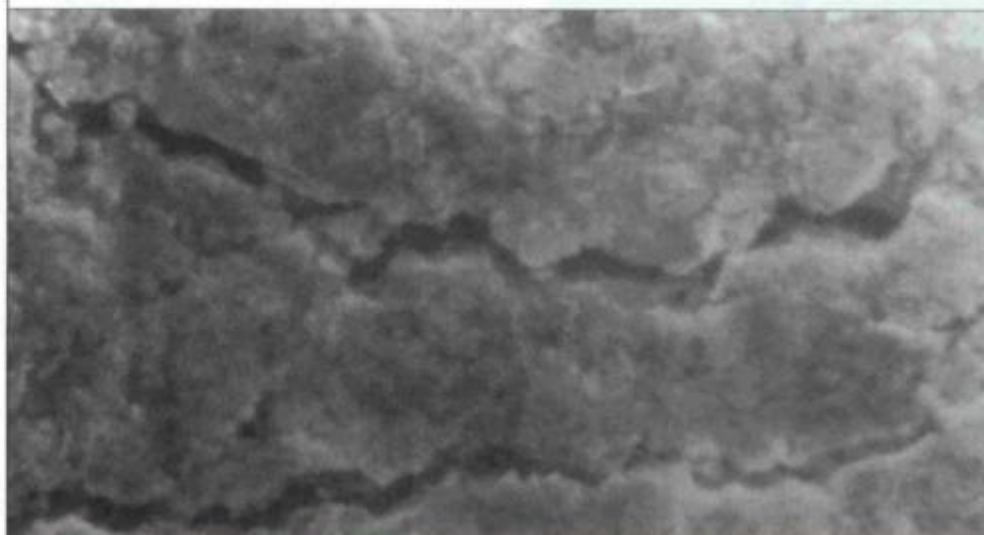
Aplicou-se uma camada de conversão de cromato em metade dos corpos-de-prova revestidos com cádmio, zinco e liga de zinco eletrodepositados. O principal ingrediente dos banhos de cromatização, preparados com composições comerciais, era o ácido crômico.

As camadas com dispersão de zinco foram aplicadas pela pulverização da dispersão comercial de flocos de zinco em um meio orgânico. Após a aplicação, as camadas foram fornecidas durante 15 min a 110°C e, finalmente, curadas a 300°C durante 30 min.

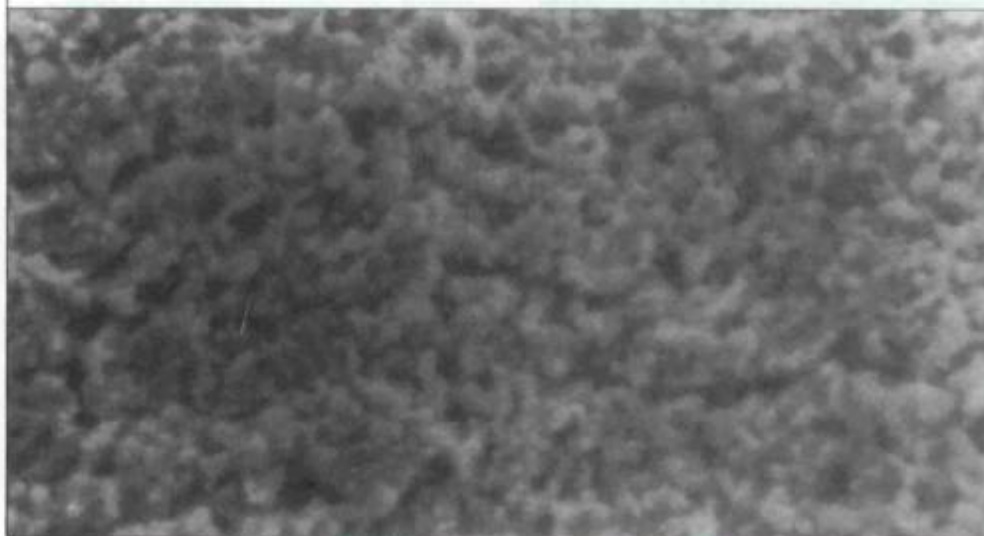
A resistência à corrosão foi avaliada por ensaios em névoa salina e fazendo-se



- Camada de Zn ácido



- Revestimento com dispersão de flocos de Zn



- Revestimento metalo-cerâmico

**Fig. 2 - Resultados**

medições de polarização eletroquímica. O ensaio de névoa salina foi efetuado de acordo com o Método de Ensaio ASTM B-117, utilizando uma solução de NaCl a 5% com pH de 6,3. Os corpos-de-prova foram inclinados a um ângulo de 15 da posição vertical. Os dados de polarização foram determinados com um potenciostato, de acordo com o método descrito na norma ASTM G5. O eletrodo de referência era de calomelano saturado. Expôs-se à solução de cloreto de sódio uma área de 1,0 cm<sup>2</sup> do corpo-de-prova. A tensão foi aumentada de 0 a 250 mV, tanto na direção anódica como na catódica. As correntes de corrosão foram obtidas por meio de um programa de computador a partir de traçados das curvas de polarização, tanto anódica como catódica, a base da seguinte equação<sup>13</sup>:

$$I_c = K I_a / \Delta E,$$

onde  $I$  é a corrente medida com a tensão aplicada de  $e$  e  $K$  é uma constante.  $I_c$  é a corrente de corrosão derivada da intersecção das curvas anódica e catódica. Como o corpo-de-prova tinha uma área de 1,0 cm<sup>2</sup>, a densidade da corrente de corrosão era igual à corrente de corrosão. A resistência de contato elétrica foi medida com um ohmímetro tipo prensa, de fabricação própria. A dimensão total dos corpos-de-prova era 3cm x 3cm, recortados da parte central da placa revestida.

A ductilidade do acabamento foi determinada por observação com SEM (microscopia eletrônica de varredura) na área dobrada do corpo-de-prova, sobre o qual tinha sido depositado um revestimento com espessura de  $(14,4 \pm 0,9)$   $\mu\text{m}$ . O dobramento foi efetuado a 180° sobre um mandril com diâmetro de 10mm.

A resistência ao desgaste foi medida em um aparelho de abrasão Taber com duas placas, sob carga de 500 g. A perda de peso após o ensaio constituía uma indicação da resistência ao desgaste.

As propriedades de aderência foram medidas por meio de um ensaio de dobramento e do ensaio de embutimento Erichsen, executados, respectivamente, conforme ASTM B-571 e ISO 1520. O ensaio Erichsen utilizou um penetrador esférico de 20 mm. Destacamento ou esfoliações eram indicações de falha.

Os dados relatados são os valores das médias de quatro ou cinco medidas.

## Resultados e Discussão

**Resistência contra a corrosão** - Os resultados dos ensaios em névoa salina de diversos acabamentos sobre aço 1045 estão resumidos na Fig. 1. O aparecimento de uma substância pulverulenta branca indica corrosão do acabamento, enquanto que manchas vermelhas indicam o início da corrosão do substrato de aço. A Figura 1 mostra que superfícies cromatizadas resistem muito melhor a um ambiente corrosivo do que as superfícies tais como depositadas. O cádmio cromatizado possui uma resistência à corrosão de cerca de três vezes a da superfície não-tratada com cromato, e a diferença também se evidencia nas outras superfícies cromatizadas - zinco e liga zinco-níquel -, mesmo que o ensaio tenha sido terminado com 1000 h. Pode-se também constatar na figura que, quanto ao início da corrosão branca, o cádmio de cianeto cromatizado não é melhor que a liga zinco-níquel, o zinco de cianeto (alcalino) ou o zinco ácido.

Os resultados de diversos acabamentos em ensaios de resistência de polarização eletroquímica estão resumidos na Tabela 1. As densidades de corrente de corrosão são proporcionais às taxas de corrosão dos diversos acabamentos em uma solução 1N de NaCl. Pode-se ver novamente que, para o mesmo acabamento, a superfície cromatizada é menos corroída, por uma ordem de grandeza, do que a superfície não-cromatizada. Comparando-se umas com as outras, as taxas de corrosão de todos os acabamentos de zinco cromatizados e do acabamento com liga zinco-níquel são aproximadamente iguais, ou mesmo ligeiramente melhores do que a da superfície de cádmio cromatizada. Os resultados são consistentes com os resultados do ensaio da névoa salina, mas não são diretamente correlacionados, pois o ensaio em névoa salina é uma medida de um efeito cumulativo, enquanto que o método eletroquímico indica somente a taxa de corrosão instantânea.

Comparando-se os dados de corrosão com a resistência de contato elétrica do corpo-de-prova cromatizado (Tabela 2), parece que quanto maior a resistência de contato, tanto mais tarde ocorre o início da corrosão.

Mesmo a diferença entre a resistência à corrosão dos quatro acabamentos cromatizados não é tão pronunciada como as diferenças na resistência de contato.

tabela 1

Resultados dos Ensaio de Resistência de Polarização (Corpo-de-Prova: 1 cm <sup>2</sup> ; meio: NaCl 1N)			
REVESTIMENTO	ESPESSURA DE CAMADA μm	DENSIDADE DA CORRENTE DE CORROSÃO μA / cm <sup>2</sup>	
		Como depositado	Cromatizado
Camada de Cd de cianeto	5 - 8	9,74 ± 1,27	1,24 ± 0,17 (a)
Camada de liga Zn - Ni	5 - 8	16,00 ± 2,60	0,75 ± 0,10 (a)
Camada de Zn de cianeto	5 - 8	13,87 ± 0,76	0,49 ± 0,12 (b)
Camada de Zn ácido	5 - 8	10,72 ± 0,76	0,62 ± 0,09 (b)
Revestimento com dispersão de flocos de Zn	5 - 8	6,86 ± 1,52	
Revestimento metalo-cerâmico (c)	5 - 8	1,85 ± 0,30	

Notas: ( a ) Cromato amarelo - ( b ) Cromato verde-oliva - ( c ) Superfície polida após a aplicação.

tabela 2

Resistência de Contato Elétrica de Diversos Acabamentos					
REVESTIMENTO	ESPESSURA DE CAMADA μm	Resistência de contato elétrica, mΩ			
		a 200 lb / pol <sup>2</sup>		a 11200 lb / pol <sup>2</sup>	
		Como depositado	Cromatizado	Como depositado	Cromatizado
Camada de Cd de cianeto	5 - 8 13 - 18	0,04	0,10	0,01	0,02 <sup>(c)</sup>
Camada de Zn de cianeto	5 - 8 13 - 18	0,04	2,07 ± 0,04	0,01	0,22 ± 0,01 <sup>(d)</sup>
Camada de Zn ácido	5 - 8 13 - 18	0,04	1,41 ± 0,04	0,01	0,19 <sup>(d)</sup>
Camada de liga Zn-Ni	5 - 8 13 - 18	0,21 ± 0,01	1,28 ± 0,07	0,03	0,11 <sup>(c)</sup>
Revestimento com dispersão de flocos de Zn	6 - 9	1,46 ± 0,05		0,19	
	13 - 18	2,56 ± 0,05		0,27 ± 0,01	
Revestimento metalo-cerâmico	<sup>(a)</sup> 13 - 18	0,62 ± 0,03		0,09	
	<sup>(b)</sup> 30 - 40	5,57 ± 0,28		0,83 ± 0,09	

Notas: ( a ) Uma camada espessa, superfície polida após a aplicação. ( b ) Camada espessa dupla, subcamada não polida, camada superior polida após a aplicação. ( c ) Cromato amarelo. ( d ) Cromato verde-oliva.

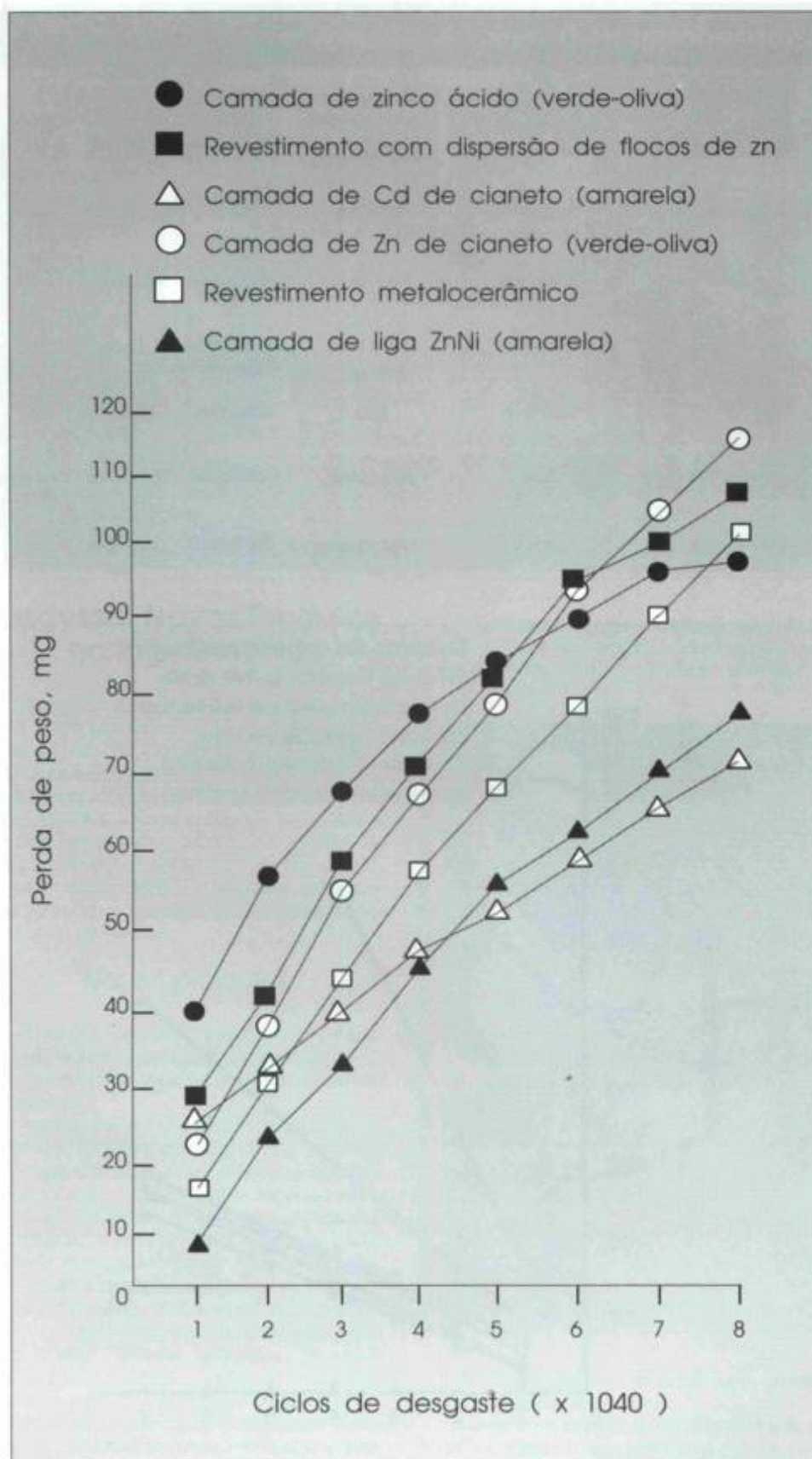


Fig. 3 - Resistência ao desgaste, sem refacimento de rebolo CS - 10\*, carga 500 g  
 \* Teledyne Taber, N. Tonawanda, NY, EUA.

No início da corrosão vermelha, a resistência à corrosão do cádmio ao cianeto cromatizado é comparável à do revestimento metal-cerâmico, ao revestimento com dispersão de flocos de zinco, aos revestimentos de zinco ácido e de liga zinco-níquel. Neste estudo, todos os ensaios de corrosão foram concluídos em 1000 h, mesmo que nesta ocasião ainda não tivesse sido observada corrosão nos quatro acabamentos cromatizados.

Um ponto que chama a atenção nos dados apresentados na Fig.1 é que a camada de zinco ácido cromatizada é mais resistente à corrosão que o zinco de cianeto (alcalino). Há também uma diferença na lisura das duas superfícies, como pode ser visto na Fig.2. Isto é resultado da adição de silicieto e de fosfato ao banho de zinco ácido, sendo ambos inibidores de corrosão conhecidos. Parece que ambos são codepositados, dando ao zinco ácido maior resistência à corrosão e uma superfície mais rugosa que a de camada de zinco e cianeto.

**Resistência de contato elétrico** - Esta é a resistência elétrica entre dois corpos que se tocam, consistindo da resistência de constrição e da resistência da película. A resistência de constrição resulta do fato que, na maioria dos casos, as superfícies conjugadas somente se tocam nos seus pontos mais salientes, fazendo com que fluxo de corrente fique "constrito", conforme flui através de tais áreas "afuniladas". A resistência de película medida pode, muitas vezes, não ser o valor verdadeiro, em consequência de pequenas partículas contaminantes sobre as superfícies de contato que, quando não estão sob carga física, impedem o contato metálico perfeito.<sup>14</sup>

Para a medição da resistência de contato, aplicou-se uma carga de 1,4 kg/cm<sup>2</sup> (200 / b/pol<sup>2</sup>). Os resultados são mostrados na Tabela 2. A resistência de contato da superfície acabada é obtida subtraindo-se a resistência medida do corpo-de-prova de aço 1045 nú do material eletrodepositado. Pode-se verificar na Tabela 2 que o depósito de zinco de cianeto cromatizado tem a maior resistência de contato dos revestimentos cromatizados. As resistências de contato dos revestimentos de cádmio de cianeto, de zinco de cianeto e de zinco ácido, como depositados, são iguais, mas a liga zinco-níquel possui um valor maior. Sugere-se que o motivo seja maior resistividade do conteúdo de níquel.

tabela 3

## Sumário das Propriedades de Diversos Acabamentos

Propriedades Revestimento	Resistência à corrosão ( Ensaio de névoa salina )	Resistência de contato	Resistência ao desgaste ( refaceando )	Resistência ao desgaste ( sem refaceamento )	Auto - lubrificação	Ductili- dade	Ade- rência
Camada de Cd de cianeto ( cromato amarelo )	Boa	Baixa	Deficiente	Razoável	Boa	Razoável	Boa
Camada de Zn de cianeto ( cromato verde-oliva )	Deficiente	Alta	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável	Boa
Camada de Zn ácido ( cromato verde-oliva )	Boa	Intermediária	Razoável	Deficiente	Razoável	Boa	Boa
Camada de liga Zn-Ni ( cromato amarelo )	Boa	Intermediária	Razoável	Boa	Razoável	Deficiente	Boa
Revestimento com dispersão de flocos de Zn	Boa	Intermediária	Boa	Razoável	Deficiente	Razoável	Deficiente
Revestimento metalo-cerâmico	Boa	Intermediária	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável	Boa

**Ductilidade** - A ductilidade é um dos requisitos mais importantes em aplicações nas quais se encontram tensões mecânicas. Para avaliar a ductilidade dos diversos acabamentos, chapas de aço 1010 laminado a frio foram revestidas a uma espessura de cerca de 15 µm e dobradas de 180° sobre um mandril de 10 mm. Os resultados da microscopia eletrônica de varredura são mostrados na Fig. 2. É evidente que tanto os revestimentos de zinco ácido e de cádmio de cianeto alcalino possuem ductilidade excelente, mas que a ductilidade da liga zinco-níquel é deficiente. Os resultados são resumidos na Tabela 3.

**Resistência ao desgaste** - A resistência ao desgaste (fricção a seco) foi medida em um aparelho de abrasão de Taber, sob uma carga fixa de 500 g. A Figura 3 apresenta os resultados para diversos acabamentos, sem refacimento do rebolo. Sob condições de desgaste contínuo, a resistência ao desgaste da liga zinco-níquel é a melhor, sendo a do zinco ácido a pior. O valor do cádmio de cianeto é comparável, aproximadamente, ao do zinco-níquel.

A Figura 4 mostra os resultados de ensaio para diversos acabamentos, com refacimento do rebolo após cada 80 ciclos. Com o refacimento, o revestimento com dispersão de flocos de zinco apresentou a melhor resistência ao desgaste, e o cádmio de cianeto a pior.

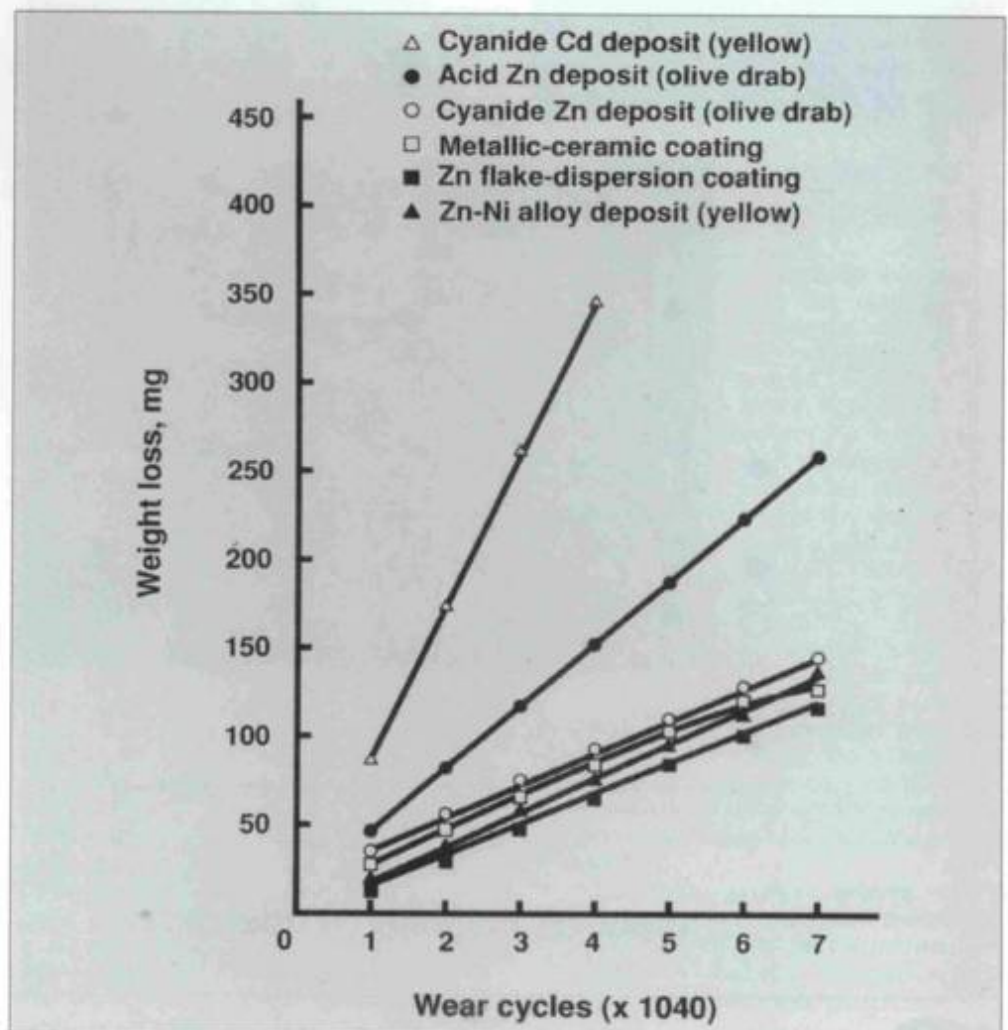


Fig. 4 - Resistência ao desgaste, com refacimento do rebolo CS-10 após cada 80 ciclos, carga 500 g

significado físico dos resultados mostrados na Fig. 3 refere-se, em aplicações práticas, a peças revestidas em serviço contínuo, como com um eixo rotante. Os resultados mostrados na Fig. 4 referem-se à situação na qual peças revestidas são freqüentemente ligadas e desligadas, quando em serviço

**Aderência** - As propriedades de aderência das diversas camadas foram medidas pelo ensaio de dobramento e pelo ensaio de embutimento de Erichsen. Todos os acabamentos, com exceção da dispersão de flocos de zinco, apresentaram boa aderência quando dobrados sobre um mandril com diâmetro de 10 mm. O ensaio de Erichsen forneceu os mesmos resultados.

## Conclusões

A partir dos dados obtidos nos ensaios, é evidente que a camada de cádmio tem a menor resistência de contato elétrica, mesmo após o tratamento com cromato, que não pode ser alcançada por qualquer outro acabamento. Quando aplicada a um conector elétrico que exija resistência contra a corrosão, é ainda a melhor escolha. Nos casos em que não passar corrente por um conector ou por um elemento de fixação, ou um revestimento de liga zinco-níquel pode ser melhor, em virtude da maior resistência ao desgaste. Mesmo que um revestimento com dispersão de flocos de zinco apresente boa resistência à corrosão, é ele uma escolha inadequada para um conector ou um elemento de fixação, em virtude da má aderência. O revestimento pode ser facilmente removido por esfregamento, perdendo-se a proteção contra a corrosão. Para prevenção da corrosão é evidente, todavia, que outros acabamentos poderiam substituir o cádmio. Seria difícil substituir um acabamento de cádmio de cianeto se o substituto devesse ter as mesmas propriedades que o cádmio. Caso sejam necessárias somente algumas propriedades do cádmio, podem ser satisfatórios outros acabamentos, conforme indicado na Tabela 3.

## Referências Bibliográficas

1. R.E. Marce, *Industrial Finishing* 54, 34 (abril, 1978).
2. V.C.R. McLoughlin, *Trans. Inst. Met. Fin.* 57, 102 (1979).
3. *Metal Fin.*, 78, 51 (out. 1980).
4. R. Walker, *Metal Fin.*, 72, 59 (jan., 1974).
5. *Plat. and Surf. Fin.*, 69, 34 (nov., 1982).
6. *Chemical and Engineering News*, 23 (julho 3, 1989).
7. *Plat. and Surf. Fin.*, 64, 8 (nov., 1977).
8. Fred Pearlstein, *Plat. and Surf. Fin.*, 66, 29 (abril, 1979).
9. A. Shibuya, T. Kurimoto e K. Noji, *Proc. Interfinish 80*, 128 (1980).
10. G.F. Sun, J. Xiantung University (China), 2, 102 (junho, 1987); *Chem. Abstracts*, 107, 143642z.
11. N. Zaki, *Metal Fin.*, 87 57 (junho, 1989).
12. D.E. Hall, *Plat. and Surf. Fin.*, 70, 59 (nov., 1983).
13. M.G. Fontana e N.G. Greene, *Corrosion Engineering*, McGraw-Hill Book Co., Nova York, N.Y., 1978; pág. 342.
14. F.H. Reid e William Goldie, *Gold Plating Technology*, Electrochemical Publications, Ltd., Ayr, Escócia, 1974; pág. 227.

## Os Autores



C.H. Ko é chefe do departamento de controle da produção da Divisão de Tratamento de Superfície e Fabricação de PCI no Instituto Chung Shan de Ciência e Tecnologia (CSIST), P.O. Box

90008-15-26, Lung Tan, Taiwan, República da China. Ele recebeu os títulos de BS e de MS em engenharia química do Instituto Chung Cheng de Tecnologia, Tao-Yuan, Taiwan. Especializou-se em eletrodeposição, especialmente de cromo duro, mas também efetuou pesquisas em deposição química.



L.C. Chen é candidato ao doutorado no Instituto de Engenharia Química, Universidade Nacional Tsing-Hua, Hsinchu, Taiwan. Ele possui o título de MS do Instituto de Química Aplicada, Universidade Chiao-Tung, Taiwan. Atualmente, trata de engenharia de corrosão, especializando-se na anodização de alumínio.



C.C. Chang é gerente de fábrica na Divisão de Tratamento de Superfície e Fabricação de PCI no CSIST. Ele também está incumbido do tratamento de efluentes e da conservação de

recursos, e possui títulos de BS e de MS em química da Universidade Nacional Tsing-Hua, Taiwan.



T.S. Lee é presidente da Scientific Resources, Inc., Palatine, IL, EUA, sendo consultor do Instituto Chung Shan de Ciência e Tecnologia, Taiwan. Possui o título de MA pela Universidade de Oregon e um PhD em química da Universidade Purdue. Suas atividades abrangem todos os ramos da eletroquímica aplicada, incluindo eletrodeposição, corrosão e baterias. ■

# DEPOSIÇÃO QUÍMICA

## A utilização do níquel químico em equipamentos para indústria alimentícia

Amadeu dos Santos

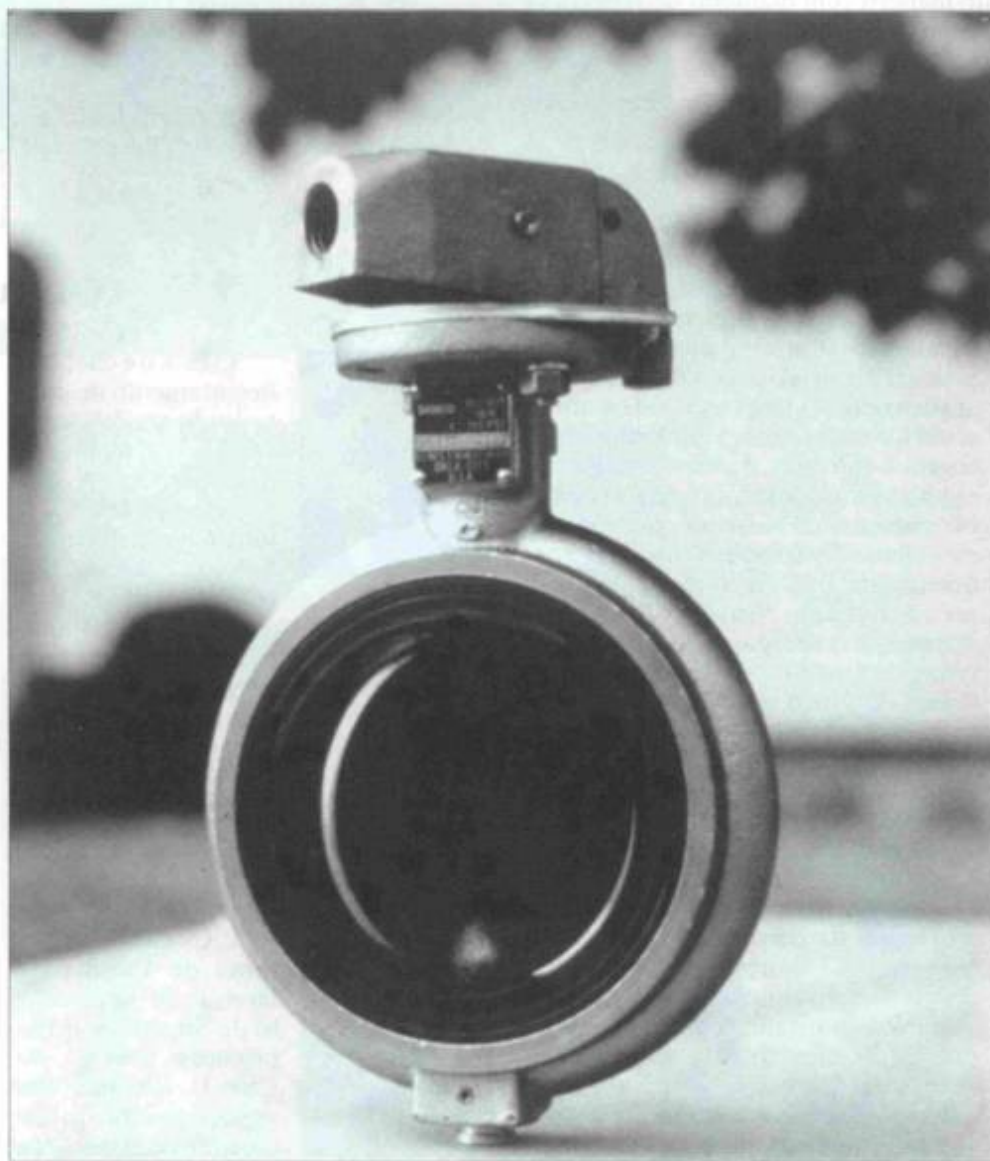
A indústria alimentícia tem selecionado para seus equipamentos o aço inoxidável, principalmente porque este oferece uma boa resistência à corrosão. Porém, a confecção de partes de equipamentos com este material nem sempre é isenta de problemas, e também nem sempre é a melhor escolha de aplicação.

**E**m determinadas condições, o aço inox tende a deformar-se. Também sua usinagem e soldagem apresentam dificuldades, o que aumenta os custos de fabricação. A recente elevação no custo do aço inoxidável tem focado a atenção da indústria para outras alternativas, tais como aço inox de baixo grau, aço carbono e ligas de alumínio.

Tipicamente, estes materiais alternativos requerem uma cobertura adicional para uma melhor resistência à corrosão, abrasão em uma variedade de alimentos de grau corrosivo e materiais de limpeza em várias indústrias de equipamentos alimentícios.

O níquel químico (liga de níquel e fósforo) é um acabamento que vem sendo utilizado em vários materiais na indústria alimentícia para promover uma melhor resistência à corrosão, proteção à abrasão e limpeza similar à performance do aço inoxidável.

Este artigo versa sobre um depósito de níquel químico técnico especificamente desenvolvido para equipamentos da indústria alimentícia. Este depósito é



formado por uma liga de níquel (88-90% peso) e fósforo (10-12% peso), com estrutura amorfa e homogênea. Pode ser depositado sobre uma grande variedade

de materiais: aço carbono, aço inox, alumínio, cobre ligas e titânio. O conteúdo de fósforo em banhos de níquel químico pode variar entre 1-13%, mas os testes já



realizados indicam o processo de alto fósforo como superior em resistência à corrosão, tornando-o indicado para a indústria alimentícia.

O depósito de níquel químico forma uma camada isenta de porosidade mesmo com baixa espessura, de 2,5 µm.

A estrutura amorfa é uma barreira para a corrosão, limitando essencialmente a corrosão fenda (stress).

O depósito tem uma dureza entre 450-500 Vickers (HV100), aproximadamente 44-46 Rockwell C. A dureza do depósito, quando requerido, poderá ser aumentada mediante um tratamento térmico, que a elevará para 65-67 Rockwell C. Nesta dureza, a camada promove excepcional proteção à abrasão e desgaste do material base.

Além da sua baixa porosidade e da sua dureza, é importante notar que o termo "electroless" indica que a liga de níquel-fósforo é depositada por redução química, onde a uniformidade da camada é assegurada sobre toda a superfície da peça tratada.

Na indústria de equipamentos alimentícios, o processo de níquel químico alto fósforo (10-12% peso) tem encontrado aplicações mais freqüentes em gaxetas, juntas e peças de manuseio dos equipamentos, por oferecer superior proteção contra corrosão e características de limpeza isentas de descoloração.

Após 20 anos no mercado, os depósitos de níquel químico agora vêm sendo um importante fator na utilização para equipamentos da indústria alimentícia. Algumas aplicações típicas para níquel químico incluem: equipamentos para moldar e empacotar, peças de processadores para carne, processadores de grãos, panificação, peças de equipamentos para manufatura de cerveja, manufatura para formas de cubos de gelo e outros.

### Informações FDA, USDA e NSF

Os órgãos norte-americanos ligados ao setor alimentício são a FOOD AND DRUG Administration (FDA), United Department of Agriculture (USDA) e a National Sanitation Foundation(NSF).

A aplicação do níquel químico é reconhecida e aceita pela FDA e USDA para várias aplicações. Entretanto, o seu uso em novas aplicações depende do tipo do meio corrosivo e do tempo em contato direto com o alimento envolvido, e ele não está especificamente listado ou es-



pecificado para o uso em equipamentos pelo USDA e NSF. A NSF-National Sanitation Foundation é um órgão de testes não ligado ao Governo que especifica e promove medidas de aprovação para vários equipamentos na indústria alimentícia. Ela tem publicado um manual, com o título "Guia de Materiais e Acabamentos para Equipamentos para Serviço Alimentício", no qual dá detalhes e informações das características de materiais e camadas. Conseqüentemente, o processo de níquel químico irá ser incluído neste manual.

Recentes estudos foram feitos na NSF em conjunto com a Enthone OMI e a Occidental Chemical, após testes efetuados

com processos de níquel químico alto fósforo (10-12% P), médio fósforo (5-9% P) e baixo fósforo (1-4% P).

Os depósitos foram testados em três categorias gerais de processos: limpeza, resistência e extração química, com 25 µm de camada para avaliação.

Apresentamos os resultados que os três tipos de níquel químico apresentaram após passarem pelo Teste de Limpeza.

O Teste de Limpeza envolve a aplicação de óleo com carbono radioativo na superfície das placas-teste. As placas testes são lavadas em lava-louças comercial. Após a limpeza, as amostras são avaliadas por aparelhos de radioatividade.

As amostras com depósito de níquel

químico apresentaram baixa porcentagem de radioatividade.

## Resistência ao impacto

Foi usado o teste do NSF para avaliar a camada de níquel químico. O teste utiliza uma esfera de uma polegada de diâmetro em placas-teste, com um impacto de 30 polegadas .libra.

A verificação do teste analisa os lados côncavos e convexos, nos quais são observados eventuais trincas e descascamentos. O teste requer um visual isento de trincas. Para avaliação, tanto o depósito de níquel químico alto fósforo quanto o de níquel eletrolítico passaram no teste. Os depósitos de níquel químico com teor abaixo

### RESULTADO DOS TESTE NSF

	TESTE LIMPEZA	RESISTÊNCIA IMPACTO	
		LADO CÔNCAVO	LADO CONVEXO
Ni químico (6-8%P)	APROVADO	APROVADO	REPROVADO
Ni químico (9-10%P)	APROVADO	APROVADO	REPROVADO
Ni químico (10-12% P)	APROVADO	APROVADO	APROVADO
Ni eletrolítico	APROVADO	APROVADO	APROVADO
Aço inox	APROVADO	APROVADO	APROVADO

de 10% de fósforo apresentaram trincas visíveis em área convexa de identificação.

Em teste de Extração Química, as placas=amostra, com níquel químico, níquel eletrolítico e aço inox foram expostas a uma solução-teste para determinar se estes componentes do depósito iriam se dissolver dentro da solução. Foram expostos 2 dm<sup>2</sup>

### ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS MATERIAIS APÓS 72 HORAS DE EXPOSIÇÃO AO pH 5

TESTE QUÍMICO (mg/L)	NÍQUEL QUÍMICO			NI ELETRO-LÍTICO	AÇO INOX	MCL
	6-8% P	9-10% P	10-12% P			
ANTIMÔNIO	ND	ND	0,001	ND	ND	0,05
ARSÊNIO	ND	ND	ND	ND	ND	0,05
BÁRIO	ND	ND	ND	ND	ND	1
CÁDMIO	0,002	ND	ND	ND	ND	0,01
CROMO	ND	ND	ND	ND	ND	0,05
CHUMBO	ND	ND	ND	ND	ND	0,05
MERCÚRIO	ND	ND	ND	ND	ND	0,002
NÍQUEL	39	21	31	29	0,001	*
SELÊNIO	ND	ND	ND	ND	ND	0,01
ESTANHO	ND	ND	ND	ND	ND	0,05

OBS: ND = não detectado / MCL = limite de referência máxima

de área em 1 litro de solução-teste.

A grande preocupação dos órgãos federais e dos fabricantes de equipamentos

alimentícios é a quantidade e o tipo de contaminantes que podem ocorrer durante o uso dos componentes do equipamento que não têm contato direto com o alimento (ex, rolamentos, cilindros, suporte, bronzinas: etc... e não requerem a aprovação de órgãos federais.). Em aplicações onde o níquel químico é um componente em contato com o alimento, é necessário determinar o nível de contaminação por unidade básica.

Na maioria dos casos dos equipamentos alimentícios, o níquel químico já tem um histórico suficiente de performance para as aplicações em uso.

O níquel químico, particularmente os processos com alto fósforo, vem sendo muito bem aceitos em aplicações onde o níquel eletrolítico era utilizado.

## Níquel químico - alternativa ao aço inox

O aço inox e ligas são usados na manufatura de equipamentos alimentícios pela não-corrosão, não tornando-se um componente do alimento. Mas isto nem sempre é verdadeiro.

A corrosão do aço inox tipo 304 ou 316 em equipamentos vem resultando em alto custo de parada de produção em contaminação do produto.

As paradas e perdas de produção associadas aos problemas de contaminação vêm abrindo um controle nos materiais utilizados nos equipamentos.

Os tipos de corrosão de maior incidência na indústria incluem os por stress, pitting e fenda. Há também corrosão que causa quebra de componentes, corrosão por altas temperaturas, corrosão por fadiga e corrosão por corrente parasita. Para combater estes problemas, torna-se importante o controle dos componentes de equipamentos, prevenindo a corrosão durante processos de fabricação, transporte, operação e manutenção.

As indústrias de processamento químico e transporte têm adotado, em anos recentes o depósito de níquel químico como capaz de resolver problemas envolvidos com corrosão, desgaste e erosão. Ensaio em laboratório foram dedicados a investigar onde o depósito de níquel químico deveria ser usado para combate à corrosão na indústria alimentícia. Testes preliminares examinaram a falta de uma "vida real" em condições de serviço, incluindo algumas medidas na agitação e ataque seletivo para a interface líquido/vapor presente em muitos processos.

**T-1- FAIXA DE CORROSÃO DA CAMADA NÍQUEL QUÍMICO EM AMBIENTE GRAU ALIMENTÍCIO (MILS POR ANO)**

MEIO: 5% Ácido Acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )

CONDIÇÕES: Duplicata imersa e testada conforme ASTM G 31/ NACE TM 01- 69 -15 dias

	25°C		50°C		100°C	
	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*
Ni Químico ( 10-12% P)	0,09	1,00	1,09	1,57	-	-
Aço Inox 316	0,05	0,50	0,80	1,00	-	-

\* Agitado usando agitador magnético (200 RPM)

**T-2- FAIXA DE CORROSÃO DA CAMADA NÍQUEL QUÍMICO EM AMBIENTE GRAU ALIMENTÍCIO (MILS POR ANO)**

MEIO: 5% Hipoclorito Sódio ( $\text{NaClO}$ )

CONDIÇÕES: Duplicata imersa e testada conforme ASTM G 31/NACE TM 01 - 69 - 15 dias

	25°C		50°C		100°C	
	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*
Ni Químico ( 10-12% P)	0,09	1,00	1,09	1,57	-	-
Aço Inox 316	0,05	0,50	0,80	1,00	-	-

\* Agitado usando agitador magnético (200 RPM)

**T-3- FAIXA DE CORROSÃO DA CAMADA NÍQUEL QUÍMICO EM AMBIENTE GRAU ALIMENTÍCIO (MILS POR ANO)**

MEIO: 5% Cloreto Sódio ( $\text{NaCl}$ )

CONDIÇÕES: Duplicata imersa e testada conforme ASTM G 31/NACE - TM 01-69-15 dias

	25°C		50°C		100°C	
	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*
Ni Químico ( 10-12% P)	0,05	0,05	0,10	0,11	0,16	0,17
Aço Inox 316	0,12	0,12	0,13	0,15	0,17	0,22

\* Agitado usando agitador magnético (200 RPM)

## T-4-FAIXA DE CORROSÃO DA CAMADA NÍQUEL QUÍMICO EM AMBIENTE GRAU ALIMENTÍCIO (MILS POR ANO)

MEIO: Água deionizada

CONDIÇÕES: Duplicata imersa e testada conforme ASTM G 31/NACE - TM 01-69-15 dias

	25°C		50°C		100°C	
	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*
Ni Químico ( 10-12% P)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,10	0,13
Aço Inox 316	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,18	0,26

\* Agitado usando agitador magnético (200 RPM)

## T-5-FAIXA DE CORROSÃO DA CAMADA NÍQUEL QUÍMICO EM AMBIENTE GRAU ALIMENTÍCIO (MILS POR ANO)

MEIO: Sacarina: 10% solução

CONDIÇÕES: Duplicata imersa e testada conforme ASTM G 31/NACE - TM 01-69-15 dias

	25°C		50°C		100°C	
	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*
Ni Químico ( 10-12% P)	0,10	0,17	0,20	0,21	6,0	9,0
Aço Inox 316	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02

\* Agitado usando agitador magnético (200 RPM)

## T-6-FAIXA DE CORROSÃO DA CAMADA NÍQUEL QUÍMICO EM AMBIENTE GRAU ALIMENTÍCIO (MILS POR ANO)

MEIO: Melão

CONDIÇÕES: Duplicata imersa e testada conforme ASTM G 31/NACE - TM 01-69-15 dias

	25°C		50°C		100°C	
	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*
Ni Químico ( 10-12% P)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Aço Inox 316	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

\* Agitado usando agitador magnético (200 RPM)

## T-7- FAIXA DE CORROSÃO DA CAMADA NÍQUEL QUÍMICO EM AMBIENTE GRAU ALIMENTÍCIO (MILS POR ANO)

MEIO: Glicose (Karo Light)

CONDIÇÕES: Duplicata imersa e testada conforme ASTM G 31/NACE - TM 01-69-15 dias

	25°C		50°C		100°C	
	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*
Ni Químico ( 10-12% P)	0,01	0,02	0,02	0,02	0,05	0,07
Aço Inox 316	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,03

\* Agitado usando agitador magnético (200 RPM)

## T-8 -FAIXA DE CORROSÃO DA CAMADA NÍQUEL QUÍMICO EM AMBIENTE GRAU ALIMENTÍCIO (MILS POR ANO)

MEIO: Leite Pasteurizado

CONDIÇÕES: Duplicata imersa e testada conforme ASTM G 31/NACE - TM 01-69-15 dias

	2°C	
	PARADO	AGITADO*
Ni Químico ( 10-12% P)	0,02	0,02
Aço Inox 316	0,05	0,06

\* Agitado usando agitador magnético (200 RPM)

## T-9-FAIXA DE CORROSÃO DA CAMADA NÍQUEL QUÍMICO EM AMBIENTE GRAU ALIMENTÍCIO (MILS POR ANO)

MEIO: Sangue carne bovina

CONDIÇÕES: Duplicata imersa e testada conforme ASTM G 31/Nace - Tm 01-09-15 dias

	2°C		25°C	
	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*
Ni Químico ( 10-12% P)	< 0,01	< 0,01	0,03	0,02
Aço Inox 316	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

\* Agitado usando agitador magnético (200 RPM)

## T-10-FAIXA DE CORROSÃO DA CAMADA NÍQUEL QUÍMICO EM AMBIENTE GRAU ALIMENTÍCIO (MILS POR ANO)

MEIO: Cerveja

CONDIÇÕES: Duplicata imersa e testada conforme ASTM G 31/NACE - TM 01-69-15 dias

	25°C		75°C		
	PARADO	AGITADO*	PARADO	AGITADO*	
Ni Químico ( 10-12% P)	0,4	0,4	5,3	6,5	
Aço Inox 316	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2	
Níquel 200	-	-	-	17,8	

\* Agitado usando agitador magnético (200 RPM)

### CONCLUSÃO

A corrosão em componentes da indústria alimentícia pode causar uma possível contaminação dos produtos.

O aço inoxidável é o material que tem sido escolhido porque possui propriedades inerentes de boa resistência ambiental.

Avaliação econômica e algumas falhas em algumas aplicações e ambientes têm impulsionado a busca por materiais alternativos, como aço inoxidável de baixo grau, aço carbono, alumínio e ligas. Tipicamente, estes materiais necessitam de uma camada adicional para uma melhor performance de corrosão e um aumento de dureza. O níquel químico alto fósforo vem sendo utilizado cada vez mais em novas aplicações, pois a sua camada com estrutura amorfa homogênea oferece uma excelente opção junto aos meios corrosivos contendo cloretos. Quando aplicada, esta camada reduz o potencial de corrosão. Nossas pesquisas com camadas de níquel químico alto fósforo vêm mostrando comparável performance em relação ao aço inox em muitos ambientes. É importante notar que a camada de níquel químico não irá prevenir a corrosão ambiental. Recomenda-se executar testes e ensaios onde o ambiente corrosivo é conhecido, para determinar o potencial de uso do níquel químico.



AMADEU DOS SANTOS  
CORDEIRO FILHO

Formado em Química Industrial pela Faculdade Oswaldo Cruz.

Atua no Departamento Técnico da ORWEC QUÍMICA S.A. há 10 anos. Atualmente, ocupa o cargo de Gerente Técnico.

Efetuiu estágios na, Enthone-OMI, dos Estados Unidos e da Holanda, e na Pantoquímica S.A. da Argentina. É membro da ABTS. ■

## EQUIPAMENTOS

# Avanços recentes em fontes de alimentação para eletrodeposição

Peter Pollak

Como o campo de acabamento de superfícies metálicas muda quase todos os dias, novos processos químicos e equipamentos estão constantemente em evolução. Este é o caso, também, do desenvolvimento dos sistemas de energia. Novos conceitos de controle e aplicação aparecem continuamente. O presente artigo mostra o que existe de mais moderno em retificação.

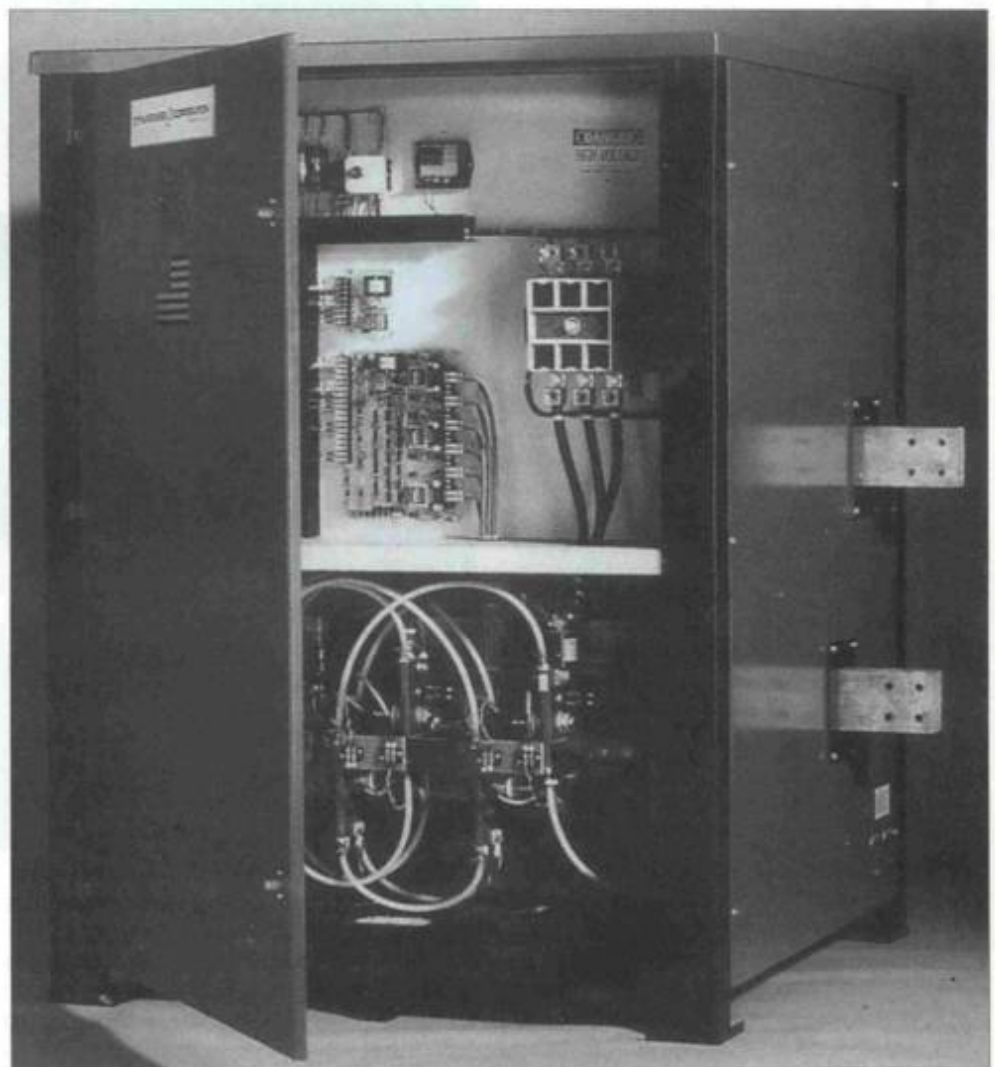


O projeto básico dos retificadores manteve-se relativamente estável na última década. Entretanto, os sistemas de controle e medição têm sofrido avanços significativos em precisão, estabilidade e eficiência, obtidos pelo aumento do uso de sistemas de controle automáticos nos equipamentos.

### Revisão Histórica

Antigamente, eram usados predominantemente sistemas moto-geradores para a conversão de corrente alternada em corrente contínua.

Estes eram muito caros para fabricação e manutenção, além do que, em função das perdas internas, apresentavam boa eficiência apenas quando operando na



máxima potência.

Com o advento do selênio e, posteriormente, do silício, os moto-geradores foram substituídos por retificadores com comutação por "tap's" e reatores saturáveis (amplificadores magnéticos). Estes tipos de fontes de alimentação ofereciam corrente contínua por um baixo custo,

porém permitiam apenas um ajuste deficiente da saída.

Nos anos 60 ocorreu uma mudança muito significativa no projeto e construção dos retificadores. Foram introduzidos os tiristores, permitindo, assim, que os retificadores passassem a ser mais compactos, provendo um controle de

corrente contínua de saída mais preciso e mantendo uma alta confiabilidade. Desde então, pouca coisa mudou no projeto básico dos retificadores.

Mais recentemente, os avanços têm acontecido na qualidade da corrente contínua de saída, ou seja, na filtragem, regulação, medição e confiabilidade dos equipamentos.

### Saída C.C. (Geração de Corrente Contínua)

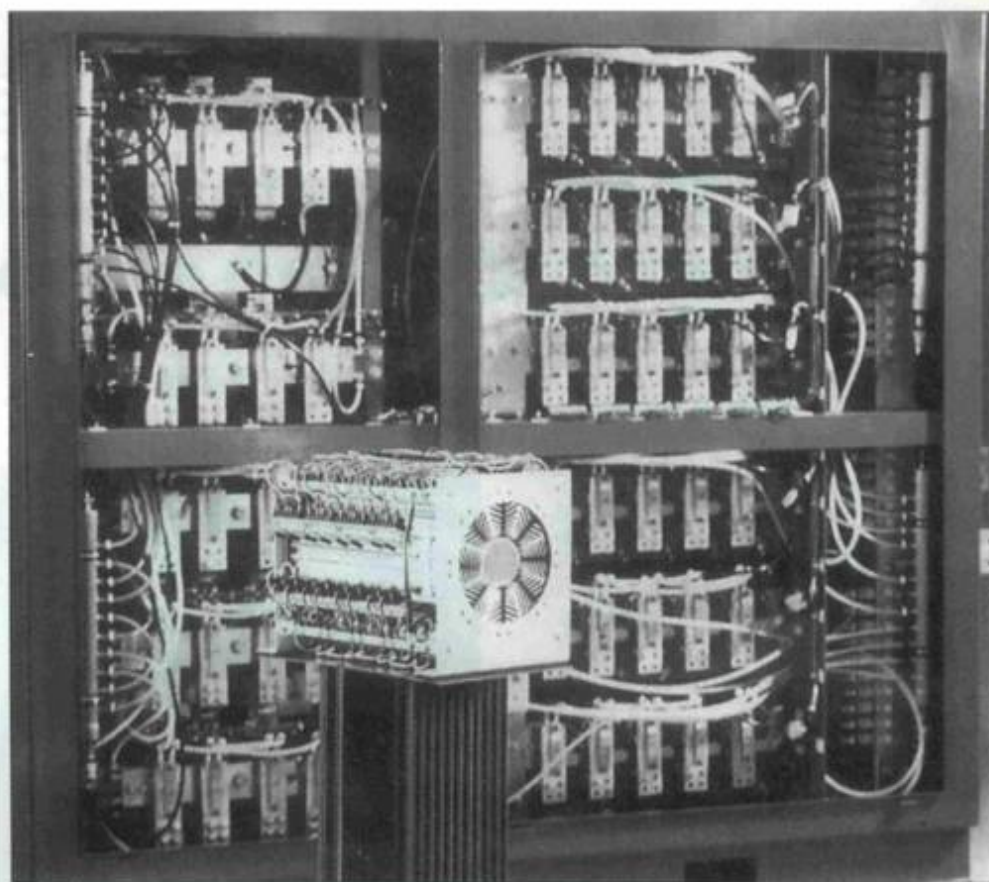
Historicamente, a linha comercial de energia C.A. era simplesmente retificada, produzindo C.C. que não era nem modificada e nem melhorada. Hoje, muitas aplicações são beneficiadas com modificações na forma de onda da corrente de saída.

Por exemplo, em certas anodizações, a aplicação de um nível C.C. pulsado permite acelerar o processo, o que, ao mesmo tempo minimiza o risco de "queima". O aumento da corrente durante o pulso acelera o processo de anodização, enquanto que a redução da corrente ao final do pulso permite resfriamento e dissipação do sobre-aquecimento local.

Um dos métodos mais comuns para a coloração eletrolítica é conhecido como "dois passos" (two-step electrolytic coloring process). No primeiro, que é convencional, a corrente contínua (C.C.) realiza a anodização. Depois, usando-se outro banho e fonte de alimentação em corrente alternada (C.A.), a cor é depositada no material. Em certas aplicações, os componentes positivo e negativo da corrente alternada devem ser controlados independentemente, de forma a obter-se melhor consistência e qualidade na cor.

Existem, basicamente, três tipos de fontes de alimentação C.A. que atendem às necessidades do processo de coloração "dois-passos": (1) fonte C.A. que fornece onda senoidal com amplitude variável, (2) equipamento que produz forma de onda variável, no qual os valores médios dos componentes positivos e negativos são ajustados independentemente e (3) fonte combinada, fornecendo onda senoidal e onda variável.

Um outro tipo de fonte de alimentação inverte a polaridade da saída. Estas fontes são usadas largamente na indústria de eletrodeposição para "limpeza" e "preparação", antes do acabamento eletrolítico. Nestes processos, uma corrente reversa é aplicada ao banho por um curto espaço



de tempo, da ordem de 30 segundos. A corrente reversa causa pequena remoção do material a ser tratado, provendo, entretanto, uma boa "preparação" na superfície. A corrente é então chaveada para corrente direta e o processo de eletrodeposição inicia-se.

### Filtragem

Quando um retificador trifásico controlado por tiristores opera na máxima potência de saída, a ondulação residual na corrente contínua (ripple) é da ordem de 5% do valor da tensão de saída. Este percentual aumenta quando a tensão de saída é reduzida. Para muitos processos, o "ripple" não é fator importante, mas certas aplicações requerem um baixo componente de "ripple" na saída em corrente contínua.

Existem diversos modos de reduzir o "ripple", dependendo do grau de redução exigido e do circuito básico de retificação. A maneira mais fácil é utilizando um filtro composto por indutor, no barramento positivo ou negativo, combinado com capacitores, colocados entre os

barramentos positivo e negativo de saída. Em certos casos, este sistema é capaz de reduzir o "ripple" para valores menores do que 0,1%.

O método de redução do "ripple" acima descrito é o de um filtro passivo - ou seja, ele não monitora a saída e, com isto, não pode alterá-la. Existem alguns projetos de filtros ativos para aplicações que requerem mais redução de "ripple" do que a obtida com os passivos.

Um dos filtros ativos é conhecido como "ripple buckler", o qual utiliza um dispositivo que monitora a forma de onda da saída. Quando a mesma desvia do valor desejado, uma tensão oposta é instantaneamente injetada na saída para cancelar o desvio.

### Regulagem

A regulagem típica para uma fonte de alimentação para eletrodeposição é +/- 1%, que é aceitável para a maioria das aplicações. Em certos casos, entretanto, um melhor grau de regulagem é exigido.

Regulagem de +/- 0,01% ou melhor pode ser conseguida com a utilização de



filtros ativos com transistor-série. Este grau de regulagem pode ser de interesse em aplicações nos quais a espessura do acabamento deve ser extremamente precisa e com repetibilidade.

Existem ainda projetos mais elaborados, onde consegue-se regulagem da ordem de  $\pm 0,001\%$ , combinando-se uma pré-regulagem com tiristores e regulagem fina com transistores. Mesmo que isto seja muito interessante e extremamente desejável em certas aplicações científicas, seu uso na indústria de tratamento de superfícies é limitado.

## Medição de Corrente

Têm ocorrido avanços nos instrumentos e técnicas da medição de corrente. A maioria dos retificadores usados para eletrodeposição utiliza um dispositivo na saída denominado "shunt". Este é fabricado em manganina e colocado em um dos barramentos de saída, produzindo uma tensão proporcional à corrente que circula por ele.

Uma alternativa é usar um dispositivo conhecido como transdutor. Consiste de uma bobina colocada em volta do barramento C.C., fornecendo um sinal diretamente proporcional ao valor da corrente circulando pelo barramento. Este método assegura isolamento e pode medir correntes positivas e negativas. A precisão de um transdutor é da ordem de  $\pm 0,5\%$  além do que uma linearização pode aumentá-la para aproximadamente  $\pm 0,25\%$ .

Para atingir melhor precisão, um derivado do transdutor normal, conhecido como "transdutor de fluxo zero", pode ser utilizado. Este dispositivo consiste de um circuito eletrônico extremamente preciso e estável e uma bobina de fabricação exata. Precisão e estabilidade da ordem de  $\pm 0,01\%$  podem ser encontradas.

## Automação

O grande avanço recente nas fontes para eletrodeposição foi a automação de operação das mesmas, onde os parâmetros de processos podem ser registrados e avaliados estatisticamente.

O controle dos equipamentos passa a ser realizado por computadores pessoais, controladores lógicos programáveis e



outros dispositivos semelhantes.

Independentemente do tipo e/ou sofisticação do sistema de controle utilizado, o ganho básico é a otimização do processo, em cada caso, e a consequente redução de custos com menos rejeição e taxa de retrabalho, menor uso de produtos químicos e maior eficiência no consumo de energia.

A configuração da automação depende dos requisitos exigidos pelo usuário. Por exemplo, um sistema básico pode monitorar a tensão e a corrente de saída da fonte de alimentação e manter estes parâmetros em valores específicos, compensando variações da rede de energia comercial e do banho, (\*).

No outro extremo, diversas fontes de alimentação, cada uma incorporando um microcomputador, monitoram e registram diversos parâmetros de processo, tais como tensão e corrente de saída, temperatura do banho, ampère-hora e ciclo de trabalho. Estes dados são armazenados juntamente com o número de identificação do retificador, e no final do ciclo são utilizados como informação para uma avaliação estatística de processo. Os dados de entrada podem ser via disco,

computador principal, scanner óptico ou teclado, enquanto que os dados de saída podem ser via terminal de vídeo, registrador ou impressora.

Os benefícios da integração de sistemas são limitados somente pelo nível da automação desejada. Um cuidadoso estudo do processo a ser automatizado e os resultados desejados determinarão a melhor configuração.

P. Pollak

P. Pollak é Executivo da Dynapower Corporation dirigindo suas vendas, engenharia e produção.

Ele frequentou a Escola de Engenharia da Universidade de Michigan, onde recebeu os graus de Bacharel em Ciências em Matemática Aplicada e Física. Efetuou trabalhos de pós-graduação no Departamento de Física Atômica, no qual foi Gerente de Projeto em trabalho de folhas delgadas por tecnologia de alto vácuo. Projetou experimentos de tempo de percurso de elétrons e de requisitos de equipamento para um espectrômetro de feixe molecular. ■

\* Liga de cobre contendo cerca de 12 % Mn e 4 % Ni

# CASCADURA INSTALA LINHA AUTOMATIZADA, INÉDITA DE ZINCAGEM ELETROLÍTICA E PINTURA CATAFORÉTICA

Uma linha automatizada de tratamento de superfície de pequenas peças, que não causa danos ao meio ambiente, doada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia do Governo da Alemanha, acaba de ser instalada pela Cascadura Industrial S.A., em sua unidade de São Paulo.

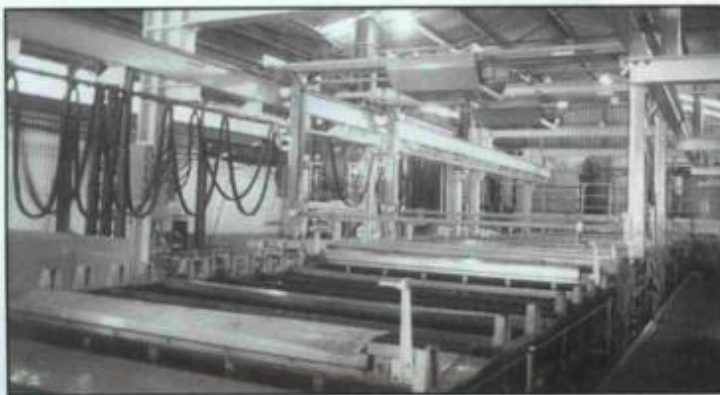
Pela primeira vez no mundo, esta linha reúne as tecnologias de zincagem eletrolítica e de pintura cataforética a granel - deposição eletroforética de tinta em peças mergulhadas num banho. E também é a única a permitir a proteção contra a corrosão - variável entre 10 e 12 anos - de pequenas peças a granel, como parafusos, roscas, porcas, arruelas, presilhas, soquetes e estampados.

A doação visa comprovar que o emprego da nova tecnologia alemã no processo de zincagem eletrolítica permite trabalhar com viabilidade econômica, eficiência e sem prejudicar o homem e o meio ambiente - o que não se obtinha com os sistemas tradicionais até agora usados.

## Problemas

As dificuldades que as empresas enfrentavam podem ser analisadas sob dois aspectos. Primeiramente, elas vinham lutando com o problema de evitar a corrosão de pequenos componentes, para não comprometer a qualidade do produto em que eram usados. Entretanto, tanto a zincagem eletrolítica quanto a pintura cataforética não tinham aplicação economicamente viável para estas peças, porque era impraticável montar manualmente estes componentes um a um, num dispositivo adequado.

Em segundo lugar, a zincagem eletrolítica é tradicionalmente considerada um processo altamente poluidor, despejando no efluente quantidades substanciais de



cianetos e metais pesados, inclusive alguns considerados cancerígenos. Para a empresa que a utiliza, significa também custos, pela perda desses elementos e pelas instalações destinadas a torná-los inócuos para despejo, sem prejuízo ao meio ambiente, como efluentes em esgotos ou rios.

Diante disto, teve início na Alemanha, há varios anos, um esforço por parte da empresa SEP no sentido de desenvolver uma tecnologia que permitisse a reutilização dos metais e compostos químicos usados na zincagem eletrolítica. Durante este desenvolvimento, evoluiu a idéia de conjugar este processo com a pintura cataforética, para aplicação conjunta dos dois processos em componentes e peças de pequenas dimensões, a granel.

O resultado foi a nova linha automatizada, comandada por dois processadores programáveis por um computador central, instalada na Cascadura.

## Alta Tecnologia

O valor do equipamento é de US\$ 3,5 milhões e o pacote abrange 21 tanques de processo, 32 tanques de tratamento de água e efluentes, 3 esteiras, 2 transportadores automáticos, 1 forno contínuo aquecido por óleo térmico e 1 equipamento de pintura cataforética que dispensa o contato manual. A capacidade instalada é variável

entre 120 e 150 toneladas/mês de peças tratadas, destinadas a suprir inúmeros segmentos da indústria que necessitem de peças com tratamento anticorrosão de longa vida útil.

Paralelamente ao custo do equipamento, a Cascadura participa com o equivalente a outros US\$ 3,5 milhões, relativos a custos com instalação da linha de zincagem, como construção de laboratório com os equipamentos necessários, construção de vigas de suporte e passarelas, instalações hidráulicas, pneumáticas e elétricas, prédio, construção civil e treinamento de pessoal especializado na operação.

É importante lembrar que cada um dos processos - de zincagem eletrolítica e pintura cataforética - empregado isoladamente, oferece proteção contra a corrosão por 2 a 4 anos, e quando aplicados conjuntamente ampliam a proteção para um período entre 6 e 12 anos, dependendo das condições de uso do produto. Isto é significativo num momento em que se acentua, em todo o mundo, a busca por maior qualidade global dos produtos, como fator de competitividade no mercado internacional.

## Acompanhamento das Operações

O contrato firmado entre o governo alemão e a Cascadura prevê que a tecnologia de recirculação de produtos químicos e tratamento final de efluentes seja posta à disposição de outras indústrias e que estas possam reproduzi-la, sem ônus em relação a direitos ou patentes. Além disso, sua operação deverá ser acompanhada pelos organismos oficiais de proteção ambiental, para que eles também possam obter as informações que julgarem úteis. ■

# NOVA DIRETORIA DO SINDISUPER PROMOVE MAIOR INTEGRAÇÃO DO SETOR

**T**omou posse, em 20 de outubro último, a nova diretoria executiva do Sindisuper - Sindicato da Indústria da Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo. E, segundo Roberto Della Manna, Presidente reeleito, o mais importante da última eleição foi a renovação de mais de dois terços da diretoria, e a formação de empresários que não tinham condições de participar da diretoria do Sindicato, mas que já prestavam um grande serviço. "Este conselho tem participação no Sindicato em igualdade com a diretoria", afirma ele.

Outro aspecto importante é que, diante das dificuldades que as empresas do setor estão enfrentando em termos de meio ambiente - e que as leva a fazer esforços para que possam administrar novas tecnologias - foram criadas várias comissões de trabalho. "Para exemplificar - diz Della Manna - temos uma comissão do meio ambiente trabalhando com a Cetesb no sentido de solucionar os problemas de resíduos gasosos aéreos, líquidos e, principalmente, sólidos. Estas comissões já atuavam dentro do Sindisuper, só que agora o estão fazendo de forma mais dinamizada, pois há uma aproximação entre as comissões e a diretoria. Isto é uma forma de dividir responsabilidades no Sindicato".

O presidente do Sindicato diz ainda que ele continua dando total apoio a ABTS, no que diz respeito à parte técnica, fundamental para o setor, e tem tido apoio da FIESP/CIESP, para a solução dos problemas mais políticos, mais pertinentes à área sindical. "O trabalho do Sindisuper com a ABTS é tanto político quanto técnico, obtendo sucesso."

Também importante, segundo ele, é a continuidade das tradicionais palestras que enfocam todos os assuntos, inclusive políticos sindicais, e das reuniões, como

forma de aproximação dos integrantes do setor. "Aqui temos uma situação sui generis, pois as reuniões evoluem não só o setor galvânico, como também as empresas fornecedoras, o que não acontece em outros sindicatos", diz Della Manna.

Outra realização importante do Sindisuper, segundo ele, foi a de trazer para seu âmbito de ação o tratamento térmico, que já tem há algum tempo, toda uma atuação setorial, apresentando resultados bastante positivos. "Antes, o tratamento térmico não era amparado por nenhum sindicato patronal e hoje várias empresas podem vir a ele, desde que tratem com a superfície do produto".

## Perspectivas do Setor

Falando especificamente do setor, Della Manna afirma que ele é um dos que mais sofre em períodos de recessão, pois é o primeiro a ser afetado e o último a reagir. E isto é mais agravante ainda considerando que a maior parte das empresas que integram o setor é de micro e pequenas. Hoje, segundo ele, o setor está atuando com defasagem muito grande de produção: perdeu quase 70% da sua produção durante este período de recessão e atualmente não atinge a 60%.

Em contrapartida, ele afirma que, passado este período, as perspectivas do setor são promissoras, pois as empresas que o integram são comparáveis às dos países mais adiantados quanto à questão tecnológica, o que foi ratificado no INTERFINISH 92. "O setor não se desenvolveu ainda mais em razão dos problemas de recessão. Mas, por outro lado, tem acompanhado as normas internacionais, o que faz com que não tenha problemas de qualidade e de produtividade", finaliza. ■

### DIRETORIA EXECUTIVA DO SINDISUPER

#### Presidente

ROBERTO DELLA MANNA

#### 1º Vice-Presidente

JOÃO PERES

#### 2º Vice-Presidente

FELIX BERNHARD STAMER

#### 1º Secretário

MARCO ANTONIO BARBIERI

#### 2º Secretário

AIRI ZANINI

#### 3º Tesoureiro

GILBERTO AVANZO

#### 2º Tesoureiro

ANTONIO DE GRANDI

#### Diretores

MARCO ANTONIO DE PAIVA VITAL

SERGIO TADEU EVANGELISTA

SERGIO FAUSTO CIDADE G. PEREIRA

HILÁRIO VASSOLER

WADY MILLER JUNIOR

SERGIO ROBERTO ANDRETTA

CAETANO VIOLANTE

#### Conselho Fiscal

CAIO GRACCHO DE S. CAMPOS MELARE

PAULO TOMOMITO SATO

MOZES MANFREDO KOSTMANN

#### Suplentes do Conselho Fiscal

SALO DAVI SEIBEL

DIRCE DOS SANTOS MAENZA

JOSÉ CARLOS V. DOMINGUES

#### Delegados Representantes

##### Junto a FIESP

ROBERTO DELLA MANNA

JOÃO PERES

FELIX BERNHARD STAMER

SALO DAVI SEIBEL

#### Conselho Consultivo

JUAN LUIZ M. MAQUEDA

JULIO AVANZO

CARLO BERTI

MICHEL ROBERT VAURIAC

VOLKMAR D. ETT

YOSHIIHISA YANO

WILSON LOBO DA VEIGA

ANTONIO MAGALHÃES DE ALMEIDA

HIROSHI NAKAHARA

JOSÉ ADOLFO GAZABIN SIMÕES

JOSÉ NILTON M. VEIGA

DERBY CAMPITELI ■

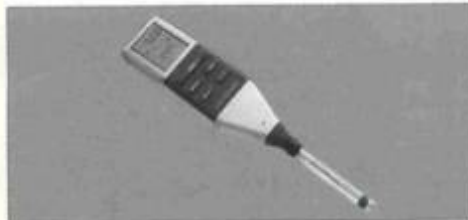
## RECICLAGEM DE ÁCIDO CRÔMICO



"Ao contrário do que muitas pessoas pensam sobre reciclagem a economia pode atingir grandes proporções e, em hipótese nenhuma, é um custo adicional para o processo em vendade. Com a tecnologia disponível hoje, o consumo de ácido crômico pode cair muito perto daquele depositado no componente". A afirmação é de Albert Peter Davy, diretor técnico da **Serex Indústria e Comércio**, para quem a reciclagem deste material em "circuito fechado" é viável na maioria das instalações de cromo, especialmente em máquinas automáticas ou linhas manuais de alta produção (e arraste). "E, apesar da energia extra para a evaporação, conseguimos uma economia grande em produtos químicos e mão-de-obra para tratamento".

Maiores informações pelo fone (011) 759.4821

## MEDIDOR DE PH, O2 OU E CONDUTIVIDADE



Dentro da linha Checkmate, a **Ingold Indústria e Comércio** está apresentado um instrumento que permite a medição de uma ampla faixa de parâmetros conectando-se o sensor de pH, O2 ou condutividade. Trabalho em faixa de pH de 0 a 14, mV de 0 a  $\pm 1000$ , temperatura de 0,5 a 100°C, condutividade de 0,00 a 19,00  $\mu$ S, 20,00 a 199,9  $\mu$ S, 200 a 1999  $\mu$ S e de 2,00 a 19,99 ms, STD de 0,00 a 10,00 mg/L, 10,00 a 100,0 mg/L, 100 a 1000 mg/L e 1,0 a 10,00 g/L e O2 de 0 a 200% e 0 a 20,00 mg/L. O módulo-base incorpora uma memória para estocagem de até cinco medições de vários locais e de diferentes parâmetros, além de compensação automática de temperatura, sendo os resultados apresentados no display com indicação simultânea de temperatura.

Maiores informações pelo fone (011) 421.5737

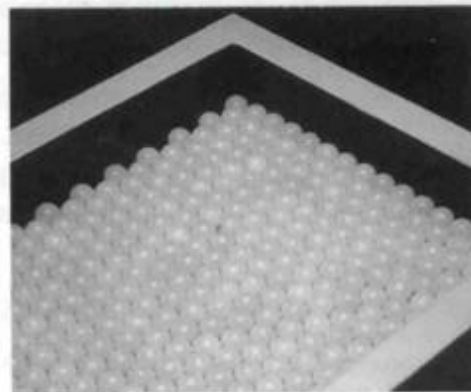
## ACABAMENTO DE SUPERFÍCIES



Distribuidor especializado e 3M, a **Festa Comércio, Importação e Exportação** dispõe das folhas, rolos e discos Scotch-Brite para o acabamento de peças em indústrias metalúrgicas e moveleiras e manutenção em geral. As folhas são apresentadas em medidas de 225 x 275 e 140 x 240 mm, em diversos tipos; os rolos são fornecidos com medidas padrão de 140x10.000 a 940x10.000 mm e os discos com diâmetro máximo de 400 mm, com ou sem furo e em diversos tipos.

Maiores informações pelo fone (011) 834.1490

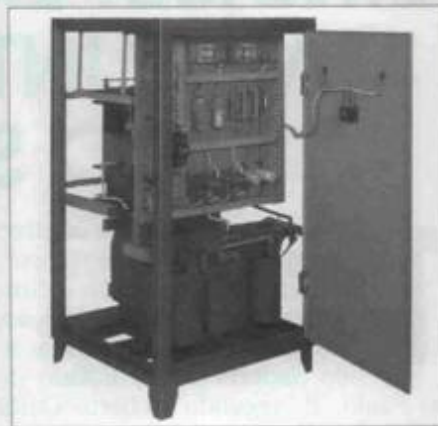
## ESFERAS PLÁSTICAS



As esferas plásticas produzidas pela **Douglas Indústria e Comércio de Plásticos** são próprias para reduzir o consumo de energia e os vapores emanados em tanques aquecidos, como os empregados em processos galvanoplásticos - anodização, cromeação e zincagem - processos de banhos químicos aquecidos ou não, processos de tinturaria de tecidos e estocagem de líquidos voláteis, entre outros. Disponíveis com diâmetros de 28, 38, 50, 75 e 105 mm, ou em dimensões especiais, apresentam resistência a ácidos e álcalis e a temperaturas de até 100°C.

Maiores informações pelo fone (011) 446.3559.

## TRANSFORMADOR PARA COLORAÇÃO DE ALUMÍNIO



Considerando que o processo de coloração de alumínio anodizado por corrente alternada requer algumas características desta corrente, fundamentais para que se obtenha uma seleção de cores padronizadas e uniforme, a **Mega Indústria e Comércio** desenvolveu o transformador Fransvolte modelo TFA. Opera em tensão de alimentação monofásica de 220, 380 ou 440 VCA, corrente alternada de saída de 500 a 10000 A, tensão CA de saída nominal de 18 ou 25 V e com partida gradativa de tensão ou corrente com subida linear entre o mínimo e o máximo ajustado com tempo regulável entre 10 e 60 segundos. Incorpora temporizador digital de serviços programável até 99 minutos.

Maiores informações pelo fone (011) 946.4136.

## BOMBAS - FILTRO



Voltada para a fabricação de equipamentos e acessórios para galvanoplastia e para manuseio químico, a **Daibase Comércio e Indústria** dispõe de bombas-filtro em diversas vazões, para filtragem contínua ou periódica, bombas centrífugas, tanques em polipropileno, PVC, e inox, em vários formatos e tamanhos, tambores rotativos, sistemas de exaustão, linhas completas para galvanoplastia, paradas, rotativas ou contínuas, equipamentos para laboratórios, revestimento e reforma de tanques.

Maiores informações pelo fone (011) 875.0206

# Isobrite® 424 "MADE IN BRASIL"!

**ISOBRITE 424** é um processo de zincagem eletrolítica **sem cianeto**, de nova geração, desenvolvido pela ALLIED-KELITE e fabricado, sob licença, no Brasil pela GALVANOTEC.

**ISOBRITE 424** opera com **um único aditivo de manutenção**, produzindo depósitos de zinco brilhantes em ampla faixa de densidades de corrente, mesmo em temperaturas elevadas. Muito tolerante às variações do teor de zinco metálico, bem como às concentrações de soda cáustica no banho. **ISOBRITE 424** é um processo de alto rendimento e **não contém agentes quelantes ou complexantes** que dificultam o controle do processo, como também o tratamento de efluentes.

DESENGRAXANTES QUÍMICOS E ELETROLÍTICOS  
ABRILHANTADORES PARA ZINCO, CÁDMIO, COBRE E NÍQUEL

PASSIVADORES E CROMATIZANTES "IRIDITE"

REMOVEDORES DE METAIS, PURIFICADORES E FOSFATIZANTES

PROCESSOS DE CROMAGEM DURA E DECORATIVA  
AUTO-REGULÁVEIS

PRODUTOS QUÍMICOS, ANODOS E METAIS



**GALVANOTEC**

TECNOLOGIA

ALLIED-KELITE -USA  
Witco Corporation

Rua Padre Adelino, 43 e 75 - Belenzinho

Pabx (011) 291-8611 - Telex: 11.63202 - Fax: (011) 292-7229

Cx. Postal: 8800 - CEP 03303 - São Paulo - SP - Brasil

# aletron

**Processos e Produtos  
Especiais para  
Tratamento Químico ou  
Eletrolítico  
de Superfícies**

- Pré-tratamentos.
- Processos de Eletrodeposição de Metais.
- Pós-tratamentos, Cromatizantes, Tratamento de Alumínio.
- Fosfatizantes, Neutralizadores, Passivadores, Removedores de Tintas.

- Processos Especiais, Processos Químicos e Desplacantes.
- Óleos de Corte, Repuxo, Protetores e Vernizes.
- Tintas Anticorrosivas e Industriais.
- Máquinas para Solventes Cloradas TRI-PER.
- Tambores Rotativos.
- Máquinas de Limpeza de Metais.

**aletron** 

Aletron Produtos Químicos Ltda. - Rua São Nicolau, 210 - Diadema - 09901 - SP.  
Fones: (011) 445.6296/445.6294 - Fax: (011) 445.1366 - Telex: 11 45022 NUAG-BR

# O CROMO TRIVALENTE - NÃO POLUIDOR - JÁ ESTÁ FUNCIONANDO NO BRASIL

Foi implantado o banho de cromo não poluidor no Brasil.  
É o **PROCESSO ENVIROCHROME 90**, vindo da Inglaterra com a tecnologia da Canning e representada, no Brasil, pela **Anion Química Industrial Ltda.** A pioneira nesta implantação é a Metalúrgica Duque S.A. localizada na cidade de Joinville - SC.

Isto se deve à constante preocupação dos Srs. Nagib Chedid Daher e José Maria Marcusso em aprimorar tecnologias de Tratamentos de Superfície, visando sempre processos que melhorem a qualidade e não agridam o meio ambiente.

O processo está em operação a quatro meses com uma ótima performance. Uma segunda etapa de implantação automatizada já esta sendo desenvolvida, com o intuito de transformar todos os processos hexavalentes existentes nessa indústria.

Assim, esta será a 1ª empresa da América do Sul a se tornar não poluidora, utilizando grandes volumes de Cromo Decorativo. O banho mostrado na foto ao lado é de fácil operação, trazendo inúmeras vantagens quando comparados aos processos Hexavalentes, **UTILIZANDO SOMENTE 7 G/L CROMO TRIVALENTE.**

Nós, da Anion Química Ind. Ltda., teremos a maior satisfação em fornecer todas as informações necessárias sobre este revolucionário processo em cromação: **ENVIROCHROME 90.**



**CANNING**

Representada no Brasil  
exclusivamente pela

Anion Química Industrial Ltda.  
Rua Etiópia, 245 - Morelato  
CEP 06408 - 030 - Barueri - SP  
PABX (011) 422-5033 - Fax (011) 422-5117

## Galvanotécnica



Ilustrado com fotos em cores, o catálogo da **Indústria de Produtos Químicos Ypiranga** enumera a sua linha de produtos para galvanotécnica. São abrillantadores, antigases para banhos de cromo, cádmio brilhante, cobre brilhante e ácido brilhante, cromação de

plásticos, cromado de alumínio, cromatizante negro para zinco e para alumínio, cromo auto-regulável e duro, decapantes de ácido, desengraxantes eletrolíticos e químicos, níquel brilhante, eletrolex-duro, grafite, negro e semi-brilhante, passivadores, zinco ácido, alcalino e isento de cianeto, inibidores, deslocante de gancheras, de níquel sobre ferro, de níquel sobre cobre ou latão, de liga níquel-ferro e de liga níquel-fósforo, oxidação negra sobre ferro e sobre cobre e latão, além de Renewer Nipur, que elimina cobre, cádmio, zinco, ferro e todos os metais pesados dos banhos de níquel, e limpador emulsificável.

Informações: fone (011) 274.1911

## Bicos Pulverizadores

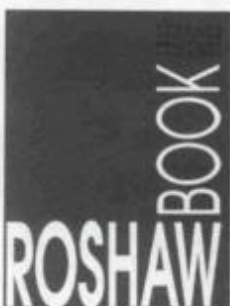


Publicada em português e inglês, a literatura técnica do **Spraytec PNR do Brasil** inclui informações técnicas resumidas de bicos pulverizadores industriais. São apresentados nos tipos de cone cheio e oco, espirais, tipo leque com e sem bordas cônicas, de jato sólido, otimizador ar/

líquido, múltiplo e descamação, tendo aplicação, entre outras, em umidificação de superfícies, pulverização em processos de reação química, lavagem e resfriamento, tratamento de metais, remoção de poluentes, resfriamento secundário em sistemas de corrida contínua, instalação de lavagem e fosfatização, beneficiamento em galvanização, purificação e resfriamento de gases para remoção de produtos de combustão, desulfuração de gases e purificação de ar/gases (SO<sub>2</sub>). A publicação é ilustrada, com fotos em preto & branco e também relaciona os bicos e acessórios especiais desenvolvidos sob consulta pela empresa.

Informações: fone (011) 910.0460

## Produtos Químicos



Pioneiro, o **Roshaw Book**, uma publicação que faz parte do programa de Gestão da Qualidade da **Roshaw Química Indústria e Comércio**, insere tabelas para operações básicas, relação das principais linhas e produtos, aplicações, processos e resultados oferecidos pela em-

presa. As tabelas envolvem pesos atômicos, equivalência eletroquímica, conteúdo metálico de sais usados na eletrodeposição, cianeto de sódio necessário para dissolver sais metálicos, eficiência catódica em % de diversos processos e cálculo de aquecimento de banhos eletrolíticos, entre outras. Já a linha de produtos, processos e aplicações envolve níquel químico e brilhante, estanho ácido, pré-tratamento, zincagem, fluoboratos, cobreação, passivação, cromo, miscelânea, removedores de metais e tintas, polidores químicos, anticorrosivos/selantes/lacas, rotogravura cromo e cobre, ABS, fosfato e sais.

Informações: fone (011) 452.4044

## Eletroforese



Também conhecida por electrodip, electropaint, paint plating, eletrodeposição, pintura eletroforética e e-coat, entre outros nomes, a eletroforese é o destaque da publicação, em português e inglês, da **Ideal Tintas e Vernizes**. São doze capítulos, todos eles amplamen-

te ilustrados: introdução, incluindo teoria e escolha pela eletroforese; histórico do desenvolvimento da eletroforese; conceitos básicos, como vantagens do sistema catódico sobre o anódico, diagrama de eletrodeposição e conversão para o sistema catódico; cataforese alta espessura (CEDAE); descrição dos produtos, como primers catódicos e balanço material do CEDAE; preparação da superfície e pré-tratamento; características básicas das instalações e suas operações, envolvendo tanque de eletrodeposição e tópicos importantes em um programa de conversão de produto; performance anticorrosiva comparativa do CEDAE e CEDBE; equipamentos de laboratório; métodos de teste; assistência técnica; e terminologia

Informações: fone (011) 209.7011

## Revestimento de Ferramentas



A Divisão Tratamentos Térmicos da **Brasimet Comércio e Indústria** dispõe, de folheto onde descreve o **Durotin**, um revestimento com nitreto de titânio para ferramentas de precisão e componentes sujeitos ao desgaste. É aplicado pelo processo

PVD, a temperatura inferiores a 500°C, e apresenta espessura de 1 a 4 µm, o que permite que as peças conservem a dimensão e a aresta de corte após o revestimento, além de dureza de 2300/3200 HV. Além de detalhar o revestimento, desenvolvido com tecnologia Balzers, a publicação aborda itens como: benefícios e vantagens no uso do Durotin; efeitos do revestimento em ferramentas de corte; estamparia; uso de matrizes de fundição sob pressão para alumínio e Zamak; conformação; ferramentas para injeção de plásticos, principalmente abrasivos; e aplicação do Durotin em peças sujeitas ao desgaste, como roscas guias, facas industriais, calibradores e cames.

Informações: fone (011) 522.0133

## Produtos em PTFE



A **Mercantil e Industrial Aflon - Artefatos Plásticos e Metálicos** destaca a sua linha de produtos em PTFE, como apoios deslizantes, buchas e mancais, anéis para vedação em criogenia, juntas de vedação maciças, juntas de vedação tipo envelope, pla-

cas, tarugos, buchas, tubos, películas, vedajuntas, anéis de compressão e anéis de guia para compressores, monofilamentos e perfis extrudados, juntas de dilatação, mangueiras flexíveis, válvulas de esfera e de retenção, acessórios para vasos e reatores e revestimentos industriais. A publicação também trás dados sobre internos para colunas e lavadores de gases, tubos e conexões de aço carbono revestidos, bombas centrífugas horizontais e verticais, bombas magnéticas, microtubulações, tubulações de gás, trocadores de calor, chapas em PP, tarugos em PVDF e PP, tubos e conexões em PP e PVDF.

Informações: fone (011) 272.8411

# TABELAS DE CONVERSÃO

## TRABALHO E ENERGIA

UNIDADE	BTU	CALORIA	LIBRA - PÉ	JOULE	HP - HORA
BTU	1	252,0	778,0	1055	0,00039
CALORIA	0,00397	1	3,087	4,186	$1,56 \times 10^{-6}$
LIBRA. PÉ	0,00129	0,3239	1	1,356	$5,05 \times 10^{-7}$
JOULE	0,000948	0,2389	0,7376	1	$3,73 \times 10^{-7}$
HP - HORA	2545	641000	1,980000	2,680000	1

BTU - Unidade Termal Britânica  
 1 kilowatt.hora  $\hat{=}$  1.341 HP hora  
 1 erg  $\hat{=}$  1 cm.dina  $\hat{=}$   $10^{-7}$  joule

1 HP  $\hat{=}$  550 lib.pé/seg.  
 1 caloria  $\hat{=}$  0.40129 atm.litro  
 Nota:  $\hat{=}$  símbolo de correspondência

## PRESSÃO

UNIDADE	mm Mg	POL. Hg	POL. H <sub>2</sub> O	ATM	lb. /POL <sup>2</sup>
mm Hg	1	0,03937	0,5353	0,00132	0,01934
POL. Hg	25,40	1	13,60	0,03342	0,4912
POL. H <sub>2</sub> O	1,868	0,07355	1	0,00246	0,03613
ATM	760	29,92	406,8	1	14,70
lb. / POL <sup>2</sup>	51.71	2,036	27,67	0,06805	1

1 atm  $\hat{=}$   $1,01325 \times 10^6$  dina/cm<sup>2</sup>



**ATUALIZE-SE TECNICAMENTE**

A biblioteca Milton G. Miranda, instalada na Avenida Paulista, 1313 - 9º andar - Conjunto 913, coloca à disposição dos interessados vários livros e publicações técnicas para consulta. O horário de funcionamento é das 9 às 11 e das 14 às 17:30 h.

Relacionamos abaixo as publicações, inclusive em outras línguas que não o português, disponíveis.

- 001 - Anais do Ebrats'83 (Vários autores)
- 002 - Anais do Ebrats'85 (Vários autores)
- 003 - Introduction to Paint Chemistry (Tumer, G.P.A.)
- 004 - Electrostatic Powder Coating (Hughes, Dr.J.F.)
- 005 - Phosphating of Metals (Lorin, Guy)
- 006 - Chromium Plating (Weiner, Robert / Walmsley, Adriam)
- 007 - The Technology of Anodizing Aluminium (Brace, A.W. / Sheasby, P.G.)
- 008 - Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns (Colpaert, Humbertus)
- 009 - Tintas - Métodos de Controle de Pintura e Superfícies (Fazano, Carlos A.)
- 010 - Handbook for Solving Plating Problems (Durney, Lawrence J.)
- 011 - Anais do Ebrats'87 (Vários autores)
- 012 - Finishing and Electroplating Die Cast and Wrought Zinc (Safranek, W. H. / Brooman, E.W.)
- 013 - Conversion Coatings (Biestek, T./ Weber.J.)
- 014 - Metal Finishing Guide Book Directory 1988 (Vários autores)
- 015 - Aços e Ligas Especiais (Costa e Silva, André Luiz da / Mei, Paulo Roberto)
- 016 - Gold Plating, Technology (Reid, H. Frank / Goldie, Willian)
- 017 - Modern Electroplating (Lowenheim, Frederick A.)
- 018 - A Prática Metalográfica (Fazano, Carlos A. T. V.)
- 019 - Electroplating Engineering Handbook (Durney, Lawrence J.)
- 020 - Paint and Surface Coatings - Theory / Practice (Lambourne, Ronald)
- 021 - Comprehensive Technical Dictionary - English / Portuguese (Sell, Lewis L.)
- 022 - Surface Finishing Shop Guide (Vários autores)
- 023 - Metal Finishing - Guide Book and Directory Issue'83 (Vários autores)
- 024 - Electroplating (Lowenheim, Frederick A.)
- 025 - Drew - Princípios de Tratamento de Água Industrial (Vários autores)
- 026 - Metal Finishing - Interfinishing 80 (Haruyama Shiro)
- 027 - Anais do Ebrats'89 (Vários autores)
- 028 - Control de Calidad en la Electrodeposicion de Metales (Julve, Dr. E.)
- 029 - Galvanotécnica - Técnica y Procedimientos (Giayman J. / Farkas, G.)
- 030 - The Chemical Analysis of Electroplating Solutions (Irvine, Terrance H.)
- 031 - Zinc Plating (Geduld, Herb)
- 032 - Handbook for Analysis of Surface Finishing Solutions (Vários autores)
- 033 - Surface Engineering for Wear Resistance (Budinski, G. Kenneth)
- 034 - Proteção contra Corrosão (Cecchini, Marco A. G. - Senai)
- 035 - Electroless Plating Fundamentals & Application (Hajdu, Juan / Mallory, Glenn O.)
- 036 - Aços e Ferros Fundidos (Chiaverini, Vicente)
- 037 - Department of Metallurgy and Materials Engineering (Vários autores)
- 038 - Surface Technology - Volume 19 - número 01 a 04 (Vários autores)
- 039 - Anais do Interfinish Ebrat's 92 ( vários Autores ). ■

**ANAIS DA INTERFINSH 92**

Os interessados em adquirir os Anais do INTERFINISH 92 - são três volumes, com páginas de texto e ilustrações - podem fazê-lo junto à Secretaria da ABTS, com Luciana ou Edson - fone (011) 251.2744 e fax (011) 251.2558.

O preço é de US\$ 42,00, sendo que o pagamento deve ser em cruzeiros, convertendo o dólar pelo câmbio comercial, conforme taxa publicada pela imprensa no dia da data de depósito, no Banco do Brasil, agência 0712-9, conta corrente nº 3005-8 - Associação Brasileira de Tratamento de Superfície. Após o recebimento do comprovante de depósito, será enviado o material e emitido o recibo correspondente.

**ÍNDICE RESUMIDO ( POR SEGMENTO ) DOS ANAIS - INTERFINISH EBRAT'S 92**

Título	Nº Trabalhos
Proteção do Meio Ambiente	5
Zinco e suas Ligas	6
Níquel Químico	5
Metais Preciosos	7
Camadas Cobre - Níquel - Cromo	10
Deposição de Camadas de Ligas e de Compósitos	12
Tratamentos de Metais Leves	7
Tratamentos Químicos e de Eletrodissolução	6
Tratamentos Termoquímicos	9
PVD e CVD	9
Revestimentos Contínuos	6
Camadas de Alta Resistência à Corrosão	10
Camadas de Alta Resistência ao Desgaste	8
Revestimentos Orgânicos	6
Circuitos Impressos e Eletrônica	9
Assuntos Especiais	5
Análises e Ensaios	6
Controle e Garantia da Qualidade	3
Segurança e Higiene do Trabalho	3
Desenvolvimento de Recursos Humanos	2

**Destaque e envie à ABTS**  
**Av. Paulista, 1313 - 9º andar - Cj. 913 - 01311-923 - São Paulo - SP**

**Proposta para Sócio Patrocinador**

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

**Representantes junto à ABTS**

1) Nome: \_\_\_\_\_  
 Departamento: \_\_\_\_\_ Ramal: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Local de nascimento: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Endereço Residencial: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_  
 Fone: \_\_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_

2) Nome: \_\_\_\_\_  
 Departamento: \_\_\_\_\_ Ramal: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Local de nascimento: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Endereço Residencial: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_  
 Fone: \_\_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_

3) Nome: \_\_\_\_\_  
 Departamento: \_\_\_\_\_ Ramal: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Local de nascimento: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Endereço Residencial: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_  
 Fone: \_\_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_

**Proposta para Sócio Ativo**

Nome: \_\_\_\_\_  
 Endereço Residencial: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_  
 Fone: \_\_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_  
 Local de nascimento: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Empresa em que trabalha: \_\_\_\_\_ Depto: \_\_\_\_\_  
 Fone: \_\_\_\_\_ Ramal: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Para o pagamento da anuidade de \_\_\_\_\_ anexamos o cheque nº \_\_\_\_\_ contra o banco \_\_\_\_\_ no valor de Cr\$. \_\_\_\_\_ a favor da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície.

Socio Patrocinador  
 Categoria "A" Cr\$ 320.000,00  
 Categoria "B" Cr\$ 250.000,00  
 Categoria "C" Cr\$ 180.000,00

Sócio Ativo: Cr\$ 80.000,00  
 Sócio Estudante: Cr\$ 50.000,00  
 Assinatura Opcional  
 Revista Plating: sob consulta à ABTS

Cobrança para os admitidos no decorrer do ano será efetuada "pro rata" a partir do mês subsequente à admissão, com valor corrigido pela variação do IGPM.

Data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

**Para Uso da ABTS**

Patrimônio \_\_\_\_\_  
 Ativo nº \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_  
 Apresentação de \_\_\_\_\_  
 Seção regional \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_\_ Diretor Secretário: \_\_\_\_\_

**Associe-se à ABTS e receba grátis a Revista Tratamento de Superfície**

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

A ABTS divulga conhecimentos e técnicas, promovendo seminários, reuniões de estudo e pesquisa, congressos, cursos e publicações, colocando os associados ao corrente do que de mais avançado se revela em seu campo de atuação.

A ABTS mantém intercâmbio com institutos e entidades similares no Brasil e no exterior, como demonstra sua afiliação à AESF - American Electroplaters and Surface Finishers Association, e à INTERFINISH - International Union for Surface Finishing.

A ABTS participa na elaboração e no incentivo ao uso das normas técnicas brasileiras.

A ABTS publica bimestralmente a revista "Tratamento de Superfície", que é o veículo oficial da Associação, onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores, difundindo notícias do setor e promovendo intercâmbio.

Ingressando na ABTS, você pertencerá a um grupo sempre crescente, representante de uma vanguarda técnica e científica, voltado para o progresso no campo da tecnologia dos processos de acabamento de superfície, visando sempre melhorias na qualidade dos produtos e serviços brasileiros, o que assegura maior competitividade no mercado interno e externo.

**Sócios ativos e sócios patrocinadores**

**Artigo 7** - Sócios ativos são os profissionais, pessoas do ramo e de ramos afins que, interessados no desenvolvimento das tecnologias englobadas nos objetivos da associação, ingressam na mesma.

1- Para os efeitos deste estatuto, são considerados "assemelhados" aos sócios patrocinadores.

**Artigo 8** - Sócios patrocinadores são as pessoas jurídicas e físicas interessadas em apoiar economicamente a manutenção e o desenvolvimento da associação.

1- Os sócios patrocinadores são divididos em três categorias, A, B, C, conforme o montante de suas contribuições que serão fixadas a cada ano.

2- Conforme sua categoria, os sócios patrocinadores podem indicar o seguinte número de participantes: A- três representantes; B - dois representantes; C- um representante.

(Extraído dos Estatutos da ABTS) ■



ELCA PRINTER  
DISPOSITIVO IMPRESSOR DOS  
PARÂMETROS DO PROCESSO DE  
ELETRODEPOSIÇÃO ADAPTÁVEL  
A QUALQUER RETIFICADOR.

Compacto e completo o aparelho eletrônico de medição, "ELCA PRINTER", produzido pela ELCA, permite o cálculo e a memorização dos dados durante o processo galvânico dando, impressas, as informações na seguinte ordem:

- Data e hora de impressão
- Identificação
- Dados do retificador (V/A)
- Referências da carga ou cliente,
- Tensão de trabalho (valor médio)
- Corrente de trabalho (valor médio)
- Temperatura operacional (valor médio)
- Ampères-hora
- Quilowatts consumidos
- Data inicial e final do tratamento
- Duração do tratamento

Tais informações, lidas em visor ou impressas, podem ser obtidas em três condições: periódica, final e recapitulativa.

## A SUA GARANTIA DO CONTROLE DE QUALIDADE.

### IMPRESSÃO PERIÓDICA:

Em intervalos de tempo pré-estabelecidos de 1 a 240 minutos, os valores de tensão e corrente são obtidos em um diagrama numérico de tratamento.

### IMPRESSÃO FINAL:

No final do tratamento, o retificador é desligado, o "ELCA PRINTER" automaticamente fornece uma fita impressa com todas as informações do processo realizado.

### IMPRESSÃO RECAPITULATIVA:

O aparelho possui memória que pode ser acessada até os últimos 200 tratamentos realizados.



Rua Alencar Araripe, 108/132 CEP 04253-000 São Paulo SP  
Tel: (011) 274-2266 Fax: (011) 274-2429 Telex: 11 24648 TIEE-BR

# ALTA TECNOLOGIA EM TODOS OS EQUIPAMENTOS.

## SERVOTRON II

### TRILHO SOBRE TANQUES COM BANDEJA RECOLHEDORA DE RESPINGOS.



Tambor duplo rotativo.



Dispositivo basculante de  
alimentação.



Passarela para colocação de  
anodos e outros serviços.



Sistema de exaustão com  
lavador de gases.

INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

**25**

A N O S

1967 - 1992



**ELMACTRON**

ELETRICA E ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.

Fábrica: Rua André Leão, 309  
Escritório: Rua André Leão, 310  
CEP 03101-010 - Moóca - S. Paulo - SP  
Tel.: (011) 270.4700 - Fax: (011) 270.4142