

# TRATAMENTO DE *Superfície*

UMA PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE  
ANO XVIII - Nº 85



SETEMBRO/OUTUBRO - 97



**Interfinish  
Latino-Americano  
EBRATS 97:  
Sucesso  
Total**



# Protolux 2000®



## 3ª geração de Zinco Alcalino sem Cianeto

A 1ª geração de processos de Zinco sem Cianeto apresentou ao mercado acabamentos com excelente proteção contra a corrosão.

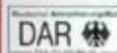
A 2ª geração permitiu a obtenção de uma melhoria considerável na distribuição da camada eletrodepositada.

O **Protolux 2000** é o processo de Zinco Alcalino de 3ª geração que combina a excelente proteção contra corrosão e ótima distribuição de camada com depósito dúctil, brilhante, livre de bolhas e um eletrólito de alto rendimento insensível à contaminações.

Criativa

Trabalhamos para o seu futuro

**Qualidade  
ISO 9002  
Atotech do Brasil**



**Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda.** Rua Maria Patrícia da Silva, 205  
Taboão da Serra - SP - 06787-480 - Fone: 011 7967.0777 - Fax: 011 7967.0509  
**SEA: 0800 55 9191**  
**Representantes:**  
Rio Grande do Sul: Van Lu - Fone: 051 248.2329 - Fax: 051 248.7630  
Santa Catarina e Paraná: Galchemie - Fone: 041 342.7226 - Fax: 041 242.9223  
Rio de Janeiro: ttS - Fone / Fax: 021 714.5047

**atotech**  
**ATO**

## Interfinish 97 - Missão Cumprida

• ROBERTO MOTTA DE SILLOS

**M**eus amigos, realmente, organizar um evento nas proporções de um INTERFINISH não é fácil. As reuniões em que a Comissão Organizadora esteve envolvida, objetivando o sucesso total do evento, foram inúmeras, tendo cada item da programação sido discutido até sua exaustão. Felizmente, a dedicação da Comissão Organizadora, sob a coordenação geral de meu amigo Carlo Berti, foi total, comprovando mais uma vez que sem trabalho em equipe os objetivos dificilmente são obtidos.

Portanto, em nome da Diretoria Executiva da ABTS agradeço à Comissão Organizadora pelo empenho. À Comissão Técnica, pelo apoio na angariação, análise e moderação dos trabalhos.

À Secretaria da ABTS pelo sinergismo e agilidade de ações, os quais foram fundamentais pelo cumprimento do cronograma de prazos.

À Guazzelli Associados, nossa parceira desde o 1º EBRATS, que fez passar despercebidas falhas que eventualmente tenham ocorrido.

À EDINTER, editora desta conceituada revista, que, com empenho e profissionalismo, compartilhou conosco deste sucesso.

Às empresas Basf, Chemetall, Niquelfer, Peróxidos do Brasil e à FINEP pelo patrocínio e pelo relevante apoio financeiro.

Ao apoio decisivo do SINDISUPER e da FIESP, que mais uma vez nos honraram com o seu prestígio, dignificando nosso evento.

À Varig e à Double R Turismo, pela cortesia, programação e transporte seguro dos participantes.

Aos expositores, que com espírito participativo e festivo marcaram presença importante, ancorando mais uma vez nosso congresso.

À presença marcante do Sr. Kenneth Gatchel - Presidente da AESF, do seu Diretor Executivo Sr. Ted Witt e do Secretário Geral da IUSF Sr. Bruce Wilson, que muito nos honraram com suas presenças.

Aos autores e palestrantes, que com seus trabalhos e conhecimentos contribuíram para elevar o nível tecnológico do técnico brasileiro.

E, finalmente aos participantes que com ávido interesse contribuíram com suas perguntas, tornando as palestras mais dinâmicas.

Concluindo, quero expressar minha profunda satisfação em poder afirmar, em nome de todo o Conselho Diretor, o nosso sentimento de Missão Cumprida, vindo encerrar com chave de ouro este nosso mandato. E que DEUS permita que possamos estar novamente juntos e com saúde no **EBRATS 2000**.

**Até lá !**

ROBERTO MOTTA DE SILLOS  
PRESIDENTE DA ABTS



“

*Terminado o  
Interfinish 97,  
o Conselho Diretor da  
ABTS tem o sentimento  
de dever cumprido*

”

A **ABTG** - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica foi fundada em 2 de agosto de 1968. Em razão de seu desenvolvimento, a Associação passou a abranger diferentes segmentos dentro do setor de acabamentos de superfície e alterou sua denominação, em março de 1985, para **ABTS** - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície. A **ABTS** tem como principal objetivo congregar todos aqueles que, no Brasil, se dedicam a pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a **ABTS** sempre contou com o apoio do **SINDISUPER** - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo. **ABTS** - Associação Brasileira de tratamento de Superfície AV. Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913 CEP 01311-923 São Paulo - SP tel.: (011) 251-2744 - fax: (011) 251-2558 <http://www.galvano.org.br>

**Presidente:** Roberto Motta de Síllos

**Vice-Presidente:** Airi Zanini

**1º Secretário:** Alfredo Levy

**2º Secretário:** Antonio Magalhães de Almeida

**1º Tesoureiro:** Wady Millen jr.

**2º Tesoureiro:** Wilma A. T. Santos

**Diretor cultural:** Amadeu dos Santos C. Filho

**Conselheiros:** Carlos Alberto Amaral, Célio Hugeneyer Jr., Claudio Vinho, Geraldo Bueno Martha, Gilmar de Oliveira Pinheiro, Mozes Manfredos Kostman, Roberto Constantino, Rolf Ett

**Conselheiro "ex-officio":** Carlo Berti

**Secretária:** Marilena Kallagian

**Homenagem:** Roberto Della Manna

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

**RIO DE JANEIRO** - Gilmar de Souza Capolillo

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

**PARANÁ** - Célio Wilson Moreira Andrade -

Rua João Bettega, 2052 - cj. 125 - CEP.81070-001

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

**JOINVILLE** - José Ruben Belato - Rua Otávio

Mangabeira, 163 - Bom Retiro - CEP 89222-140

**Jinville/SC** - tel. (0474) 35-2866;

**RIO GRANDE DO SUL** - Heitor de Barros Benati

Rua Antonio Ribeiro Mendes, 2148 - CEP 95032-000

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

Anacleto Vitor Bedin - Rua do Poente, 626 -

CEP 99200-000 - **Guaporé/RS** - tel. (054) 443-1231;

**Porto Alegre/RS** - Sergio Soirefmann - Av. Taquara, 193

Cj.304 - CEP 90460-210 - tel. (051) 331-2626;

**BELO HORIZONTE** - Odilon da Silva Ribeiro

Rua Mesbla, 124 - Novo Serrano - CEP 31360-380

tel. (031) 476.1555 - **Belo Horizonte/MG**.

**EXPEDIENTE**

Edição e Produção

**EDINTER**  
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

**Diretoria:**

Elisabeth Pastuszek Boito

João Conte Filho

**Editor:** Wanderley Gonelli Gonçalves (MTb/SP 12068)

**Edição Gráfica:** ART + TXT

**Impressão:** Copy Service Indústria Gráfica Ltda.

**Fotografia:** Gabriel Cabral e A.C. Produções Fotográficas

**Redação, Circulação e Publicidade:**

Rua: Conselheiro Brotero, 757 - Cj.74

CEP 01232-011 - São Paulo - SP

tel.: (011) 825-6254 fax: (011) 3667-1896

**Tiragem:** 8.000 exemplares

**Periodicidade:** Bimestral

(circulação desta edição: Novembro / 97)

As informações contidas nos anúncios são

de inteira responsabilidade das Empresas

## 5 ORIENTAÇÃO TÉCNICA

Operando um Tanque  
de Eletroforese

Nilo Martire Neto

## 8 PROGRAMA CULTURAL

Calendário Cultural 1997

## 9 PROGRAMA CULTURAL

- Em Joinville, Realizado o

65º Curso de Galvanoplastia

## 12 LITERATURA TÉCNICA

## 15 INTERFINISH

LATINO-AMERICANO -  
EBRATS 97

- MAIS UMA VEZ DIVULGANDO

CONHECIMENTO

- EXPOSIÇÃO MOSTRA AS

NOVIDADES E AS ALTERNATIVAS

PARA O SETOR

## 22 MATÉRIAS TÉCNICAS

A Jóia Produzida Através  
da Eletroformação de Ouro

Wilma A. T. dos Santos

Erich Arnet

## 30 MATÉRIAS TÉCNICAS

Banho de Níquel Tipo Watts:

Parte XI - Controle do Depósito

Zehbour Panossian

Neusvaldo Lira de Almeida

## 42 MATÉRIAS TÉCNICAS

PLANO DE ECONOMIA DE ÁGUA

NO TRATAMENTO DE EFLUENTES

Jacob Zugman

## 52 INFORMATIVO DO SETOR

## 54 PONTO DE VISTA

Interfinish Latino-Americano

EBRATS 97

José Carlos D'Amaro

**EDINTER**  
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Filiada

**ANATEC**

**CIRCULE**

**PARA:**

DIRETORIA

ENGENHARIA INDUSTRIAL

PRODUÇÃO

MANUTENÇÃO

LABORATÓRIO

CONTROLE DE QUALIDADE

# Operando um Tanque de Eletroforese

• NILO MARTIRE NETO

Muitos dos problemas que ocorrem hoje em dia em um processo de eletroforese são devidos aos erros de operação do tanque de pintura, os quais poderão em grande parte ser evitados com o perfeito monitoramento dos parâmetros do banho.

Manter o banho dentro da especificação do fabricante, observando e interpretando corretamente as mudanças que podem ocorrer no processo, será vital para a continuidade das boas condições do material e do equipamento, com um conseqüente bom recobrimento de tinta.

Abaixo seguem algumas das práticas positivas que devem ser seguidas para evitar-se problemas:

## Antes da Pintura

- Procure introduzir um processo de pré-limpeza nas peças, para retirar excesso de oleosidade e sujeira, que podem sobrecarregar o sistema de fosfatização.
- Procure evitar que as peças antes da pintura sejam manuseadas, porém caso haja necessidade, forneça luvas limpas às pessoas que tenham que efetuar esta operação.
- Utilize ar seco e livre de oleosidade nas operações de sopro nos estágios de fosfatização e pintura.
- Assegure que os eletrodos e cabos estejam adequadamente instalados e posicionados nas peças ou ganchos conectados ao sistema de retificação.
- Procure escolher corretamente o tipo de fosfato para um determinado tipo de metal e configuração da peça.

## Durante a Pintura

- Mantenha os níveis adequados de solução nos sistemas de fosfatização e pintura.
- Mantenha os fluxos de solução no sistema anódico e de ultrafiltração.
- Mantenha agitação e filtração da tinta, adequadamente, trocando os filtros que estejam entupidos ou com pressão acima de 20 PSI, a

fim de não reduzir a circulação da tinta.

- Evite a formação de espuma na superfície do banho.
- Mantenha a temperatura da tinta dentro do especificado, e não variando durante o processo mais do que um grau Celsius.
- Assegure um bom nível de enxugamento após a eletrodeposição, ajustando e mantendo desentupidos os bicos de lavagem orientados diretamente para a peça, evitando ao máximo possível a formação de espuma. Escolha corretamente o tipo de bico, para envolver a peça com maior caudal à menor pressão possível.
- Manter corretamente a cura da tinta, mantendo a estufa limpa e com circulação de ar que envolva homogênea toda a peça. Evitar a sub- ou sobrecura das peças pintadas, mesmo sabendo-se que para a eletroforese a primeira é mais prejudicial do que a segunda.

## Após a Pintura

- Reponha corretamente os produtos químicos, mantendo os níveis de material dentro dos parâmetros estabelecidos.
- Registre de maneira exata todas as adições de produtos, trocas de filtros, registros dos equipamentos, etc.
- Inspeção regularmente vazamentos nas células de diálise e queda de vazão dos ultrafiltros, pois ambos podem levar a sérios problemas. Aliás os ultrafiltros são, na minha opinião, os melhores indicadores da qualidade do banho eletroforético, podendo nos alertar de problemas muito antes dos mesmos aparecerem nas peças, ou do desequilíbrio dos parâmetros da tinta.

Finalizando, devemos ter em mente que para uma perfeita satisfação das condições acima, será necessário um perfeito entrosamento entre fornecedor e cliente, através do trabalho conjunto de checagem e balanceamento do processo. Esta parceria é fundamental ao sucesso deste trabalho. •



NILO MARTIRE NETO

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



## Chemetall Oferece Variedade em Produtos Anticorrosivos

A única empresa do país a oferecer uma linha completa de produtos anticorrosivos, a Chemetall do Brasil Ltda. participou do Interfinish - EBRATS 97 apresentando vários lançamentos:

- Depósito de Zinco Alcalino sem Cianeto - KALANE;
- Depósitos de Zinco Ligas - REFLECTALLOY Zn-Ni-50, WEICOSID Zn/Co e REFLECTALLOY 100 Fe;
- Acabamentos protetivos - ZINTHIUM FOM 302, FINIGARD 105, FINIGARD 401, LANTHANE 310 e LANTHANE 320;
- Estanho brilhante - CULMO (Schlötter);
- Estanho/Chumbo - SLOTOLET (Schlötter);
- Lubrificantes - GARDOLUBE;
- Fosfato Tricatiônico - GARDOBOND 24.

A Chemetall, uma empresa do grupo alemão Chemetall GmbH, iniciou suas atividades em setembro de 1996. Até então, marcou presença através de sua coligada, Inbra Indústrias Químicas Ltda., atuante no mercado há mais de 50 anos. Na área de tratamento de superfície, esta última empresa adquiriu, em 1994, a McDermid do Brasil e, em 1996, a Tecpro, hoje integrando a tecnologia Chemetall.

No Brasil, apresenta a Divisão Electroplating, com produtos e processos para tratamento de superfície; a Divisão de Tratamentos Químicos, com produtos para deformação a frio, processos de fosfatização e produtos ecológicos para a linha de pré-tratamento; e a Divisão de Especialidades Químicas, com adesivos para metal-borracha (tecnologia Chemetall GmbH) e produtos para limpeza institucional (lubrificantes, desengraxantes e sanitizantes - tecnologia Oakite), sendo uma das 50 filiais representando o Grupo em todos os continentes.



**CHEMETALL DO BRASIL LTDA.**

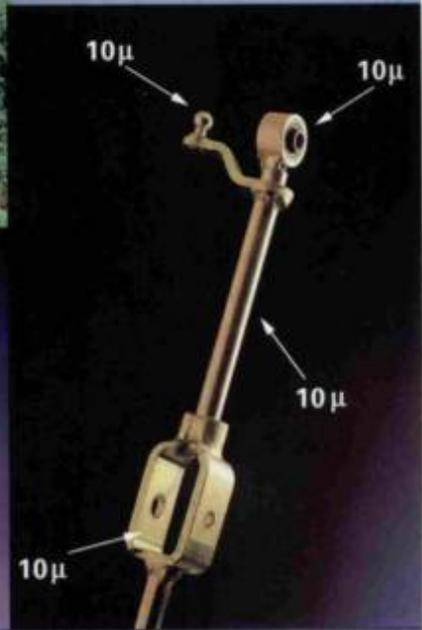
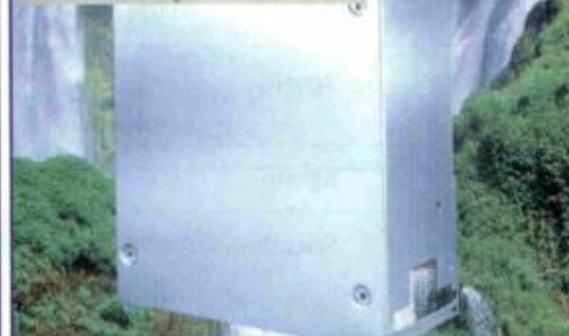
UMA EMPRESA DO GRUPO CHEMETALL GMBH

Av. Fagundes de Oliveira, 190 - 09950-907 - Diadema - SP

Fone: (011) 7647.1133 - 0800 191997 - Fax: (011) 7647.1682

SAC Chemetall  
0800 191997

## INOVAÇÃO MUNDIAL NA QUÍMICA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS



Criativa

- Pré-tratamento
- Pós-tratamento
- Aditivos e processos para eletrodeposição protetiva, decorativa e funcional



## CHEMETALL DO BRASIL

UMA EMPRESA DO GRUPO CHEMETALL GMBH

Divisão de Electroplating

Av. Fagundes de Oliveira, 190 - 09950-907 - Diadema - SP

Fone: 011 7647.1133 - Fax: 011 7647.1712

## Calendário Cultural ABTS-1997

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

**AMADEU DOS SANTOS  
CORDEIRO FILHO  
DIRETOR CULTURAL**

LOCAL	MÊS	DATA	EVENTOS*
São Paulo	Março	25/03	Palestra Técnica da Sames Herbert
São Paulo	Abril	22/04	Palestra Técnica da Centralsuper
São Paulo	Maio	27/05	Palestra Técnica Formação de Custo Industrial Prof. Marcos Vinicius Fittipaldi - FGV
São Paulo	Junho	26/06	Palestra Técnica da 3M do Brasil
São Paulo	Julho	14/07 a 01/08	64º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Julho	30/07	Palestra Técnica da Electrochemical
São Paulo	Agosto	28/08	Palestra Técnica da OPUS Teleinformática
Joinville	Agosto	18/08 a 04/09	65º Curso de Galvanoplastia
Curitiba	Setembro	12/09 e 13/09	Seminário: Tratamento de Efluentes na Indústria de Tratamentos de Superfície
São Paulo	Outubro	06/10 a 09/10	Interfinish Latino-Americano EBRATS 97
São Paulo	Novembro	17/11 a 10/12	66º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Novembro	26/11	Palestra Técnica da Telebrás

\* Os eventos poderão sofrer alterações

## Em Joinville, Realizado o 65º Curso de Galvanoplastia

Foi realizado, no período de 18 de agosto a 4 de setembro último, no Senai-Norte, em Joinville, Santa Catarina, o 65º Curso de Galvanoplastia, patrocinado pela ABTS, pela FIESP/CIESP e pelo SINDISUPER.

Coordenado por Roberto Motta de Sillos, Amadeu dos Santos Cordeiro Filho e Carlos Alberto Amaral, respectivamente presidente, diretor cultural e diretor conselheiro da ABTS, o curso contou, ainda, com a participação de técnicos com larga experiência no ramo e que, para apresentarem seus temas, utilizaram-se de apostilas e outros recursos instrucionais, como retro-projetor e projetor de slides.

E, com base em sua programação já consagrada, este evento enfocou noções de química, equipamentos para galvano-



*Apresentação de um dos temas do Curso de Galvanoplastia em Joinville*

plastia, pré-tratamento químico, eletrolítico, mecânico e banhos para fins técnicos, eletrodeposição de zinco, de cobre, de níquel e de cromo, tratamento de efluentes, fosfatização, eletropolimento, anodização, circuitos impressos, eletrodeposição de metais preciosos e controle de processos.

### Nota de Falecimento

ABTS lamenta informar o falecimento, ocorrido em 12 de setembro último, de Maria Antonieta Azambuja Neves, secretária da entidade desde a sua fundação, em 1968, até 1991. Atualmente, ela era secretária do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfície do Estado de São Paulo, do Sindicato da Indústria de Vidros e Cristais Planos e Opacos do Estado de São Paulo e do Sindicato da Indústria de Lâmpadas e Aparelhos Elétricos de Iluminação do Estado de São Paulo.

Viúva do Dr. Arthur de Azambuja Neves, Maria Antonieta Azambuja Neves iniciou sua carreira no Sindicato da Indústria de Material Plástico do Estado de São Paulo, tendo trabalhado também,

no Sindicato da Indústria de Relojoaria do Estado de São Paulo, desde sua fundação em 1968.

Em 1994, Maria Antonieta Azambuja Neves foi admitida no Grau de Cavaleiro da Ordem do Mérito Judiciário do Trabalho, órgão especial do Tribunal Superior do Trabalho. A indicação para tal honraria partiu do então Ministro Almir Paz-zianotto Pinto.



*Maria Antonieta Azambuja Neves*

### PARTICIPANTES DO 65º CURSO DE GALVANOPLASTIA

Terezinha Batista e Paulo Roberto Rampellotti  
BOREAL/ARGENTAUROCS

Cleber da Souza Kruger  
CARRIOCEIAS NIELSON S. A.

Raul Tito Maia  
CIPA - IND. MAT. CONSTRUÇÃO S. A.

Janaina de Borja da Silva, Vando Bello e Israel Murilo G. Juvenal  
CROMAGEM GALVANOBRE LTDA.

Darly Fereira Filho, Eivaldo Liermann e Edgar Telles de Frença  
DODOI PV

Leandro Wienes, Décio Luiz de Oliveira e Fabiano Wienes  
EMBRACO

Franisco Germano Martins  
ESCOLA TÉCNICA TUPY

Wilson Luiz Gressler  
FUNDAÇÃO TUPY

Salesio Amanda  
GALVANOPLASTIA VIA NOVA

Marcio André Quintino e Marclio Pereira da Silva  
INDÚSTRIA DE RELÓGIOS HERWEG S. A.

Juarez Aparecido Sparacelli, Antonio Henrique, Valdeir Antunes Carneiro, Osmar da Cruz e Bernadete Silveira  
METALÚRGICA DUQUE

Rogério Pereira  
METALÚRGICA WIHEND E WIND

Walmir Litzke e Valcir Oliveira Mattos  
RUDOLPH USINADOS DE PRECISÃO LTDA.

Wimar Loshstein  
SENAI

Cesar Adriano da Cruz  
WEG S. A.

Rogério Borchardt  
WEG MOTORES LTDA.

# MÓDULO **RETIFICADOR**

0 a 12Vcc/1000A



**No espaço e local do Painel Remoto,  
instale o RETIFICADOR completo.**

- ◆ Dimensional - 500 X 500 X 180 mm
- ◆ Ripple < 1%
- ◆ Fator de potência 0,93
- ◆ Módulos em Paralelo 2000, 3000...A
- ◆ Módulos em série 24, 36,...V
- ◆ Interface com Computador

**DYNAPOWER**  
CORPORATION



**metalúrgica adelco**

Av. da Cachoeira, 770 - Cruz Preta - Barueri - São Paulo - CEP 06413-000 - Tel. 011-7298-5266 - Fax 011-7298-5307

## **ELETROPOLIMENTO** Tecnologia de Ponta em Tratamentos de Superfície.

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

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

**Avesta  
Welding**

**MECANOCHÉMIE**

**MECANOCHÉMIE Indústrias Químicas Ltda.**  
Av. Etiópia, 532 - Jardim Morelato - Barueri - SP

CEP 06408-030 - Tel: (011) 7298-2090

Fax: (011) 7298-1175

**TELEVENDAS (011) 7298-2090**



# Atotech: Novidades em Processos e Equipamentos para Galvanotécnica

**O** Interfinish - EBRATS 97 serviu de palco para o lançamento pela Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda. de diversos processos e equipamentos. Entre eles estão o Corrosil, TopCoat para camadas de zinco para alta resistência à corrosão; o Protolux 2000, a 3ª geração de banhos de zinco alcalino livres de cianeto; o Futuron, a revolução da galvanização de plásticos com metalização direta, possibilitando a eliminação do cobre ou do níquel químico, e o Dermaloy, um banho de alta performance para substituir o níquel.

É que, como afirma Horst Leo Alfes, diretor-superintendente, a Atotech oferece processos completos para os seus clientes e cada vez mais fortalece o apoio para otimizar o trabalho, desenvolvendo projetos especiais como dosagem, filtração, aquecimento e reciclagem, ajudando, assim, o cliente a produzir com mais qualidade, economia e perfeição, numa economia globalizada.

Prova desta parceria com o cliente e crescimento é que a principal unidade da empresa no Brasil, localizada em Taboão da Serra, em São Paulo, está sendo reestruturada e ampliada para otimizar o atendimento aos clientes. "Além dos equipamentos de última geração já existentes, a Atotech terá novos laboratórios, plantas-piloto e os mais desenvolvidos sistemas de controle e análise existentes no mundo. Os projetos de reestruturação e ampliação serão concluídos no decorrer de 1998", afirma Alfes, destacando que, desde 1994, a empresa possui o certificado ISO 9002, o que comprova o seu envolvimento e preocupação com a busca da excelência.

## Um Pouco de História

Falando da história da empresa, o diretor-superintendente da Atotech lembra que no dia primeiro de fevereiro de 1993, a Elf Atochem, braço químico da Elf Aquitaine, o maior grupo industrial francês, fundou a Atotech, que teve origem da fusão de duas importantes fornecedoras na área de tratamentos de superfície: a M&T Harshaw e a Divisão Galvanotécnica da Schering AG. "Com sede em Berlim, na

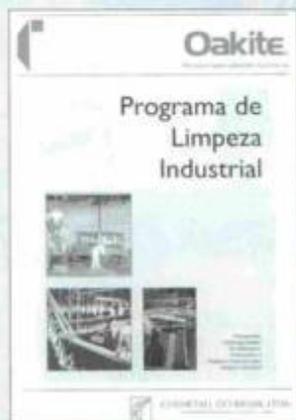


Alemanha, a Atotech é hoje o maior fornecedor de processos e equipamentos para galvanotécnica no mundo. De 1993 a 1996, as suas vendas mundiais subiram de 280 para 470 milhões de dólares, graças ao poder inovador e à presença direta da Atotech, com 37 unidades em 26 países", afirma.

Paralelamente, ele acrescenta que a linha de processos da Atotech é a mais abrangente possível. Na área GMF (General Metal Finish), a empresa oferece processos para as linhas funcionais e decorativas, desde desengraxantes, cobre, níquel e cromo decorativo até zinco, ligas de zinco, topcoats e níquel electroless.

**atotech**  
**ATO**

ATOTECH DO BRASIL GALVANOTÉCNICA LTDA.  
Rua Maria Patrícia da Silva, 205  
06787-480 - Taboão da Serra - SP  
Fone: (011) 7967.0777 - Fax: (011) 7967.0509



## LIMPEZA INDUSTRIAL

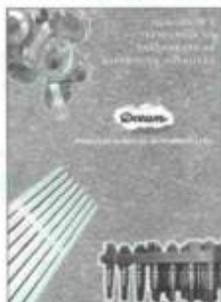
Denominado "Programa de Limpeza Industrial", o catálogo da Oakite, Divisão Especialidades Químicas da **Chemetall**, inclui especificações técnicas sobre limpadores ácidos, cáusticos, não-cáusticos e clorados, desinfetantes, detergentes para limpeza de pisos, detergentes de múltipla finalidade e lubrificantes para esteira. São produtos que se aplicam a pisos, paredes, forros, manutenção em geral, carros-tanques, esteiras transportadoras, trocadores de calor, fritadeiras, tanques de processo e mistura, linhas de transferência, pasteurizadores, assadeiras e outros dispositivos em alumínio.

• Informações: fone 7647.1133

## TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS

Além de histórico da empresa, o catálogo da **Quimidream** contém especificações técnicas sobre os produtos que integram a sua linha, como os para processos de tratamento superficial de metais. A publicação também contém dados sobre desengraxantes para limpeza líquidos e em pó, para operação por imersão, aspersão e imersão/aspersão, cromatizantes por aspersão/imersão, Dream Phos isentos de cromo, fosfatizantes para pintura por imersão, aspersão e por aspersão/imersão, fosfatizantes para deformação mecânica, acabamento e oleamento por imersão, revestimentos para cabinas de pintura, produtos para tratamentos de águas residuais, coagulantes de tintas, óleos de corte, removedores de tinta e aditivos para banhos de decapagem, para remoção de resíduos carbonizados.

• Informações: fone (011) 7298.3155



## RECUPERAÇÃO DE METAIS PRECIOSOS

O catálogo da **Degussa** descreve os seus serviços na área de recuperação de metais preciosos, que envolve a separação do ouro, da prata e de metais do grupo da platina dos metais não-nobres, como o cobre, o níquel, o zinco e o ferro, entre outros. A literatura inicia por mostrar as vantagens oferecidas pela empresa na recuperação de metais preciosos para, em seguida, relacionar os tipos de materiais contendo metais preciosos processados - os metálicos e os não-metálicos -, o processo de avaliação dos metais enviados, o processo de recuperação - que abrange o uso de fornos, coletores metálicos e da eletrólise -, as reduções de custos possíveis através da coleta e entrega adequada de sucatas de metais preciosos e os produtos finais do processo de recuperação e o programa de fornecimento.

• Informações: fone (011) 601.1000



## RETIFICADORES INDUSTRIAIS

A **Metalúrgica Adelco** dispõe de catálogo onde fornece todas as especificações técnicas dos seus retificadores. Inicia por enfatizar os utilizados para eletrodeposição, eletrólise, anodização e eletroforese, para, em seguida, abordar os retificadores/ carregadores de baterias, utilizados para suprir energia em corrente contínua. Também são descritos os retificadores especiais para fornecer alimentação em corrente contínua para instrumentação e controle de processos industriais, bem como os retificadores para proteção de superfícies metálicas que, quando envolvidas por meios eletrolíticos, como água ou solo, têm os seus átomos periféricos transferidos para a solução sob a forma de ions positivos, estabelecendo-se, assim, uma corrente iônica que causa a corrosão - são os retificadores para proteção catódica.

• Informações: fone (011) 7298.5266

## MANUSEIO DE FLUIDOS NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

"Soluções para manuseio de fluidos na indústria de automóveis, ônibus e caminhões" é o nome do catálogo da Graco, representada no Brasil pela **Spraytec**.

A publicação inicia por enfatizar as operações de componentes automotivos, destacando os sistemas para aplicação de produtos voltados para pintura, revestimento, vedação ou aglutinação, bem como para aplicação de materiais a quente para uma grande variedade de substratos. No capítulo sobre montagem automotiva, aborda os sistemas para medir e aplicar tintas, lubrificantes, selantes e produtos adesivos usados no setor de carroceria, pintura e acabamento. E, finalmente, no segmento dedicado à montagem de ônibus e caminhões, a literatura destaca as soluções oferecidas inclusive para operações complexas.

• Informações: fone (011) 6966.7799



## ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DA EFLUENTES: QUALIDADE SOB MEDIDA



Elevadores Otis



Mar-Girus

A **Efluentes** desenvolve estações personalizadas, com qualidade em engenharia e equipamentos. Estações que realmente funcionam, dão confiança e tranquilidade.

Considere estes aspectos ao instalar uma estação de tratamento.

**Tem que ser Efluentes.**

O nome já é garantia de qualidade.

**Efluentes**  
proteção à vida

Rua Estevão Lopes, 166 - 05503-020 São Paulo - SP  
Fone.: 011 813.7400 - Fax: 011 813.7096

Criativa

## MINIFILTRO - PRENSA

Filtro-Prensa para lodos de pequenas estações de tratamento de efluentes e processos em geral. Trata-se de equipamento de alta qualidade, porém econômico, que permite obtenção de tortas com alto teor de sólidos. **É fornecido com as partes hidráulicas e elétricas montadas, incluindo a bomba de alimentação.**

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



Criativa

NOVIDADE

Consulte-nos.  
Preços e Prazos de Entrega Especiais

**Efluentes**  
proteção à vida

Rua Estevão Lopes, 166 - 05503-020 São Paulo - SP  
Fone.: 011 813.7400 - Fax: 011 813.7096

SOLUÇÕES

**SOLIDAS**

PARA PROBLEMAS

*Líquidos*

Bomba  
para Tambor



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

Bomba Química



- Vazões de até 250 m<sup>3</sup>/h
- Pressão máxima de 6 bar
- Sistema de selagem hidrodinâmica ou mista

Bomba Dosadora  
de Diafragma



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

BOMBA DE DIAFRAGMA DUPLO

- Acionada por ar comprimido • Fluido escorvante até 7,6 m
- Vazões até 59m<sup>3</sup>/h
- Regulagem de vazão de 0 a 100%
- Ideal para produtos corrosivos, abrasivos e viscosos
- Sem selo mecânico ou gaxeta • Pressão máxima de trabalho de 6,8 bar



Bomba Filtro



- Vazões até 30m<sup>3</sup>/h Grau de filtração de 1 a 100 micra

**bomax** do Brasil  
BOMBAS QUÍMICAS

Rua Europa, 30 - Pq. Industrial  
Taboão da Serra-SP CEP 06785-360

TEL: (011)

**7967-0699**

FAX (011)

**7967-0252**

MILUSTRA

# TRATAMENTO DE EFLUENTES RST

## Padrão ISO 14.000



PROJETO, FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO



Linhas Galvânicas e Tratamento Ambiental Ltda.  
PABX/FAX: (011) 6412-6762

### DADOS TÉCNICOS

Sistema: Tratamento Contínuo  
Dosagem: Automática  
Operação: 24 horas/dia

Fonte Geradora (A): Linha de Decapagem e Fosfatização 25 m<sup>3</sup>/hora

Resíduo Sólido: Classe II

Água Tratada: 100% de Reutilização em Lavagem de Piso e Linha Galvânica

Fonte Geradora (B): Linha de Esmaltação 15 m<sup>3</sup>/hora

Resíduo Sólido: Esmalte 40 ton/mês 100% Reutilização

Água Tratada: 100% de Reutilização na Esmaltação



## Mais uma Vez, Divulgando Conhecimento

*Como nas edições anteriores, o congresso Interfinish Latino-Americano - EBRATS, agora na versão 1997, colocou à disposição dos profissionais do setor um leque de conhecimentos.*

**C**em palestras. Com este número, considerando o caráter eminentemente técnico do evento, o congresso Interfinish Latino-Americano - EBRATS 97, promovido pela ABTS tendo em paralelo a exposição de equipamentos, serviços e sistemas para o setor, no período de 6 a 9 de outubro último no Hotel Transamérica, em São Paulo, pode ser considerado um sucesso em termos de disseminação de novas tecnologias e de fixação de conceitos já estabelecidos mas que, diante das mudanças globais por que passamos, receberam novos "ingredientes" de forma a ajustá-los a esta nova realidade.

Afinal o evento, que contou com o patrocínio do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo, da FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo e da IUSF - International Union For Surface Finishing, bem como

o apoio da FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos, reuniu 305 congressistas, 38 dos quais vindos do exterior - Alemanha, Argentina, Austrália, Áustria, Chile, China, Espanha, Estados Unidos, França, Inglaterra, Itália, Japão e Portugal.

E, juntos, apresentaram um painel bastante amplo do setor de tratamentos de superfície, envolvendo pré-tratamentos, aplicações eletrônicas, controle de processos, qualidade e ensaios, tratamentos de alumínio e de outros metais leves, revestimentos de zinco e ligas de zinco, revestimentos de metais preciosos, tratamento de águas, efluentes e resíduos, revestimentos especiais para alta resistência à corrosão e ao desgaste, fosfatização para pintura e aplicações mecânicas, pintura industrial e protetora, revestimentos de níquel e de cromo, PVD, CVD, deposição em sais fundidos e outros processos, revestimento de cobre e suas ligas, revestimentos para a in-



*Outro flagrante da solenidade de abertura*



*Solenidade de abertura do Interfinish/EBRATS 97*



*Diretoria da ABTS reuniu-se com os delegados regionais*

dústria automobilística, polímeros depositados por aspersão térmica, microestrutura e propriedades de metal duro depositado por spray térmico e efeito do plasma pulsado na resistência à corrosão de um aço "Maraging" - e tratamentos termoquímicos. E, enquanto que a plenária de abertura do congresso foi feita com a palestra "2001: Confluências na Tecnologia de Superfícies no Final do Século", proferida por Juan Hajdu, da Enthone-OMI, dos Estados Unidos, a plenária de encerramento aconteceu com a palestra "Respostas às Novas Exigências da Indústria Automotiva na Proteção Anticorrosiva", apresentada por Antonie Lopez e J. J. Duprat, da Chemetall da França.

## **DEMONSTRAÇÃO DE FORÇA**

Já em seu discurso de abertura do evento, Roberto Motta de Sillos, presidente da ABTS, destacou a importância do Interfinish 97, lembrando que ele é "uma demonstração de força do nosso segmento e mais uma prova da importância do Brasil no atual estágio da economia globalizada. A ABTS orgulha-se de fazer parte desse universo de realizações. Ela tem sido, desde a sua fundação em 1968, um instrumento da indústria, cuidando, prioritariamente, da disseminação e da tecnologia para todos os que têm algum envolvimento no ramo".

Ele também salientou que é gratificante testemunhar os resultados desse trabalho no momento em que os desafios da abertu-

ra comercial pressionam por mais qualidade e por preços adequados à demanda de um mercado altamente competitivo. E concluiu dizendo que "a presença marcante de profissionais nacionais e estrangeiros de altíssimo nível, nos quatro dias do Interfinish 97, certamente vai fortalecer o esforço de auto-superação da indústria nacional. Com isso, o Brasil ganhará ainda mais destaque como pólo fundamental para o setor de tratamentos de superfície".

Pelo seu lado, o presidente do SINDI-SUPER, Roberto Della Manna, também destacou na ocasião que "apesar das dificul-

dades desta época de transição, nossa indústria sintoniza-se com os padrões internacionais de qualidade, impondo-se pela eficiência e pela competência técnica. Eventos como este são a prova de que passamos no teste e estamos prontos para atingir altos níveis de realizações". Falando em nome do Sindicato que dirige, Della Manna disse estar identificado com o propósito de alavancar o setor e participar de uma indústria moderna, forte, coesa e competitiva. "Trabalhamos com o mesmo ideário da ABTS, que promove esta grande feira e este encontro de nível internacional", destacou.

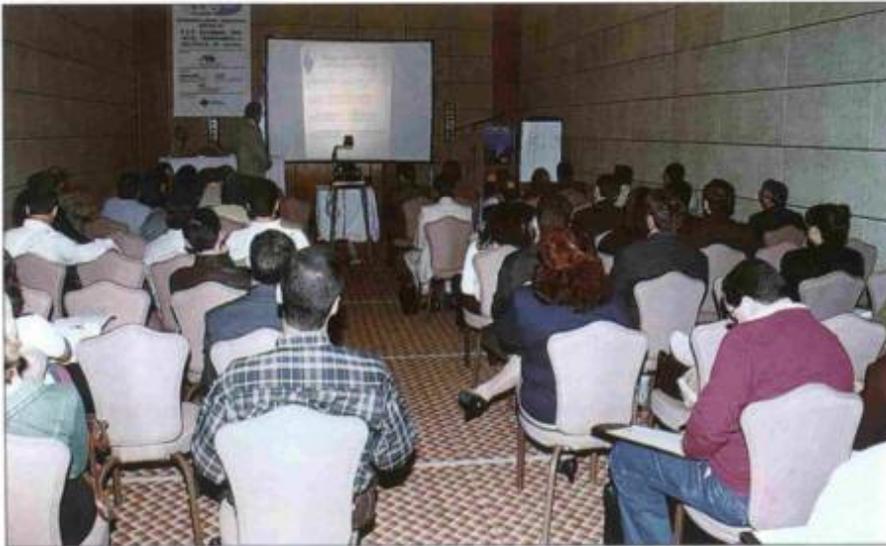
A propósito, a mesa que oficializou a abertura do evento foi composta pelas seguintes personalidades (na foto, respectivamente da esquerda para a direita): Carlo Berti, diretor da ABTS e Coordenador Geral do Evento; Kenneth Gatchel, presidente da AESF - American Electroplaters and Surface Finisher Society; Max Heinz Gunther Schrappe, presidente em exercício da FIESP; Roberto Motta de Sillos; Roberto Della Manna; e Bruce Wilson, secretário geral honorário da IUSF

## **"ATIVIDADES PARALELAS"**

Juntamente com as palestras de alto nível, diversas outras "atividades paralelas" ocorreram no Interfinish Latino-Americano - EBRATS 97. Além da exposição - veja



*Roberto Motta de Sillos recebe de Carlo Berti e Manfredo Kostman placa de reconhecimento*



As palestras despertaram grande interesse

*matéria a seguir* - este evento também foi marcado pela reunião da diretoria da ABTS com os seus delegados regionais de todo o Brasil, quando foi avaliada a atuação de cada Delegacia Regional e traçadas novas metas.

Momento de emoção foi a entrega de placas, em reconhecimento ao empenho na organização e execução do eventos, aos membros da comissão organizadora. Foram agraciados, além de Roberto Motta de Sillos e Carlo Berti, Mozes Manfredo Kostman, coordenador administrativo; Amadeu dos Santos Cordeiro Filho, coordenador técnico; Airi Zanini, coordenador de atividades sociais; Wady Millen Jr., tesoureiro; Volkmar Eit, vice-presidente da IUSF; Cláudia Guazzelli, da Guazzelli Associadas, a organizadora do evento; e Alfredo Levy, secretário executivo. A emoção prevaleceu nesta oportunidade, contagiando a todos os presentes.

Outro momento de destaque foi durante a premiação dos melhores trabalhos apresentados, que foram julgados pelos participantes de cada sessão considerando o conteúdo técnico, a originalidade e a apresentação.

Assim, o Prêmio "Engenheiro Gerhard Eit" ao melhor trabalho de cunho prático oferecido por Volkmar Eit e Rolf Eit, foi entregue a Wilma Ayako Taira dos Santos, da Electrochemical. O tema é "A Jóia Produzida Através da Eletroformação de Ouro".

Segundo a autora, este prêmio foi a consagração de um trabalho que vem sendo desenvolvido há 3 ou 4 anos. "A técnica apresentada no trabalho ainda é nova e, portanto, o mercado não estava preparado para absorvê-la. Assim, este prêmio representa o reconhecimento a um trabalho que requereu muito desafio e esforço", diz ela.

Já o "Prêmio ABTS" ao melhor trabalho de cunho acadêmico - "Estudo das Causas que Levam à Impossibilidade de Obtenção de Depósitos Contínuos de Prata em Soluções sem Complexantes e Aditivos" - foi concedido a Paulo Tulio, Carlos Ventura D'Alkaine e Ivani A. Carlos, da Universidade Federal de São Carlos. "Este prêmio é o reconhecimento de um trabalho originalmente feito para o mestrado do Paulo Tulio. E ele é a coroação do esforço de mais de 10 anos pelo grupo de eletrodeposição e eletrodissolução de metais puros e ligas da Universidade de São Carlos. Aliás, este grupo tem participado intensivamente dos Interfinish, sempre apresentando trabalhos diversos.", afirma Ivani Carlos.

## ENCERRAMENTO

"O Interfinish Latino-Americano e o EBRATS 97 cumpriram plenamente seus objetivos, atraindo 1500 visitantes, movimentando milhões de dólares em negociações e promovendo a necessária atualização técnica e mercadológica de empresários, clientes, especialistas e colaboradores."

Estas foram as palavras de Carlo Berti em seu discurso de encerramento do evento. Ele também destacou na ocasião que aquela foi uma oportunidade de dinamizar negócios, abrir novas perspectivas de crescimento, consolidar a presença num mercado em permanente mutação e influir na evolução da indústria brasileira, hoje totalmente sintonizada com as demandas da modernidade e da globalização.

Em outro trecho de seu discurso, o coordenador geral do evento destacou a importância da união da ABTS, do SINDI-SUPER, da FIESP e do IUSF, salientando que "essa união nasce da consciência de que é preciso desencadear mudanças urgentemente, para a indústria continuar cumprindo a sua missão prioritária, que é o desenvolvimento do país".

Da mesa de encerramento fizeram parte: Carlo Berti; Bruce Wilson; Volkmar Eit, patrocinador do Prêmio "Engenheiro Gerhard Eit"; Roberto Motta de Sillos; Kenneth Gatchel; Rolf Eit, também patrocinador do Prêmio "Engenheiro Gerhard Eit"; e Amadeu dos Santos Cordeiro Filho, diretor cultural da ABTS e coordenador técnico do evento.

Aliás, Bruce Wilson, em nome da IUSF, parabenizou a organização da ABTS pelo magnífico congresso e pela exposição. "Minhas congratulações a todas as comissões que montaram um maravilhoso programa social, técnico e de exposição. Fiquei orgulhoso em fazer parte do programa técnico e muito apreciei as suas sessões. O Interfinish/EBRATS foi um evento bem sucedido e vocês devem se orgulhar dos resultados alcançados. Percebemos, pelo decurso sereno do evento, que vocês possuem uma organização esplêndida", afirmou ele.

Aliás, o nível técnico do congresso foi também destacado na pesquisa realizada pela Guazzelli com os participantes. Neste particular, eles elogiaram o temário e o conjunto dos trabalhos apresentados. Mas, o resumo do que foi apresentado no congresso pode ser dado por Cecilia Lopez, D. Gerente técnica da Asquim, do Chile. De acordo com ela, a organização do evento foi excelente, contando com um alto nível de personalidades da área industrial e científica relacionada com o tema tratamento de superfície.



# Exposição Mostra as Novidades e as Alternativas para o Setor

*Realizada em paralelo ao congresso Interfinish Latino-Americano - EBRATS 97, a exposição apresentou diversas alternativas para as empresas que atuam no setor de tratamento de superfície, tanto em termos de equipamentos e sistemas quanto de serviços.*

**C**inquenta expositores. Através deles, os profissionais voltados para o segmento de tratamento de superfície puderam conhecer praticamente tudo o que se oferece, hoje, no mercado brasileiro para o setor.

É que na exposição paralela ao congresso foram mostrados produtos, equipamentos e processos de galvanoplastia, pintura, controle de poluição ambiental, tratamento térmico, tratamento termoquímico, pré-tratamento de pintura, decapagem, passivação, fundição de metais não-ferrosos, cromação de plásticos, tratamento químico de metais, acabamento de superfícies, revestimentos, tratamento de águas residuais industriais, tratamento de efluentes, eletrodeposição de metais, pintura eletroforética catódica e fosfatização, entre outros. Os visitantes também tomaram contato com empresas prestadoras de serviços de consultoria, tratamento de efluentes e superficial de



*Cerimônia de inauguração da exposição*

metais, cromagem dura e aspersão térmica a chama, plasma, arco e hipersônica.

O nível da exposição já foi constatado

quando as personalidades que fizeram a abertura oficial do Interfinish Latino-Americano - EBRATS percorreram os estandes. Nesta ocasião, Roberto Motta de Sillos, presidente da ABTS, também destacou o esmero das empresas participantes na montagem de seus estandes. Segundo ele, "a sofisticação da montagem dos estandes prevaleceu de forma acentuada, superando a dos eventos anteriores".

## FALAM OS EXPOSITORES

Mas, ninguém melhor do que os expositores para atestar o sucesso da exposição.

Falando pela área de tratamento de efluentes, João Roberto Nunes, diretor técnico da Efluentes Indústria e Comércio de Equipamentos, diz que a exposição foi bastante positiva, em decorrência do interesse manifestado pelos visitantes. "Tivemos um público de bom nível técnico que, no nosso caso, fazia vários questionamentos sobre os



*As personalidades visitam a exposição das empresas num ato de confraternização.*



A ABTS e a Edinter apresentaram, pela primeira vez, um estande personalizado

equipamentos e a tecnologia para o controle de poluição. Tanto que as perspectivas de negócio são boas a médio prazo", afirma.

Pelo lado de produtos para galvanoplastia, Carlos Eduardo G. Pereira, do departamento Clearclad da Tecnorevest Produtos Químicos, destaca que os visitantes demonstraram grande interesse pelos novos produtos e processos, a fim de modernizarem suas galvanoplastias - "e temos perspectivas de efetivar negócios a médio prazo". Também satisfeito está Celso Yamamoto, diretor comercial da Daibase Comércio e Indústria. Ele afirma que a participação de sua empresa foi positiva, pois os visitantes foram, na sua maioria, técnicos do setor, permitindo uma maior divulgação de seus produtos. E as empresas novas deste setor também obtiveram sucesso. É o caso

da Eurogalvano do Brasil que, no mercado há pouco tempo, pôde consolidar seu nome e equipamentos durante o evento, como conta o seu diretor, Olívio Balbinot. Ele destaca que, em seu estande, recebeu a visita de um público variado, entre diretores, técnicos, químicos, engenheiros e outros, inclusive de setores técnicos e de ciência e tecnologia. "Dado ao momento econômico e à globalização, as perspectivas de negócios a partir da exposição são ótimas, pois as empresas precisam adequar-se para serem competitivas", destaca.

No que diz respeito à eletrodeposição, Josué G. Zazulla, sócio-gerente da Termocntrols, diz que, em seu estande, foram cadastrados mais de 200 novos clientes potenciais e que a grande maioria dos visitantes conhecia tecnicamente os problemas de

eletrodeposição, "o que acabou facilitando a apresentação dos nossos produtos. Assim, as perspectivas são boas para a realização de negócios a curto prazo", afirma ele.

Única fabricante de bombas químicas presente ao evento, a Bomax do Brasil, segundo o seu supervisor de vendas, engenheiro Norton de A. Lins Pires, também colheu bons frutos. Para ele, o público presente era do ramo, facilitando a conversação, e os eventos paralelos ajudaram bastante para o sucesso da exposição. "Alguns negócios iniciados na feira já foram até concretizados. A médio e longo prazo, há muitas perspectivas. Fizemos excelentes contatos, principalmente com empresas de outros estados e cidades fora da capital de São Paulo", ressalta.

Aliás, as empresas expositoras de outros estados brasileiros também auferiram bons resultados com a exposição. O CGL - Centro Galvanotécnico Latino, de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, que atua na área de processos especiais para galvanoplastia, em sua segunda participação no evento, mantém ótimas perspectivas de negócios. "Efetuamos negócios no próprio evento e obtivemos ótimas perspectivas para o futuro próximo. Mas, o que nos surpreendeu foi a boa receptividade do público - profissionais técnicos em busca de novas tecnologias e produtos - que acolheu-nos muito bem, visto estarmos sediados no sul do país e somente neste ano termos inaugurado uma filial em São Paulo", afirma Sérgio André Florian, gerente comercial do CGL.

E, embora tenha participado "modestamente", como diz o diretor técnico da Multiplating Produtos Químicos, André Luiz Wojciechowski, a empresa também obteve alto retorno. Segundo ele, foram feitos contatos a nível de vendas e de fornecimento com amplas perspectivas a curto prazo, bem como foi excelente o intercâmbio entre as empresas participantes da exposição.

A Orwec Química também obteve resultados significativos na exposição. "Tivemos resultados imediatos de introdução, principalmente dos processos em lançamento, e possibilidades reais de fornecimento de instalações automáticas em médio prazo", finaliza José Carlos D'Amaro, diretor técnico da empresa.

#### JANTAR DE CONFRATERNIZAÇÃO REÚNE OS PARTICIPANTES DO INTERFINISH - EBRATS 97

Quase trezentas pessoas, entre palestrantes, palestristas e expositores da mostra de equipamentos, processos e serviços, participaram do jantar dançante de confraternização do Interfinish - EBRATS 97, realizado no dia 8 de outubro no Clube Paineiras do Morumbi, em São Paulo, e animado pelo conjunto SP3.

Na verdade, este jantar, realizado um dia antes do encerramento do evento, acabou por gerar um verdadeiro clima de confraternização entre aqueles que militam no setor e, num momento de descon-



Jantar dançante marcou o sucesso do Interfinish - EBRATS 97

tração, demonstrar o sucesso de mais uma edição do Interfinish - EBRATS promovida pela ABTS.



## Degussa Faz Lançamento e Apresenta Vários Produtos

**P**rocesso de folheação a ouro Auruna 574, para fins decorativos, que atinge economia de 52% quando comparado aos banhos de ouro 24 K.

Este foi o lançamento da Degussa S. A. - Divisão Metal no Interfinish - EBRATS 97. Ao lado deste, outros produtos fizeram sucesso no estande da empresa, como o processo Black Ruthenium 477. Segundo explica Edward Luiz Pereira, responsável pelo desenvolvimento de novos produtos do Departamento Galvanotécnico da Degussa, este processo "é utilizado para fins decorativos, onde se consegue uma deposição de 0,5  $\mu$  de rutênio com tonalidade grafite sem necessidade de verniz protetor, com excelentes propriedades físicas da camada".

Já mostrando a sua preocupação com os problemas alérgicos causados pelo uso do níquel em peças que têm contato com o corpo humano, a empresa também apresentou o banho Auruna 215, isento de níquel.

### Atendimento ao Cliente

Além de novos produtos e novas tecnologias, a Degussa também está reforçando o atendimento a seus clientes. Para isso, está em fase final de implantação de um novo laboratório, que deverá ser inaugurado no início de dezembro próximo. Embora já contando com os tradicionais testes-piloto que proporcionam ao cliente a oportunidade de realizar testes prévios, bem como de desempenho no uso dos processos Degussa, este novo laboratório terá inovações na área de equipamentos, como um moderno raio X, um espectrofotômetro de última geração e um sistema de agitadores magnéticos que dão mais agilidade e precisão aos desenvolvimentos realizados.

Com isso, a empresa continua contribuindo para o desenvolvimento técnico do mercado, procurando estar sempre em conexão com os conceitos de Qualidade Total que lhe asseguraram a recertificação na ISO 9001, através da BRTUV.

De acordo com Antonio Carlos Aidar, gerente de marketing do setor metaloquímico, e Rubens Carlos da Silva Filho, chefe de vendas do Departamento Galvanotécnico, a preocupação da Degussa tem sido sempre de trazer produtos e processos de alta tecnologia e que proporcionam cada vez melhor desempenho e qualidade ao usuário, sempre embasados pelo apoio das equipes técnicas e comercial e suportados pela matriz na Alemanha, que supre constantemente o mercado.



### Controle Ambiental

Mostrando que sua preocupação estende-se também ao meio ambiente, um dos pilares de trabalho da Degussa é o controle ambiental. Neste sentido, segundo o Dr. Udo Stein, gerente geral do setor metaloquímico, além de ter assinado compromisso com o Processo de Atuação Responsável, proposto pela ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química, a empresa está se preparando para a certificação na ISO 14000.

**Degussa** 

DEGUSSA S. A.

Rua Burão do Rio Branco, 440

07042-010 - Guarulhos - SP

Fone: (011) 601.1319

Fax: (011) 601.7930

# A tecnologia Degussa Continua Dando um Banho de Qualidade

Novos lançamentos:  
AURUNA 215 - PALADIO 467

**Degussa** 

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

ELETRIFORMAÇÃO

# A Jóia Produzida Através da Eletroformação de Ouro

*A proposta deste trabalho, ganhador do Prêmio Eng. Gerbard Ett no último Interfinish, é apresentar a técnica de produção de jóias através da eletroformação, utilizando como base o núcleo de cera.*



**Wilma A.T.  
dos Santos**

*Química pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Bernardo do Campo e Gerente Técnica da Electrochemical Ltda.*

**ERICH ARNET**

*Responsável pelo Departamento de Eletroformação da Degussa AG*

## 1) INTRODUÇÃO

Atualmente um número cada vez maior de grandes fabricantes de jóias está adotando a eletroformação. Esta tendência se acelera, em virtude do desenvolvimento de novos processos que possibilitam o controle preciso do teor de ouro depositado e dos eletrólitos que permitem a eletrodeposição de altas camadas.

Os primeiros objetos eletroformados foram produzidos logo após a descoberta da galvanoplastia, em meados do século XIX. Uma das primeiras patentes de que temos notícia sobre eletroformação foi em Berlim, em outubro de 1880 por Robert Rauscher. Esta patente abrangia a fabricação de artigos ocas como figuras e jóias, a partir da eletrodeposição de metais preciosos, confeccionados a partir de núcleos de metais de baixa fusão. Porém, a eletroformação como técnica de produção em escala ficou adormecida durante muitas décadas após esta patente. Muitos foram os fatores:

- Devido ao alto custo e do tempo despendido
- A estabilidade dos preços do ouro no mercado reprimia a necessidade de técnicas que economizavam o ouro
- Não havia empresas que supriam a necessidade de processos químicos e equipamentos para controlar adequadamente a produção
- Eletroformação sempre foi vista como técnica cara e difícil

Nos anos 1980/81, a flutuação dos preços do ouro colocou o mercado de joalheria em estado de alerta. Em curto espaço de tempo, a necessidade do mercado mudou em busca de jóias mais leves, como alternativa para manter a demanda sem diminuir as vendas. Foi neste período que a demanda de jóias eletroformadas começou a aumentar acompanhada de intensos estudos para tornar o produto adequado e comercialmente viável. Desde o início da década de 1990, a eletroformação tornou-se firmemente estabelecida como uma das técnicas para produção de jóias em massa.

## 2) TÉCNICAS DE PRODUÇÃO DE JÓIAS

A manufatura de jóias tem uma longa tradição, e no curso da história novos métodos têm sido criados para produzir jóias industrialmente. Existem quatro importantes métodos para manufaturar jóias:

- Produção Manual
- Produção por Fundição
- Produção por Estamparia
- Produção por Eletroformação

## 3) TÉCNICAS DE PRODUÇÃO DE JÓIAS OCAS

Atualmente mais de 50% das jóias processadas e manufaturadas são ocas. As razões para este número são:

- Jóias ocas são mais confortáveis ao uso, especialmente brincos e broches
- Economia de metal precioso, as jóias têm boa aparência visual com menor consumo de metal.

Para a produção de jóias ocas existem dois importantes processos, que são:

- Produção por estamparia
- Produção por eletroformação

### 3.1-) Estamparia

A produção por estamparia tem a maior participação no mercado de jóias ocas produzidas. Devido à dependência do processo, esta técnica permite a produção de jóias de formatos muito simples. Os preços das jóias produzidas por este sistema são de baixo custo. Por esta razão são viáveis em produção de grande escala.

Em contraste com os baixos custos das jóias produzidas, as ferramentas têm custo relativamente alto. Uma política errada de modelagem pode tornar o custo muito alto para o fabricante, principalmente porque é necessária uma nova ferramenta para cada novo "design", independentemente de produzir 80 ou 8.000 peças.

### 3.2-) Eletroformação

A Eletroformação é a mais recente tecnologia para produzir jóias. Em contraste com a técnica de estamparia, a eletroformação é adequada para produzir modelos de formas intrincadas, e pode manufaturar jóias ocas sem o acréscimo de ferramentais caros.

A técnica de eletroformação e a estamparia não competem uma com a outra porque as duas tecnologias pertencem a diferentes classes de jóias produzidas. A possibilidade de produzir jóias de formatos intrincados e ainda ocas só pertence à técnica por eletroformação e a nenhuma outra tecnologia.

## 4) ELETRODEPOSIÇÃO

A eletrodeposição é amplamente utilizada para produzir revestimentos metálicos decorativos ou protetores. Os metais se depositam a partir da aplicação de uma diferença de potencial entre as peças e o anodo, partindo de soluções eletrolíticas que contêm compostos de metais solúveis em meio aquoso.

Enquanto as espessuras das camadas em eletrodeposição são da ordem de alguns micrometros, na eletroformação as espessuras propostas são de algumas centenas de micrometros.

## 5) ELETROFORMAÇÃO

A melhor definição para eletroformação é "A produção de artigos por eletrodeposição sobre um molde, onde o objeto final é removido deste molde no qual foi depositado".

Eletroformação pertence ao campo da eletrodeposição e descreve o processo de espessas camadas depositadas.

A eletroformação, como todos os processos, apresenta vantagens e desvantagens em relação a outras técnicas de produção de jóias. As principais vantagens da eletroformação como técnica de fabricação de jóias são:

- As jóias são ocas, de pouco peso em relação ao seu volume, tornando o peso até um décimo do peso, se comparado com peças maciças.
- As jóias sendo ocas são mais confortáveis ao uso, principalmente brincos de alto volume.
- Alta reprodução de detalhes, não se compara a nenhuma outra técnica.

- Jóias de modelagem mais complexa podem ser produzidas em uma única operação.
- Reproduz com fidelidade todos os detalhes da matriz.
- Menos etapas de produção, não necessita tanta mão-de-obra.
- Menos perdas de metal precioso durante a fabricação.
- Possibilidade de produção de pequenas ou de grandes escalas, sem aumento significativo no custo.
- Podem ser obtidos diferentes títulos de metais, ligas de ouro como 8, 9, 14, 18 ou 24 quilates, bastando para isto substituir o eletrólito.
- Menor quantidade de metal precioso imobilizado para a produção das jóias.

As principais desvantagens da eletroformação como técnica de produção de jóias são:

- Alguns formatos de peças não são adequados à eletroformação. Devem ser consideradas algumas limitações com relação à distribuição de corrente na eletrólise.
- Reproduz com fidelidade até os defeitos de base, portanto muito cuidado deve ser tomado, as matrizes devem estar perfeitas.
- Dependendo do tipo de eletrólito utilizado, são obtidas camadas com elevadas tensões internas e frágeis.

## 6) TÉCNICAS DE ELETROFORMAÇÃO

Dois conceitos de eletroformação dominam o mercado de manufatura de jóias. As maiores diferenças são a composição dos eletrólitos e a base da qual parte a eletroformação.

O processo mais antigo de eletrodeposição é o de eletrólitos que depositam liga de ouro/cobre/cádmio. O sistema ouro/cobre/cádmio é uma liga ternária e normalmente opera a temperaturas elevadas de aproximadamente 70°C. Normalmente são operados com núcleos metálicos que são posteriormente atacados e removidos com ácidos.

Estudos avançados levaram ao desenvolvimento de uma liga binária de ouro/prata, técnica desenvolvida pela Degussa s.a. e patenteada com o nome de AURUNA-FORM®.

O sistema ouro/prata é uma liga binária, que opera a uma temperatura de 45°C e possibilita a eletrodeposição diretamente sobre o núcleo de cera, o que facilita a remoção do núcleo com um simples solvente orgânico e torna o processo mais limpo e menos nocivo ao meio ambiente e com menos operações de trabalho.

Dentre os dois processos que têm como diferenças principais o tipo de eletrólito utilizado, podemos citar quatro tipos diferentes de núcleo, que são:

### 6.1-) Eletroformação com Au/Cu/Cd

- Núcleo de metal de baixa fusão (liga de estanho/chumbo e bismuto)
- Núcleo de "zamack" (liga de zinco)
- Núcleo de cera

### 6.2-) Eletroformação com Au/Ag

- Núcleo de cera



## Nordson Lança Produtos com Avanços Tecnológicos Exclusivos

“Os resultados da nossa participação no Interfinish - EBRATS 97 foi acima das expectativas, gerando um número de consultas de clientes novos bastante superior ao que tínhamos previsto”. Com esta afirmação, Celso Antônio Cipolato, gerente de vendas - Finish, da Nordson do Brasil Indústria e Comércio Ltda. explica a participação da empresa no evento promovido pela ABTS.

Afinal, fabricante de equipamentos para pintura líquida e em pó, com aplicação em grande número de indústrias, destacando-se as de linha branca, moveleira, de autopeças, móveis de aço para cozinhas e escritórios e de estruturas metálicas, a Nordson também está lançando produtos com avanços tecnológicos exclusivos. É o caso das pistolas Sure Coat, que permitem a escolha do ajuste entre peça plana, peças com relevos e repintura.

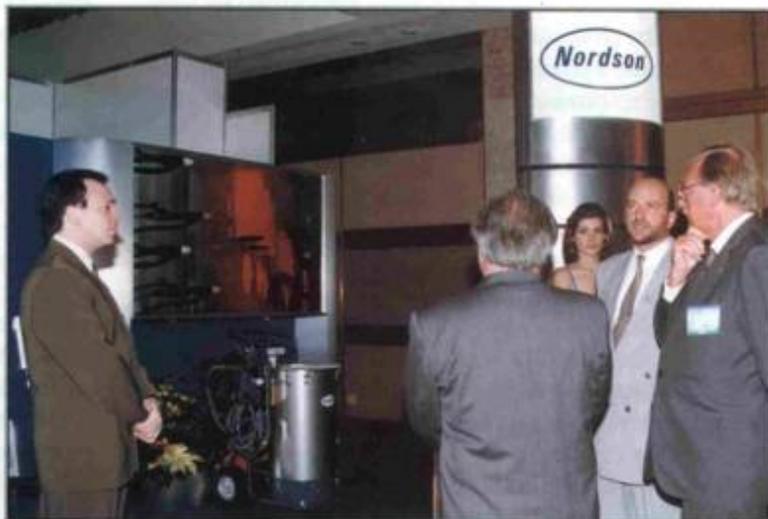
“Trabalhamos sempre de forma a oferecer ao mercado produtos que possam colaborar para o aumento da qualidade e da produtividade de nossos clientes. Estamos continuamente incorporando novos processos e procedimentos que melhorem o atendimento ao cliente, fazendo com que ele se sinta seguro da qualidade dos nossos serviços”, diz Cipolato.

Paralelamente, ele informa que os produtos da Nordson contribuem de maneira direta para a melhoria e preservação do meio ambiente. “Quando substituímos um sistema de pintura antiquado, que emite enormes quantidades de solventes voláteis, por um equipamento a pó ou líquido - neste último caso, utilizando tinta com base de água - as melhorias das condições de trabalho são imediatas. Devemos nos lembrar que, em alguns estados americanos, já há algum tempo, é impossível se obter licença para utilização de pintura a base de solvente e essa tendência tem se generalizado, contribuindo em muito para a preservação do meio ambiente”, explica o gerente de vendas - Finish, da Nordson.

### Origem Americana

A citação dos Estados Unidos deve-se ao fato de a empresa, estabelecida no Brasil desde 1989, ser uma subsidiária integral da Nordson Corporation, sediada em Westlake, Ohio e cujas origens remontam aos idos de 1909.

Aqui é interessante citar um outro aspecto: como líder mundial em seu segmento, a Nordson Corporation é uma empresa de atuação global há longos anos, estando presente em todos os



quadrantes do globo e, portanto, já completamente “familiarizada” com o conceito de globalização. “A inserção do Brasil neste contexto, há aproximadamente dez anos, foi consequência natural da estratégia de expansão mundial definida naquela oportunidade”, afirma Celso Antônio Cipolato.

Paralelamente, falando sobre a atuação da subsidiária brasileira, ele diz que ela é responsável pelo atendimento dos mercados do Brasil, da Argentina, do Uruguai, do Paraguai, do Chile, da Bolívia e do Peru. E acrescenta, dentre os líderes mundiais em equipamentos de pintura, a Nordson é a única empresa presente através de subsidiária, garantindo aos clientes atendimento técnico-comercial de altíssimo nível, além de enorme estoque de peças de reposição, capaz de garantir o funcionamento, sem interrupção, de todo o parque instalado de equipamentos. No Brasil, a empresa é líder absoluta de mercado.

Particularmente quanto ao mercado brasileiro, ele conclui dizendo que, ainda que afetado por crises e instabilidades periódicas, continua bastante promissor. “Esperamos continuar crescendo dentro do ritmo previsto em nossas definições estratégicas”.

**NORDSON DO BRASIL LTDA.**

Alameda Aruanã, 85 - Tamboré  
06460-010 - Barueri - SP

Fone: (011) 7295.2004 - Fax: (011) 7295.6698



# Quando tecnologia é fundamental



Equipamentos para pintura a pó



Equipamentos para aplicação de massas



Centrais de abastecimento de tintas



Equipamento eletrostático para tintas líquidas com solventes ou a base d'água

## a Nordson é insubstituível

A Nordson Corporation, líder mundial em equipamentos para aplicação de polímeros especiais para pintura a pó, líquida, eletrostática e convencional, airless, air-spray, adesivos "hot melt", adesivos a base de solvente, revestimentos líquidos e aplicações especiais com pós absorventes e conformal coatings para a indústria eletrônica, está lançando no Brasil toda sua linha de equipamentos de pintura.

Reduzir custos e melhorar qualidade são objetivos de todos os produtos que levam o nome Nordson em todo o mundo.

A Nordson oferece ainda a seus clientes uma completa estrutura de assistência técnica e laboratório para simulação de produção, garantindo alta performance, qualidade e eficiência.

Quando você usa equipamentos Nordson, a qualidade pinta em seu produto.

**Nordson®**

**Nordson do Brasil Ltda.**

Alameda Aruanã, 85 - CEP: 06460-010 - Barueri - São Paulo  
Fone: PABX (011) 7295 2004 - Fax: (011) 7295 6698

### 6.3-) Diferenças entre as técnicas de eletroformação

<b>Núcleo Metálico</b> <b>Eletrólito Au/Cu/Cd</b>	<b>Núcleo Cera</b> <b>Eletrólito Au/Cu/Cd</b>	<b>Cera</b> <b>Eletrólito Au/Ag</b>
• Contém Cd na liga	• Contém Cd na liga	• Não contém Cd
• Liga ternária, difícil controle	• Liga ternária, difícil controle	• Liga binária, sistema de fácil controle
• Gera efluentes nocivos com necessidade de tratamentos	• Gera efluentes nocivos com necessidade de tratamentos	• Processo quase não gera efluente nocivo
• Necessita muitos banhos para ativação, cobre, desengraxamento, neutralização	• Necessita muitos banhos para ativação, cobre, desengraxamento, neutralização	• Processo de produção muito rápido, banhos velozes
• Necessita muitas lavagens e águas de recuperação	• Necessita muitas lavagens e águas de recuperação	• Menos etapas de produção
• Necessita de uma planta para tratamento de efluentes	• Necessita de uma planta para tratamento de efluentes	• Banhos de fácil manutenção
• Muitas etapas operacionais	• Muitas etapas operacionais de núcleo metálico	• Não há custo para produção
• Longo tempo de produção	• Longo tempo de produção	• Não é nocivo ao meio ambiente
• Processos de baixa velocidade	• Processos de baixa velocidade	• Processo visando o futuro

Além das vantagens acumuladas na tabela acima, o processo de Au/Ag traz como vantagens importantes o tempo de produção e o número de etapas de produção.

No processo utilizando o núcleo metálico com banho de Au/Cu/Cd, a seqüência básica partindo de um modelo é a elaboração do molde fundido; fundição do metal (núcleo); pós-tratamento do metal; polimento; montagem em gancheira; desengraxamento; aplicação de uma camada de ouro puro, em torno de 10 micrometros; aplicação da camada de ouro liga Au/Cu/Cd; novamente aplicação de camada de ouro puro; remoção das peças da gancheira; abertura de um corte para escoar o metal; remoção do núcleo metálico; lavagem; secagem; tratamento térmico e acabamento final da jóia. Todas as etapas totalizam 16 operações.

Utilizando o núcleo de cera com eletrólito de Au/Cu/Cd, o número de etapas é ainda maior porque acrescenta mais etapas de produção. Partindo do mesmo modelo é elaborado um molde de borracha; é feita a injeção de cera; acabamento da cera, fixação do fio de contato de cera; metalização da cera; montagem das peças na gancheira; aplicação de até 100 micrometros de cobre; remoção das peças da gancheira; preparação da abertura para remoção da cera; remoção da cera; soldagem para fechar a abertura; fixação das peças na gancheira; desengraxamento; aplicação de 10 micrometros de ouro puro; aplicação da camada de Au/Cu/Cd; aplicação de mais 10 micrometros de ouro puro; remoção das peças da gancheira; abertura do corte; remoção do cobre; lavagem; secagem; tratamento térmico; acabamento final da jóia. O processo completo consiste de 24 etapas.

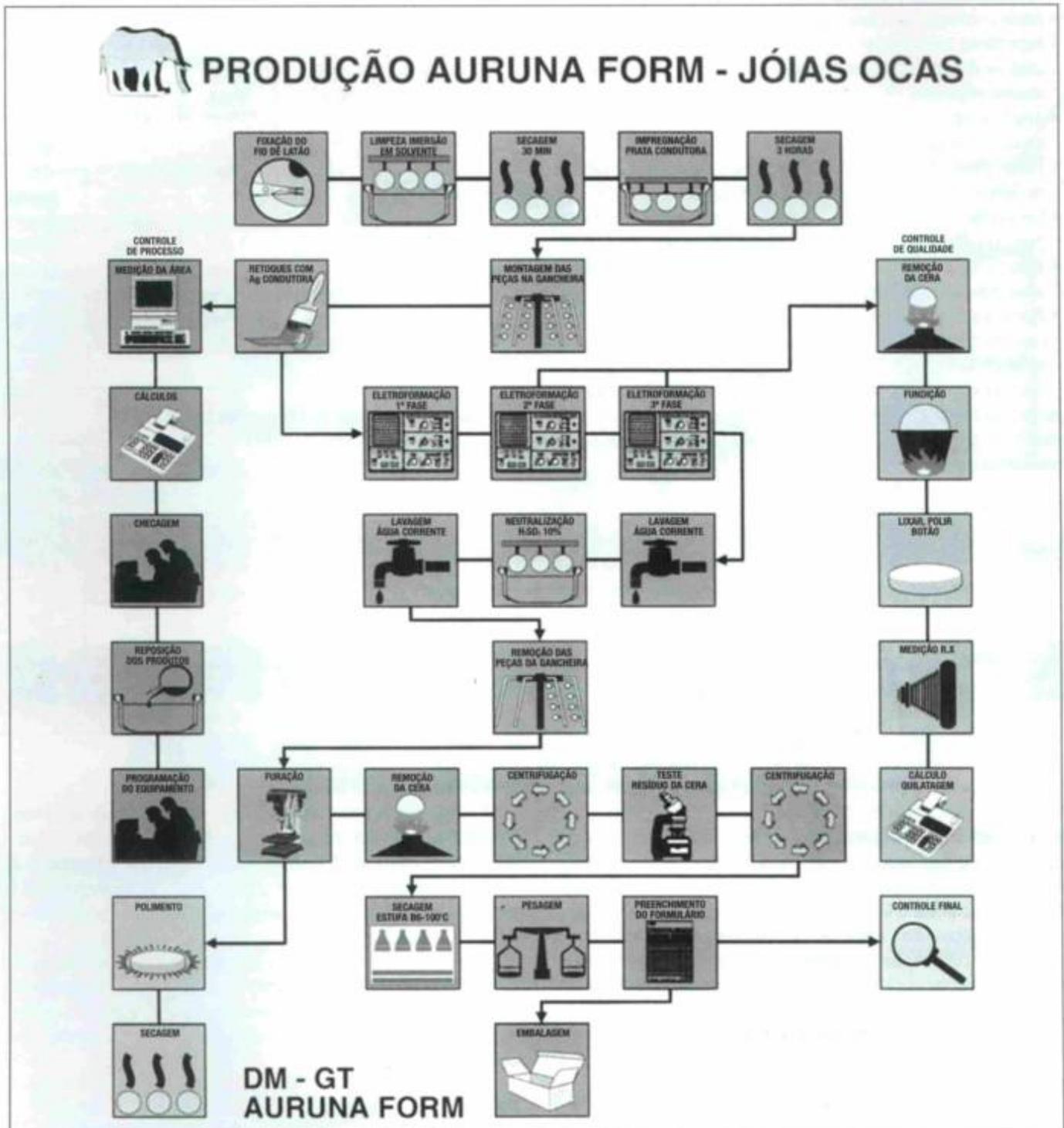
### 7) ELETROFORMAÇÃO POR NÚCLEO DE CERA E ELETRÓLITO AU/AG

O sistema utilizando o processo com eletrólito de Au/Ag, é um processo limpo sem necessidade de muitos tanques ou salas para tratamentos, neutralizações ou ataque do metal base. A seqüência do processo é:

- Manufatura do modelo original
- Manufatura do molde de borracha
- Injeção das peças de cera
- Limpeza das peças de cera e colocação dos fios de contato
- Metalização (tomar a cera condutora)
- Montagem das peças na gancheira
- Eletrodeposição em banho de Au/Ag
- Controle intermediário da liga e da camada
- Continuação da aplicação eletrodeposição em banho Au/Ag
- Lavagem
- Remoção das peças da gancheira
- Furar o segundo furo
- Polimento
- Remoção da cera
- Soldagem
- Acabamento final
- Aplicação de um banho de cor final

No quadro a seguir (próxima página) apresentamos o fluxograma para a produção das jóias através desta técnica, utilizando como núcleo a cera e como eletrólito principal o banho de Au/Ag.

7.1-) Fluxograma para Produção de Jóias Electroformadas Sistema Núcleo de Cera e Eletrólito de Liga Au/Ag



7.2-) Modelagem - "Design"

A tecnologia de electroformação permite a criação de uma infinidade de formas e superfícies complexas, modelos impossíveis de produzir em outros processos metalúrgicos convencionais em uma única etapa; a modelagem apresenta dupla vantagem: técnica

e financeira, devido à forma e peso final da jóia. Entretanto, o fator peso/custo não é o argumento mais importante da tecnologia, mas a possibilidade de criação de jóias de formatos difíceis que se tornariam economicamente inviáveis se produzida pela tecnologia convencional. Porém, algumas restrições devem ser consideradas

na criação dos novos modelos que são:

- Superfícies planas e lisas não devem ser excessivamente grandes
- Áreas convexas são mais estáveis que as planas
- Superfícies estruturadas requerem menos pós-tratamentos mecânicos do que as planas e promovem maior estabilidade na mesma espessura de parede.
- Ângulos agudos devem ser evitados, assim como as saliências agudas e as depressões com sulcos agudos
- Evitar artigos filigranados com pequenas aberturas ou fendas, podem ser fechadas durante a eletroformação
- Furos devem ter diâmetros maiores e profundidade limitada porque o depósito na parte interna dos furos será menor
- Evitar formas com elevações agudas, o ângulo poderá tornar-se arredondado durante a eletrodeposição
- Evitar depressões de ângulos fechados, o depósito será de uma camada inferior no ponto mais profundo, aumentando o risco de quebras

A técnica utilizando o sistema com núcleo de cera permite maior flexibilidade para produzir formas complexas, devido à remoção da cera ser mais eficiente do que o processo utilizando o núcleo de metal.

### 7.3-) Planta de Eletroformação

A planta do módulo galvânico deve atender às necessidades do usuário. Na versão básica desenvolvida, o módulo é integrado a uma cabine principal, comandado por um computador com monitor colorido, teclado, "mouse", e impressora colorida para operar, visualizar e gravar todo o processo. É possível operar com diferentes eletrólitos sem necessidade de conversões. Com o mesmo computador pode-se operar com até quatro módulos simultaneamente. O computador está dotado de apresentação de gráficos multilínguas, na língua de origem do operador. O texto selecionado garante maior segurança para entendimento. O processo completo é controlado pelo computador, que ajusta e registra automaticamente todos os parâmetros operacionais.

O módulo de eletrodeposição contém um tanque principal com um compartimento separado para transbordamento, aquecimento e dosagem dos componentes. É construído em polipropileno e aço inoxidável. Os anodos são de titânio platinado. Compreende bombas-filtro, sonda de pH, instrumentos dosadores para reposição e controle de pH, agitação, exaustão e tanque de segurança para coletar o eletrólito em caso de vazamento do banho.

### 7.4-) Eletrólitos para Eletroformação

São eletrólitos que proporcionam ligas de ouro/prata, de 8, 9, 14 e 18 quilates, e ainda ouro 24 quilates. Os eletrólitos que operam neste sistema têm como principais características:

- Baixa temperatura de operação (proporciona a eletrodeposição diretamente sobre a cera).
- Mantém a quilatagem sob limites bastante estreitos
- A liga da camada depositada é livre de metais tóxicos (livre de cádmio)
- Manutenção bastante simples

### 7.5-) Composição dos Eletrólitos

	8/9 Quilates	9 Quilates	14 Quilates	18 Quilates
Teor de ouro	6 g/L	6 g/L	15 g/L	15 g/L
Teor de prata	3 g/L	3 g/L	5 g/L	4 g/L
Teor de KCN	80 g/L	80 g/L	10 g/L	10 g/L
Estabilizador	-	-	4 g/L	4 g/L
Temperatura	40 °C	40 °C	45 °C	45 °C
Valor de pH	11,2	11,4	10,2	10,2
Densidade	0,5-0,7	0,6-0,8	1,2/1,8	1,2-1,8
de Corrente	A/dm <sup>2</sup>	A/dm <sup>2</sup>	A/dm <sup>2</sup>	A/dm <sup>2</sup>
Razão de deposição	72mg/A. min	75 mg/A. min	93 mg/A. min	100 mg/A. min
Velocidade de deposição	0,3 µm/min	0,35 µm/min	0,9 µm/min	0,9 µm/min
Composição liga	8,5-9,5 K	9,5K	14,5K	18,5K

### 7.6-) Propriedade das Camadas Liga Au/Ag

	8 Quilates	9 Quilates	14 Quilates	18 Quilates
Cor	branca	branca	amarelo claro	amarelo
Dureza	220 HV15	220 HV15	220 HV15	220 HV15
Peso Específico da liga	12,55 g/cm <sup>3</sup>	12,80 g/cm <sup>3</sup>	14,50 g/cm <sup>3</sup>	15,90 g/cm <sup>3</sup>
Ductilidade	alta	alta	alta	alta
Soldabilidade	boa	boa	boa	boa
Polimento	bom	bom	bom	bom
Superfície	brilhante	brilhante	brilhante	brilhante
Espessura da camada	>100 µm	>100 µm	>100 µm	>100 µm
	depende modelo			

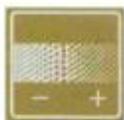
## 8- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de eletroformação não pode substituir as outras técnicas de produção de jóias em escala industrial, como a fundição por cera perdida ou estamparia. Esta técnica possibilita a confecção de jóias de formas variadas, diferentes, aumentando assim a capacidade de novas formas e incentivando a criatividade do "Designer".

Cabe às indústrias fazer uso de mais esta inovação que vem se somar às técnicas de produção de jóias já existentes, aumentando a flexibilidade e desenvolvendo novas formas para o consumidor sempre carente de novidades para suprir a eterna vaidade do homem.

### REFERÊNCIAS LITERÁRIAS:

- 1 - Electroforming for the Jewellery industry - Erich Arnet
- 2 - Electroforming de Aleaciones de Oro - Guy Desthomas
- 3 - New Frontiers of Electroforming - Massimo Verdi
- 4 - Electroforming Technology - Alan Day e Michael Larochele
- 5 - Eletroformação Aplicada à Fabricação de Jóias - José Ferre Torres



# ELECTROCHEMICAL

PRODUTOS  
E PROCESSOS  
GALVANOTÉCNICOS

#### PROCESSOS:

Ouro • Prata • Ródio • Paládio  
Miralloy (Sn/Cu) Cobre  
Níquel e outros

#### ANÁLISES:

Físico-Químicas - Determinação  
de camada em microns e milésimos

#### PROJETOS:

Equipamentos e assessoria técnica

#### RESINA EPOXI:

Linha completa de resinas e adesivos

#### ACESSÓRIOS:

Para montagem de semi-jóias  
e bijuterias

#### EQUIPAMENTOS:

Kit para aplicação de resinas e  
conjunto anódico para OURO e RÓDIO

#### SÃO PAULO - SP:

Rua Dr. Luiz Barreto, 115

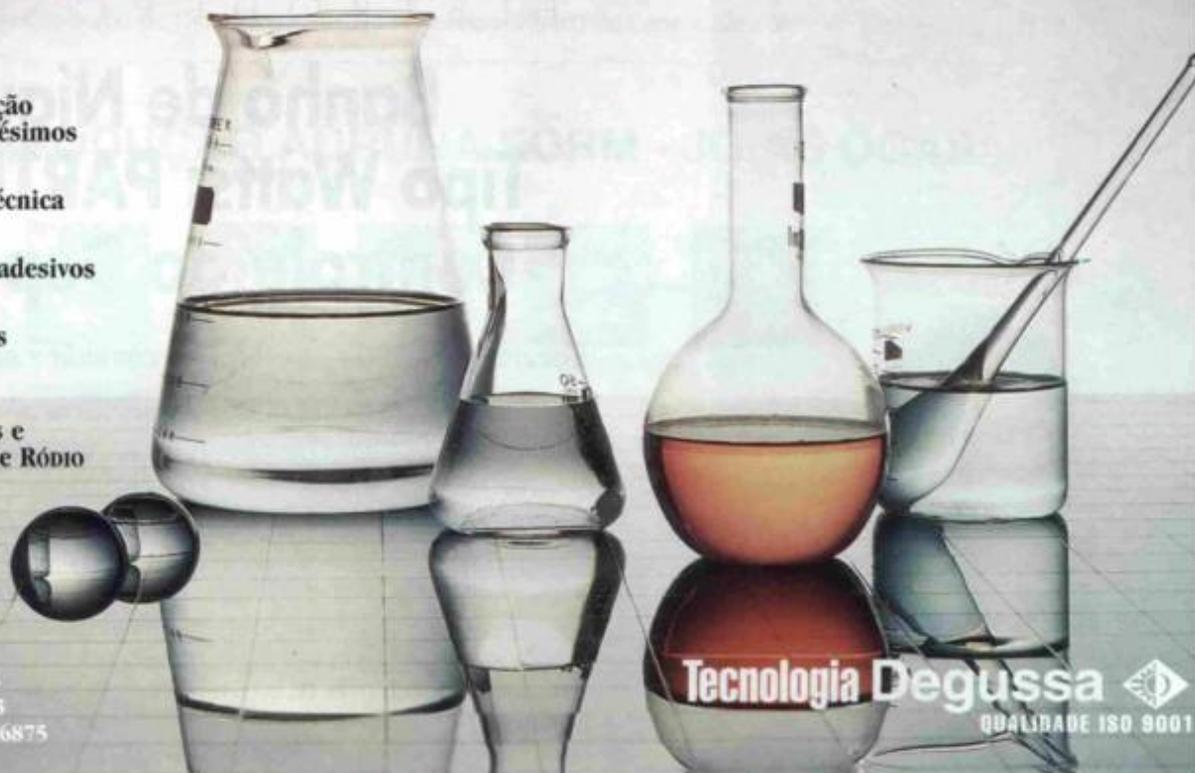
Tel.: (011) 604-5125

Fax: (011) 605-4177

LIMEIRA - SP: Tel.: (019) 442-4625

GUAPORÉ - RS: Tel.: (051) 443-2043

PORTO ALEGRE - RS: Tel.: (051) 225-6875



Tecnologia Degussa

QUALIDADE ISO 9001

## RETIFICADOR PULSANTE ONDA QUADRADA



Construção robusta  
e compacta para operação  
em ambientes agressivos

Conversores de uso industrial  
até 6.000 A

Excelentes resultados na deposição de:

- Níquel • Cobre • Ouro • Zinco
- Cromo decorativo • Cromo Duro  
e outros metais

- Melhora a distribuição de  
camada
- Aumenta a resistência à  
corrosão
- Aumenta a velocidade  
de deposição
- Grande economia de  
energia elétrica

*Entre nesta onda.*

*Substitua seu  
retificador por  
um conversor  
pulsante  
Termocontroles.*

**Quem conhece já comprou**  
*Tecnologia em conversores  
industriais de corrente pulsante.*



TERMOCONTROLES IND. E COM. LTDA.  
Rua José Teodoro Vieira, 85 - Parque Maria Domitila  
CEP 05128-020 - São Paulo - SP Fone/Fax: (011) 834-9622  
E-mail: termocontroles@originet.com.br

E L E T R O D E P O S I Ç Ã O

# Banho de Níquel Tipo Watts: PARTE XI - Controle do Depósito

*Este artigo trata da espessura da camada e dos vários métodos de ensaio. Também enfoca a aderência do revestimento, os ensaios acelerados de corrosão, a porosidade e a ductilidade.*



**ZEHBOUR PANOSSIAN**

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

**NEUSVALDO LIRA DE ALMEIDA**

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

## 1. INTRODUÇÃO

Os revestimentos metálicos são aplicados com o propósito de modificar as características superficiais dos substratos. Normalmente a sua função é aumentar a resistência à corrosão do substrato, ou aumentar a resistência mecânica ou melhorar o seu aspecto estético. No caso específico dos eletrodepósitos de níquel, eles são aplicados, principalmente, para conferir proteção contra a corrosão, associada ao aspecto estético dos substratos. Para melhorar o aspecto estético, sobre as camadas de níquel são depositadas camadas finas de cromo, normalmente com espessuras variando entre 0,13 µm e 1,3 µm. O revestimento assim constituído é denominado de cromo decorativo.

Independentemente do propósito a que eles se destinam, o seu desempenho está diretamente relacionado com a qualidade do revestimento. Os requisitos que os eletrodepósitos de níquel/cromo (cromo decorativo) devem atender estão relacionados nas seguintes normas:

- ISO 1456-1988: *Metallic coatings - Electrodeposited coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel plus chromium;*

- ASTM B 456-95: *Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Copper Plus Nickel Plus Chromium and Nickel Plus Chromium.*

As características dos eletrodepósitos de níquel podem ser avaliadas através de um número muito grande de ensaios, quais sejam: espessura, aderência, resistência aos

ensaios acelerados de corrosão, porosidade, ductilidade, resistência mecânica, dureza, condutividade elétrica e microestrutura. Normalmente, os eletrodepósitos de níquel não são submetidos a todos estes ensaios; na prática, o mais comum é efetuar a determinação da espessura da camada, verificação da aderência, resistência aos ensaios acelerados de corrosão, ductilidade e porosidade, razão pela qual somente estes serão discutidos. As normas referenciadas neste trabalho são as da ISO, ASTM e BS, pelo fato de que não existem normas nacionais que tratem deste tipo de revestimento.

## 2. ESPESSURA DA CAMADA

Antes de abordar os métodos de ensaio propriamente ditos para medição da espessura da camada, cabe citar alguns conceitos básicos, que são fundamentais para um procedimento correto dos ensaios, a saber:

- a) superfície significativa - é a parte representativa da superfície e que é essencial para a aparência;
- b) área de referência - é a área dentro da qual se exige que seja efetuado um número especificado de medições individuais;
- c) espessura local - é a média das medições de espessura efetuadas dentro de uma área de referência;
- d) espessura local mínima - é o menor valor de espessura local, encontrado na superfície significativa;
- e) espessura média - é o valor de espessura encontrado em uma área de referência. Se a área de referência (**Ar**) for igual

à área da superfície significativa (**As**), a espessura média é igual à espessura local. Se **As** for menor do que **Ar**, deve-se utilizar vários corpos-de-prova, até que **Ar = As**. O resultado das determinações é considerado a espessura média. Se **As** for muito maior do que **Ar**, deve-se fazer uma distinção entre o método por dissolução química e os demais métodos. Se a determinação for por dissolução química, deve ser executada uma quantidade especificada de medidas e os resultados devem ser apresentados individualmente. Para os demais métodos, a média de três a cinco espessuras locais será considerada "espessura média".

Os revestimentos aplicados por eletrodeposição, normalmente, possuem valores de espessuras diferentes ao longo da peça, dependendo da posição relativa do anodo em relação à peça a ser revestida. Tais valores são maiores ou menores dependendo se o anodo está mais próximo ou mais afastado da peça. Como, nos revestimentos aplicados por este processo, a espessura de interesse é a espessura mínima, deve-se sempre realizar medidas de espessura nos locais onde são esperados valores mínimos. Esses locais devem ser conhecidos *a priori* pelos profissionais que realizam tais atividades.

A espessura do revestimento de níquel pode ser determinada tanto por métodos destrutivos, como por métodos não-destrutivos. São destrutivos os métodos coulométrico e microscópico ou metalográfico, enquanto que o método magnético é não-destrutivo. O método de determinação de espessura por fluorescência de raios X não é destrutivo, isto é, não há remoção do revestimento. Porém a dimensão da amostra fica limitada às dimensões do equipamento o que significa dizer que se a amostra for relativamente grande ela deverá ser seccionada, o que, na prática, é destruir a amostra.

Todos os métodos citados acima são igualmente aplicáveis, possuindo vantagens e desvantagens, já que existem limitações inerentes a cada um deles, que devem ser levadas em consideração antes da escolha do método adequado a ser utilizado para determinação da espessura do revestimento de níquel. As vantagens e limitações de cada método serão comentadas a seguir:

### 2.1 Método magnético

Este método pode ser utilizado para determinar espessuras de camadas de níquel eletrodepositadas tanto sobre substratos magnéticos, como não-magnéticos. Ele não se aplica a revestimentos de liga níquel-fósforo (níquel *electroless*). Para o propósito deste método, as normas internacionais dividem o revestimento de níquel em dois tipos: **tipo A** - camadas aplicadas sobre substratos magnéticos e **tipo B** - camadas aplicadas sobre substratos não-magnéticos. É importante citar que, de uma maneira geral, os instrumentos de medidas não se aplicam simultaneamente aos dois tipos de revestimentos. Os instrumentos de medidas baseiam-se em dois princípios: ou na medida de uma força de atração magnética entre um ímã permanente (sonda) e a combinação revestimento/substrato, ou na relutância de um fluxo magnético que passa através do revestimento. A faixa de medição dos equipamentos depende do princípio de funcionamento. Assim, é fundamental conhecê-lo para que se obtenham valores de espessura mais precisos. Por exemplo, equipamentos cujo princípio de funcionamento é o de atração magnética

podem medir espessuras de revestimentos tipo A de no máximo 50  $\mu\text{m}$ , e de até 25  $\mu\text{m}$  para revestimentos tipo B. Já os equipamentos que se baseiam na relutância de um fluxo magnético podem medir espessura de até 1 mm para os dois tipos de revestimentos.

Além do tipo de revestimento, existem vários outros fatores que também afetam a precisão das medidas, podendo ser citados: espessura do revestimento, propriedades magnéticas do substrato, geometria da peça, rugosidade da superfície, magnetismo residual do substrato, dentre outros. No caso da espessura do revestimento, a precisão das medidas depende de cada equipamento. Existem equipamentos capazes de obter valores com menos de 5 % de incerteza. De uma maneira geral, para valores elevados, da ordem de 50  $\mu\text{m}$ , a precisão das medidas é proporcional à espessura, enquanto que para valores inferiores ela é constante e igual a uma certa fração do revestimento (10 % ou 1,5  $\mu\text{m}$ , o que for maior). É importante lembrar que as medidas devem ser feitas diretamente sobre o níquel, o que significa dizer que a camada de cromo deve ser removida. A remoção pode ser feita, por exemplo, com ácido clorídrico.

As principais normas utilizadas para a determinação de espessura de camadas de níquel pelo método magnético são:

- *ASTM B 530 - 96: Test Method for Measurement of Coating Thicknesses by the Magnetic Method: Electrodeposited Nickel Coatings on Magnetic and Nonmagnetic Substrates.*

- *ISO 2361-1982: Electrodeposited nickel coatings on magnetic and nonmagnetic substrates - Measurement of coating thickness - Magnetic method.*

- *BS 5411: Part 9 : 1984: Measurement of coating thickness of electrodeposited nickel coatings on magnetic and non-magnetic substrates - magnetic method.*

- *BS EN ISO 2361:1995: Electrodeposited nickel coatings on magnetic and non-magnetic substrates - Measurement of coating thickness - Magnetic method.*

### 2.2 Método microscópico ou metalográfico

Este método consiste na preparação metalográfica de uma seção transversal de um corpo-de-prova através de embutimento em resinas, submetendo-o, posteriormente ao lixamento e polimento. Após esta etapa, o corpo-de-prova é observado através de um microscópio equipado com um micrômetro de retículo, através do qual a espessura é medida. Quando não se tem uma linha bem definida entre o revestimento e o substrato, é conveniente fazer um ataque seletivo da camada ou do substrato, para evidenciar este limite. No caso de revestimentos de níquel deve-se optar pelo ataque ao substrato, por ser mais facilmente atacado.

O método microscópico ou metalográfico é bastante preciso, sendo inclusive utilizado para arbitrar quando existem dúvidas entre resultados obtidos por outros métodos. No entanto, à semelhança do método magnético, ele também é limitado pela espessura mínima do revestimento. A precisão deste método é de 10 % do valor medido ou 1  $\mu\text{m}$ , aquele que for maior. Apesar das normas internacionais admitirem a sua aplicação para valores de espessura mínimos de 8  $\mu\text{m}$ , ele não deve ser utilizado para arbitrar se a

# Água.



## Tratar enquanto é tempo!



Studio 9

**Soluções  
eficientes  
e econômicas!**



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

FONE/FAX (011) 6949-6814  
RUA CAPITÃO RUBENS, 619 - EDU CHAVES  
CEP 02233-000 SÃO PAULO - SP

## Gancheiras Primor

**Tecnologia para tratamento de superfície**

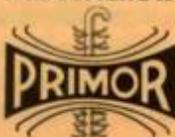
Fabricação de gancheiras sob medida para todos os acabamentos: anodização, cromo, douração, níquel, pinturas, zinco, etc. A Primor oferece a seus clientes uma escolha eficaz dos materiais para o desenvolvimento das gancheiras: alumínio, aço carbono, aço inoxidável, ferro 1010/1020, metais, titânio, etc.

Nossa garantia:

- qualidade assegurada;
- pontualidade na entrega;
- 25 anos de experiência;
- atendimento personalizado.

\*Executamos serviços de plastificação\*

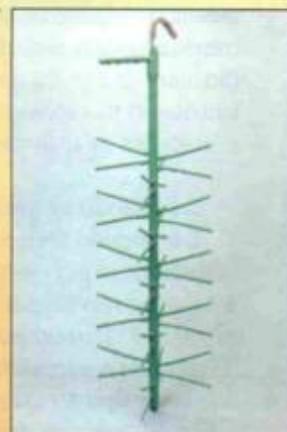
GANCHEIRAS



**Gancheiras PRIMOR e Equipamentos Ltda.**

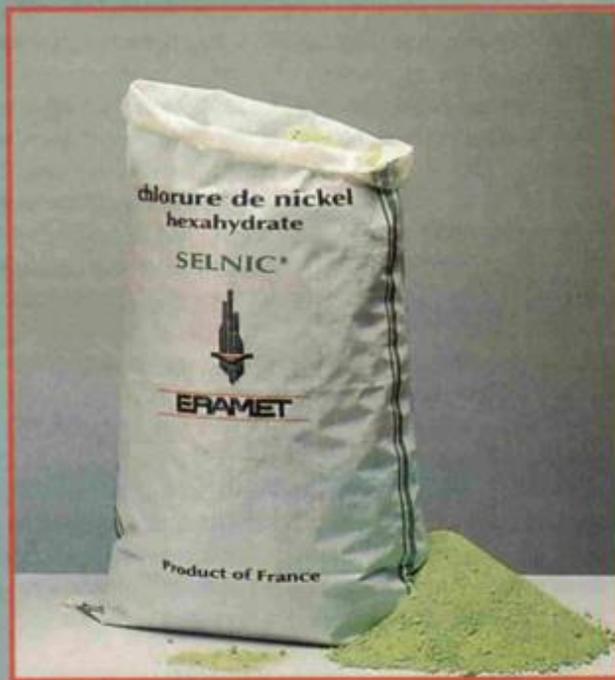
Rua Padre Isidoro, 112 - CEP 03479-020 - São Paulo - SP

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



**Melhor qualidade e redução de custos são os objetivos de nossas gancheiras**

# CLIENTE É SEMPRE ASSIM: QUER PREÇO, QUALIDADE, ATENDIMENTO...



Cristina

MATERIAIS EM ESTOQUE PARA  
**PRONTA ENTREGA**

## METAIS NÃO FERROSOS PARA GALVANOPLASTIA E FUNDIÇÃO

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



PRODUTOS DE  
QUALIDADE SEMPRE  
COM O MELHOR  
PREÇO DA PRAÇA.  
**ESTOQUE  
PERMANENTE  
CONSULTE-NOS**

## ... E NINGUÉM SABE DISSO MELHOR QUE A



NIQUELFER Comércio de Metais Ltda. - Rua Guarda da Honra, 90 - 04201-070 - São Paulo - SP  
**Fone/Fax: 011 272.1277**

espessura da camada do revestimento for inferior a 10 µm. Este método pode ser usado, também, para medir a espessura da camada de cobre em revestimentos de cromo decorativo, do tipo cobre/níquel/cromo.

As normas internacionais utilizadas para medir a espessura da camada de níquel pelo método microscópico ou metalográfico são as mesmas para todos os tipos de revestimentos. São elas:

- ISO 1463-1982 : *Metal and oxide coatings - Measurement of thickness by microscopical examination of cross-sections.*
- ASTM B 487-90 : *Test Method for Measurement of Metal and Oxide Coating Thicknesses by Microscopical Examination of a Cross Section.*

### 2.3 Método coulométrico

O método coulométrico consiste em dissolver o metal do revestimento em um eletrólito, através da aplicação de uma corrente elétrica constante. Como para cada sistema metal/meio existe um potencial de corrosão característico, uma mudança no valor deste potencial indica que o metal de revestimento já foi removido. A massa de revestimento assim removida é proporcional à corrente aplicada e ao tempo, de acordo com a lei de Faraday.

$$m_{Ni} = \frac{E \cdot i \cdot t}{96.500}$$

onde:

$m_{Ni}$  ≡ massa da camada de níquel removida em gramas;

$E$  ≡ equivalente - grama do níquel;

$i$  ≡ corrente elétrica aplicada em ampères;

$t$  ≡ tempo de decapagem em segundos.

Conhecendo-se a área do corpo-de-prova cuja camada foi removida, pode-se converter facilmente a massa removida em espessura, utilizando-se a expressão abaixo:

$$e_{Ni} = \frac{m_{Ni}}{A \cdot d}$$

onde:

$e_{Ni}$  ≡ espessura em micrometros da camada de níquel;

$m_{Ni}$  ≡ massa da camada de níquel removida em gramas;

$A$  ≡ área da amostra em  $m^2$ ;

$d$  ≡ densidade do níquel, em  $g/cm^3$ .

Os equipamentos atuais já fornecem diretamente os valores de espessura, sendo necessária apenas a calibração correta do equipamento e uso de soluções (eletrólitos) preparadas a partir de reagentes p.a. Este método apresenta uma grande vantagem sobre os demais, que é permitir medidas de espessura de revestimentos múltiplos. Uma aplicação importante deste método é na determinação de espessuras de revestimentos de cromo decorativo do tipo níquel/cromo e cobre/níquel/cromo. Além disso, ele não é limitado por valores mínimos de espessura. A desvantagem deste método é o fato de ser destrutivo.

A precisão do método, dentro da faixa de espessura de 0,2 µm a 50 µm, é usualmente menor ou igual a 10 %. Este método também é usado para arbitrar quando valores de espessura inferiores

a 10 µm, medidos por outros métodos, apresentarem divergências. Nestes casos, deve-se adotar o valor obtido pelo método coulométrico.

As normas internacionais utilizadas para medir a espessura da camada de níquel pelo método coulométrico são as seguintes:

- ISO 2177-1982 : *Metallic coatings - Measurement of coating thickness - Coulometric method by anodic dissolution.*
- ASTM B 504-90 : *Test Method for Measurement of Thickness of Metallic Coatings by the Coulometric Method.*

### 2.4 Método de espectrometria de raios X

O método de espectrometria de raios X também pode ser utilizado para determinar a espessura de revestimentos de níquel, podendo ser aplicado, também, para revestimentos de cromo decorativo, tipo níquel/cromo. Este método baseia-se na emissão ou absorção de raios X pelo metal do revestimento. No primeiro caso, é medida a intensidade da radiação característica do revestimento e no segundo caso, a atenuação da radiação característica do substrato, que passa através da camada de revestimento. No caso da emissão, a contagem de raios X será tanto maior quanto mais espessa for a camada e no caso da absorção, a contagem será tanto menor quanto mais espessa for a camada. Este método não tem restrição quanto à espessura mínima da camada e pode ser utilizado para medição de revestimentos constituídos de até duas camadas de metais distintos. Para revestimentos com mais de duas camadas, o método apresenta erros consideráveis nos valores da terceira camada. Porém, cabe ressaltar que no caso de revestimentos com mais de uma camada, o método baseado no princípio da absorção de radiação não é recomendado, devendo-se optar pelo método que se baseia na emissão de raios X.

A precisão deste método pode ser da ordem de 3 % do valor verdadeiro, mas os resultados obtidos podem apresentar grandes variações nos valores de espessura devido aos seguintes fatores:

- utilização de padrões com composição química diferente da composição química do revestimento em estudo. Os raios X emitidos ou absorvidos pelo revestimento são característicos de cada material. Por esta razão é fundamental que o padrão de calibração tenha composição química similar à do revestimento. Se a composição química do revestimento for diferente da composição do padrão de calibração do equipamento, haverá grandes variações nos valores de espessura. Isto acontece porque a relação entre a taxa de contagem de raios X e a espessura do revestimento obedece uma lei logarítmica. Isto é, pequenas alterações na composição da camada fornecerão grandes variações na taxa de contagem e conseqüentemente valores de espessura muito diferentes do valor verdadeiro;
- camadas aplicadas por difusão. Se a espessura total da camada for relativamente grande, a contribuição da camada de difusão é muito pequena e o erro que se introduz é pequeno, porém se a espessura total for pequena, a contribuição da camada de difusão não será mais desprezível e o erro introduzido será grande.

Além desses fatores existem outros que também podem afetar as medidas realizadas por este método. São eles: composição do

revestimento, composição do substrato, presença de materiais estranhos no substrato e presença, no substrato, do material do revestimento.

As normas utilizadas para medir espessuras da camada de níquel pelo método de espectrometria de raios X são as seguintes:

- *ISO 3497-1990: Metallic coatings - Measurement of coating thickness - X-ray spectrometric methods.*
- *ASTM B 754-1990: Standard Test Method for Coatings Thickness by X-Ray Fluorescence*

### 3. ADERÊNCIA

A aderência do revestimento é também um parâmetro de fundamental importância na sua qualidade, pois uma má aderência compromete todo o desempenho do produto. A interpretação dos ensaios de aderência tem sido objeto de algumas controvérsias. Por exemplo, se uma peça revestida é submetida a mais de um ensaio, a não-aprovação em apenas um deles já é suficiente para reprovar o material. Na verdade, uma amostra que foi reprovada em um teste específico de aderência poderia, perfeitamente, ter um bom desempenho em outros tipos de aplicações nas quais ela não sofra as solicitações em serviço representadas pelo teste de aderência que a reprovou. Em outras palavras, a utilização final do produto deveria servir de parâmetro para definir o método de ensaio mais apropriado. Por exemplo, um produto que será conformado posteriormente, deveria ser submetido ao ensaio de dobramento; ou se um produto será submetido a processos de soldagem ou irá trabalhar exposto ao calor, o ensaio mais recomendado seria o de choque térmico, e assim sucessivamente. Porém, via de regra, não têm sido estes os critérios adotados para orientar os métodos de ensaio. Os parâmetros levados em consideração têm sido o tipo de revestimento, a faixa de espessura e a combinação revestimento/substrato.

Os métodos aqui descritos limitam-se somente ao aspecto qualitativo da aderência, os quais permitem julgar se a aderência é satisfatória ou insatisfatória. Com este propósito, são vários os métodos que podem ser utilizados para avaliar a aderência de revestimentos de níquel, a saber: dobramento, lima, choque térmico, brunimento, talhadeira, esmerilhamento, descascamento, impacto, tração e riscamento. Porém, as normas internacionais relativas aos eletrodepósitos de níquel especificam apenas um dos seguintes testes: dobramento, lima e choque térmico. Por esta razão, estes três testes serão aqui discutidos. As normas utilizadas como referência foram:

- *ASTM B 571-91: Test Methods for Adhesion of Metallic Coatings.*
- *BS 5411: Part 10: 1981: Methods of test for Metallic and related coatings;*
- *ISO 2819:80 Metallic coatings on metallic substrates - Electrodeposited and chemically deposited coatings-Review of methods available for testing adhesion.*

#### 3.1 Método de dobramento (Bend Test)

Este método consiste em colocar um corpo-de-prova em uma máquina capaz de dobrá-lo a um ângulo de 180 graus, em qual-

quer direção, tomando-se cuidado para que a face de interesse fique voltada para fora. O diâmetro do mandril sobre o qual a amostra é dobrada deve ser de 4 vezes a espessura da amostra. Após esta etapa, examina-se a superfície dobrada com aumento de 4 x. A presença de descascamento ou esfoliação indica que a aderência é insatisfatória. Alguns revestimentos duros podem trincar nas regiões mais solicitadas, porém este fato não é indicativo de má aderência do revestimento.

Uma derivação deste teste consiste em dobrar a peça repetidas vezes em um ângulo de 180 graus, até o rompimento do substrato. Em seguida examina-se a região com aumento de até 10 x. A aderência será considerada satisfatória se não houve separação ou descascamento do revestimento.

#### 3.2 Método da lima (File Test)

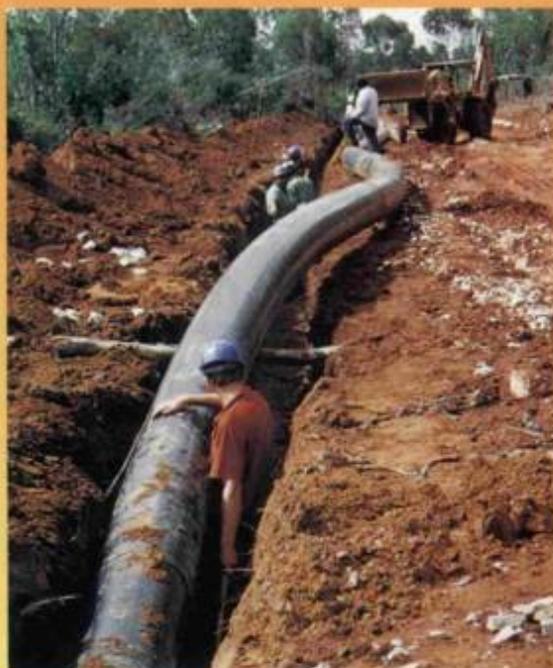
Este método consiste em serrar a amostra revestida de modo a expor a sua seção transversal e inspecionar visualmente esta seção, para verificar a presença de destacamento do revestimento. Se não for constatado destacamento após o corte, tentar destacar o revestimento com o auxílio de uma lima fazendo movimentos direcionados do substrato para o revestimento, mantendo a lima a um ângulo de aproximadamente 45°. Se houver destacamento ou se for possível arrancar o revestimento, a aderência é insatisfatória. Caso contrário, a aderência é satisfatória.

#### 3.3 Método de choque térmico (Thermal Shock)

Este método consiste em aquecer uma amostra revestida em um forno até a temperatura indicada para cada combinação substrato/revestimento, durante aproximadamente 1 hora. Esta temperatura deverá ser mantida dentro de uma faixa de  $\pm 10$  °C. Após decorrido este tempo, mergulha-se imediatamente a amostra aquecida em água à temperatura ambiente. O destacamento ou esfoliação do revestimento é indicativo de aderência insatisfatória. Em alguns casos podem surgir bolhas no revestimento durante as etapas de aquecimento e resfriamento da amostras. Se isto ocorrer, deve-se verificar se houve destacamento do revestimento nas vizinhanças das bolhas. A aderência será considerada insatisfatória somente se houver destacamento; isto é, só a presença de bolhas não é indicativa de má aderência do revestimento. Na Tabela 1 estão apresentadas as temperaturas recomendadas para cada combinação revestimento/substrato.

**TABELA 1 - TEMPERATURAS RECOMENDADAS PARA O ENSAIO PARA VERIFICAÇÃO DA ADERÊNCIA POR CHOQUE TÉRMICO EM REVESTIMENTOS DE NÍQUEL E CROMO/NÍQUEL**

Metal do substrato	Temperatura (°C)
Aço	300
Ligas de zinco	150
Cobre e ligas de cobre	250
Alumínio e ligas de alumínio	220



# TUBOS EM POLIPROPILENO

## «TUBELLI®»

A SOLUÇÃO MAIS ECONÔMICA E DURÁVEL PARA ADUÇÃO DE:

- Esgotos frios e quentes até 100 °C
- Efluentes em geral até 100 °C
- Ácidos e Alcalinos até 80 °C
- Água fria e quente até 100 °C
- Ar comprimido até 150 libras

**FABRICAMOS HÁ 20 ANOS**  
 Diâmetros de 20 a 400 mm  
 PN 2,5 - 4 - 6 - 8 e 10  
**LINHA COMPLETA DE CONEXÕES EM ESTOQUE**

**TECNOPLÁSTICO BELFANO** LTDA.

Av. Santa Catarina, 489  
 CEP 09931.390  
 Diadema - São Paulo  
**FONE: (011) 713.2244**  
**FAX: (011) 713.0004**

O **ARCOR** é um tratamento superficial que combina as propriedades de resistência à *corrosão*, ao *desgaste*, à *fadiga* e ao *engripamento* em peças de aços e ferros fundidos. O **ARCOR** pode ser empregado na indústria automobilística, hidráulica, de armamento, eletromecânica, etc., inclusive como uma alternativa para a substituição de:

- aço inoxidável por aço carbono
- acabamento superficial de níquelcromo
- carbonitreção + acabamento galvânico
- revestimentos eletrolíticos que apresentam risco de fragilização por hidrogênio

**HEF DO BRASIL INDUSTRIAL LTDA.**

Estrada do Rufino, 1.182 - 09980-380 - Diadema - SP  
 Fone: 55-11 456.4433 - Fax: 55-11 456.2502



## TRATAMENTO DE EFLUENTES

**E.T.Es EM POLIPROPILENO**



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

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



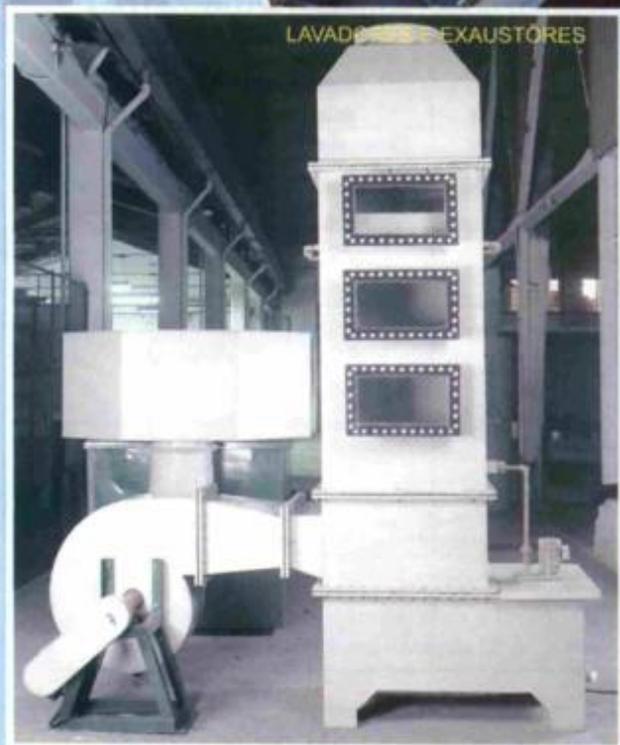
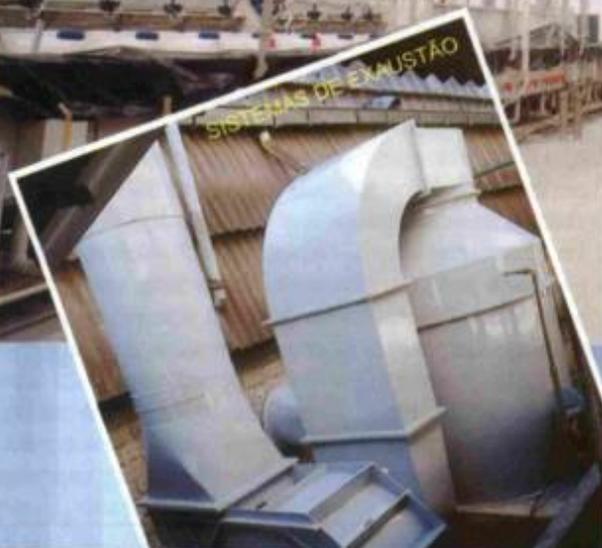
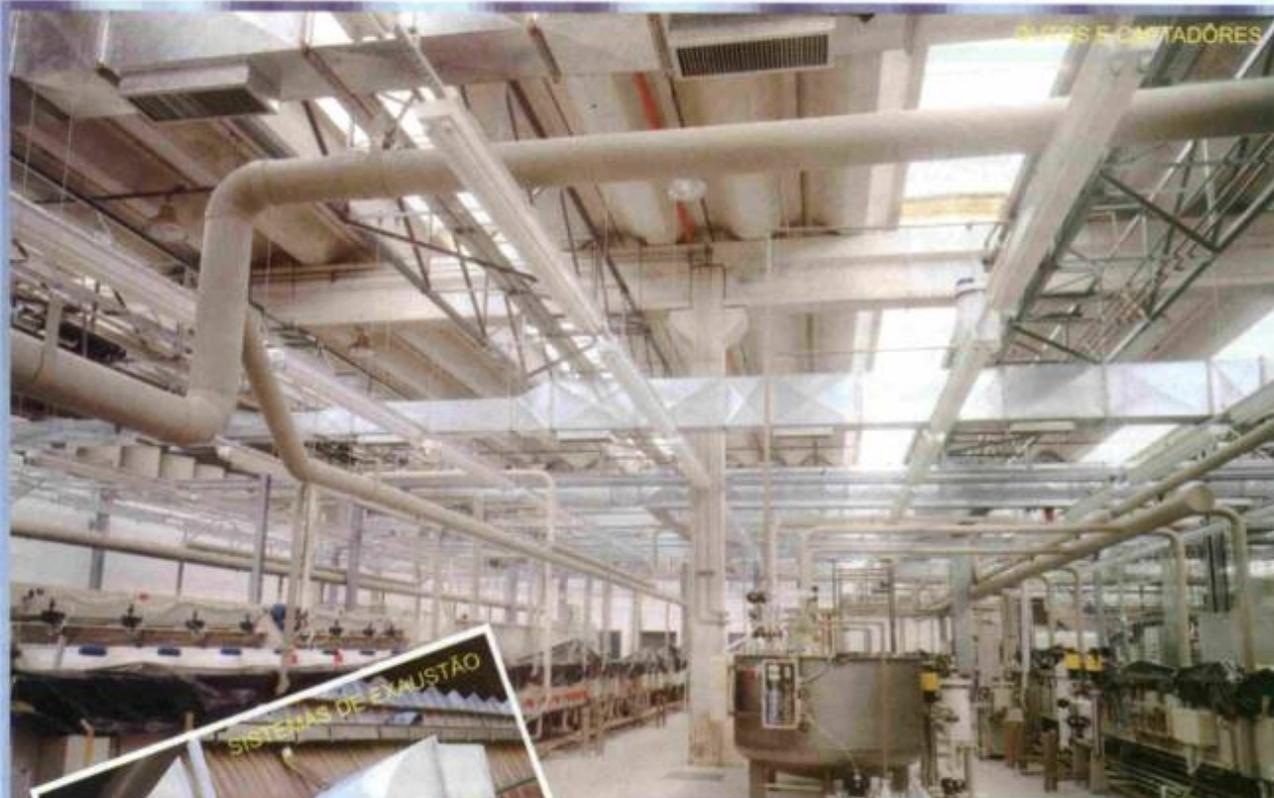
**Scientech**

**Scientech Coml. e Consultoria Ambiental Ltda.**

Rua Caquito, 498 - São Paulo - SP

Tel/Fax: (011) 218.2132

# SISTEMAS DE EXAUSTÃO E LAVAGEM DE GASES



## DAIBASE

UMA BASE SÓLIDA PARA O SEU NEGÓCIO  
DAIBASE S.A. COMÉRCIO E INDÚSTRIA  
Rua Inácio Luis da Costa, 710  
CEP 05112-010 - São Paulo - SP  
Fone: (011) 261-4511 - Fax: (011) 261-4695

#### 4. ENSAIOS ACELERADOS DE CORROSÃO

A resistência à corrosão dos produtos niquelados é função direta da porosidade do revestimento. Quando existem poros no revestimento capazes de expor o substrato e estes produtos são submetidos aos ensaios acelerados de corrosão, naturalmente ocorrerá a corrosão do substrato, pois na grande maioria dos casos o níquel é mais nobre do que o substrato. Assim sendo, os ensaios acelerados de corrosão de produtos niquelados nada mais são do que um ensaio para verificação da porosidade.

A porosidade de um revestimento pode ser minimizada por um controle rigoroso do processo de deposição. No entanto, existe uma porosidade intrínseca que dependerá somente da espessura do revestimento e do acabamento superficial do substrato: quanto maior a espessura do revestimento e melhor o acabamento superficial do substrato, menor será a porosidade. Por esta razão, os ensaios acelerados de corrosão são especificados levando em consideração a natureza do substrato e a espessura da camada de níquel.

Cabe insistir que os ensaios acelerados têm como objetivo verificar a continuidade do revestimento (porosidade), a qual está relacionada com a qualidade do produto acabado. Produtos produzidos em condições inadequadas de processo produzirão revestimento menos uniformes (de menor qualidade) e portanto apresentarão resultados inferiores nos ensaios acelerados de corrosão.

A vida útil dos produtos niquelados, ou seja, o desempenho em serviço, dependerá das condições de exposição. Assim um produto que foi reprovado num ensaio acelerado poderá durar anos sem mostrar sinais de corrosão se for conservado em ambiente de umidade relativa extremamente baixa, enquanto que um outro produto que foi aprovado no mesmo ensaio, poderá falhar em alguns meses se for exposto em ambiente excepcionalmente severo.

Os ensaios acelerados de corrosão recomendados pelas normas ASTM e ISO para revestimentos de cromo decorativo são os de névoa salina acética e de névoa salina cupro-acética. Além desses, eventualmente é recomendado também, o ensaio de lama corrosiva (Corrodokote).

O ensaio de névoa salina acética é realizado de maneira semelhante ao de névoa salina neutra, inclusive com o mesmo equipamento. Porém o pH da solução salina é ajustado para 3,1 a 3,3 com ácido acético. Este método de ensaio está descrito nas normas:

- ISO 9227-90: *Corrosion Tests in Artificial Atmospheres*;
- ASTM G 85-94: *Standard Practice for Modified Salt Spray (Fog) Testing*.

O ensaio de névoa salina cupro-acética também é realizado de maneira semelhante ao de névoa salina neutra, inclusive com o mesmo equipamento. Porém, neste caso o pH da solução salina é ajustado com ácido acético para 3,1 a 3,3 e é adicionado sal de cobre. Este método de ensaio está descrito nas normas:

- ISO 9227-90: *Corrosion Tests in Artificial Atmospheres*;
- ASTM B 368-90: *Method for Copper-Accelerated Acetic Acid-Salt Spray (Fog) Testing (CASS Test)*.

O outro ensaio acelerado que também é recomendado para revestimentos de cromo decorativo é o de lama corrosiva (Corrodokote). Este ensaio é realizado em uma câmara com umidade entre 80 % e 90 %, sem que haja condensação de umidade sobre a amostra. O método de ensaio está descrito nas normas:

- ISO 4541-78: *Metallic and other non-organic coatings - Corrodokote corrosion test (CORR test)*;
- ASTM B 380-90: *Method for Corrosion Testing of Decorative Electrodeposited Coatings by the Corrodokote Procedure*

Após a realização dos ensaios acelerados de corrosão, as amostras devem ser avaliadas segundo as normas:

- ISO 1462-73: *Metallic coatings - Coatings other than those anodic to the basis metal - Accelerated corrosion test - Method for the evaluation of the results*;
- ASTM B 537-92: *Practice for Rating of Electroplated Panels Subjected to Atmosphere Exposure*.

O ensaio de névoa salina neutra praticamente não se aplica aos produtos niquelados. No entanto, a norma BS 7371-1994: *Part 4 - Coatings on metal fasteners Part 4. Specification for electroplated nickel, nickel/chromium and copper/nickel/chromium coatings* especifica este ensaio para os itens denominados de fixadores (*fasteners*). É importante citar que, na maioria dos casos tanto produtores como consumidores de produtos niquelados controlam seus produtos através de ensaio de névoa salina neutra. Evidentemente, nada impede que este ensaio seja adotado, porém deve-se ter em mente que atualmente não existem parâmetros de aceitação ou rejeição normalizados. Para estes casos, deve prevalecer um acordo entre as partes interessadas.

**TABELA 2 - TEMPO DE EXPOSIÇÃO NOS ENSAIOS ACELERADOS DE CORROSÃO PARA PRODUTOS REVESTIDOS COM CROMO DECORATIVO PARA CADA CONDIÇÃO DE SERVIÇO**

Substrato	Condição de exposição	Espessura local mínima (µm)	Tempo de exposição nos ensaios acelerados de corrosão (horas)		
			Névoa salina cupro-acética	Névoa salina acética	Lama corrosiva
Aço	Severa	30	16	96	16
	Moderada	20	8	48	8
	Amena	10	4	8	-
	Excepcionalmente amena	5	-	-	-
Ligas de zinco	Severa	25	16	96	16
	Moderada	15	8	48	8
	Amena	8	-	8	-
	Excepcionalmente amena	8	-	-	-
Cobre ou ligas de cobre	Severa	25	-	24	-
	Moderada	10	-	8	-
	Amena	5	-	-	-
	Excepcionalmente amena	3	-	-	-
Alumínio ou ligas de alumínio	Severa	35	16	96	16
	Moderada	20	8	48	8
	Amena	10	-	8	-
	Excepcionalmente amena	10	-	-	-

A Tabela 2 apresenta os tempos de exposição a que os produtos revestidos com cromo decorativo do tipo níquel/cromo devem resistir nos três ensaios acelerados de corrosão. Os dados apresentados nesta Tabela foram baseados na norma ISO 1456, já citada anteriormente.

## 5. POROSIDADE

Além dos ensaios acelerados de corrosão que indiretamente também avaliam a porosidade, os revestimentos de níquel são submetidos a ensaios específicos de porosidade. Estes ensaios consistem em tornar visível as discontinuidades do revestimento que são capazes de expor o substrato, através da exposição dos produtos níquelados, a meios capazes de atacar principalmente o substrato. A agressividade do ensaio depende do tipo de porosidade que se deseja detectar, ou seja a porosidade intrínseca e a não-intrínseca.

Para a porosidade intrínseca o ensaio é mais severo do que para a porosidade não-intrínseca. Os métodos de ensaios de porosidade estão descritos nas normas ASTM B-689 e ASTM B-765. Em ambos os ensaios, não existem critérios de aceitação normalizados. Tais critérios deverão ser acordados entre as partes interessadas, devendo-se levar em consideração o número, o tamanho e a distribuição dos poros.

## 6. DUCTILIDADE

Este ensaio avalia a capacidade que o revestimento possui de acompanhar as deformações do substrato. Para isso são preparados corpos-de-prova específicos para estes ensaios, cuja espessura de camada deve ser de 25 µm. Esta camada deverá ser depositada em um substrato similar ao da peça que está sendo avaliada, exceto se o substrato for zinco ou liga de zinco. Neste caso, o depósito deverá ser feito em uma placa de latão. O ensaio consiste em dobrar a peça revestida sobre um mandril com diâmetro de 11,5 mm, até que as extremidades opostas se toquem. Com este procedimento, garante-se um alongamento mínimo de 8 %, que é o valor recomendado pelas normas pertinentes. Após o dobramento, o lado externo da superfície tensionada é avaliado. Se não for detectada a presença de trincas na superfície convexa, considera-se que o revestimento possui um alongamento de no mínimo 8 %. Os procedimentos que deverão ser seguidos para a realização deste ensaio estão descritos nas normas:

ISO 1456-1988: *Metallic coating - Electrodeposited coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel plus chromium (Anexo B);*

ASTM B 456-95: *Specification for Electrodeposited Coatings of Copper Plus Nickel Plus Chromium and Nickel Plus Chromium (Anexo X2).*

**BOMBA MANUAL**  
EM Alumínio  
Plástico PP  
Aço Inox.  
COM  
Dosador ou  
Medidor de  
VAZÃO

A Partir de R\$ **30,00**  
DESCONTO para Revendedor

PARA: ● ÁCIDOS  
● SOLVENTES ● ALCOOL  
● COMBUSTÍVEIS

Até 110 L/MIN.

1.39

**DOSADOR Automático**

Mantem Constante a PROPORÇÃO ADITIVO/ÁGUA (Sem Eletricidade)

Trabalha por GRAVIDADE

A PRÓPRIA ÁGUA ACIONA a Bomba Dosadora

PARA DOSAR: ● LUBRIFICANTES ● Medicamentos ● DETERGENTES ● Herbicidas ● Cloro

VAZÃO DE ÁGUA: 9 a 4500 L/H

PROPORÇÃO Aditivo/Água: 0,2 a 2,3%

U.S.A. DOSMATIC

FONE: (011) 256-0855

**VALSAN**

FAX: (011) 214-5792

RUA DA CONSOLAÇÃO, 1992 ● CEP 01302-001 ● SÃO PAULO ● SP

**EDINTER**

EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

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

Anote nosso novo  
TELE/FAX: 3667-1896

**Ecolife**

**TRATAMENTO DE EFLUENTES**

Consulte quem tem experiência

- PROJETOS
- CONSULTORIA
- TREINAMENTO
- ADMINISTRAÇÃO
- FORNECIMENTOS
- REUSO DE ÁGUA
- SECAGEM DE LODOS

Equipamentos "RETEC" para:

Sistemas "US FILTER" para:

a. - Recuperação de metais:

Ouro, Prata, Níquel, Cobre, etc.

b. - Recuperação de Ácido Crômico

c. - Purificação de Banhos de Cromo

a. - Recuperação de Ácidos

b. - Ultra-Filtração

c. - Osmose Reversa

**ECOLIFE CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA.**

R. Parintins, 44 - Perdizes CEP 01155.020 S. Paulo - SP

Fone/Fax 825-8665 e 825-8449

e. mail: ecolife@uninet.com.br Jacob Zugman - Diretor



AQUI NO CGL O PROCESSO QUÍMICO QUE SE RESOLVE  
A TODO INSTANTE É O DA TRANQUILIDADE.

ASSOCIADOS



  
CENTRO  
GALVANOTÉCNICO  
TOSCANO



*Nada pior do que não saber que caminho tomar na hora de buscar o melhor processo químico para o tratamento de superfícies. E, nessas horas, quem passa por outro processo químico, nada agradável, é você. Estamos falando em insegurança. Mas, o CGL também resolve este problema. Garantimos as melhores soluções em galvanoplastia para seu produto com todo o acompanhamento técnico que sua empresa possa precisar. Assim, resolvermos dois problemas: Você fica seguro e seu produto garantido. Exija a melhor solução e fique tranquilo. Ligue para o Centro Galvanotécnico Latino.*



CENTRO  
GALVANOTÉCNICO  
LATINO

**Matriz:** Rua José Michelon, 464 - Bairro São José - CEP 95041-310  
Caxias do Sul - RS - Brasil - Fone/Fax (054) 224.4555

**Filial:** Embaixador João Neves da Fontoura, 213 - Bairro Santana - CEP 02013-040  
São Paulo - SP - Brasil - Fone/Fax (011) 290.0311  
[cgl@malbanet.com.br](mailto:cgl@malbanet.com.br)  
DDG (054) 800.2101



COM OS EQUIPAMENTOS TECNOLIFE VOCÊ TEM  
O MELHOR TRATAMENTO. EM TODOS OS SENTIDOS.

ASSOCIADOS



CENTRO  
GALVANOTÉCNICO  
LATINO

**CLAM**



CENTRO  
GALVANOTÉCNICO  
TOSCANO



SEPARATION SYSTEMS

A Tecnolife produz uma grande variedade de equipamentos com alta tecnologia para a preparação e controle dos processos químicos usados no tratamento de superfícies. Além de um controle exato na dosagem de cada componente, os equipamentos Tecnolife formam o mais avançado e moderno sistema de não-agressão ao meio ambiente: a Tecnologia do "Descarte Zero". Adotado e implantado em vários países, este sistema baixa custos operacionais e preserva a natureza de uma eventual agressão. Ligue para a Tecnolife. Você vai ver que os melhores produtos para sua empresa vão fazer bem pra você também.



**Tecno LIFE**

**Matriz:** Rua José Michelin, 464 - Bairro São José - CEP 95041-310

Caxias do Sul - RS - Brasil - Fone/Fax (054) 224.4555

**Filial:** Embaixador João Neves da Fontoura, 213 - Bairro Santana - CEP 02013-040

São Paulo - SP - Brasil - Fone/Fax (011) 290.0311

cg1@malbanet.com.br

DDG (054) 800.2101

TRATAMENTO DE EFLUENTES

# Plano de Economia de Água no Tratamento de Efluentes

*Considerando que a ênfase, hoje, está na recuperação de produtos e na minimização da geração de lodos nos tratamentos, este artigo trata da implantação das novas tecnologias para se obter estes benefícios.*



**JACOB ZUGMAN**

*MSc em Higiene com mestrado em Higiene pela Universidade de Pittsburgh, USA, e pós-graduação em Saúde Ambiental. Diretor da Ecolife Consultoria e Comércio Ltda, com vários trabalhos apresentados no Brasil e no exterior.*

## INTRODUÇÃO

Na década de 1970, a ênfase nas instalações de tratamento de efluentes era dada para o reuso das águas de lavagem.

Fazia-se a segregação das águas de lavagem correntes dos descartes periódicos concentrados de desengraxantes, decapantes, e demais banhos de processo.

Tínhamos então duas instalações de tratamento de efluentes, uma para os descartes periódicos e outra para as lavagens correntes.

Foi a época em que utilizou-se com grandes vantagens os tratamentos integrados "Lancy", que eram uma espécie de lavagem química em circuito fechado.

Chegava-se a reutilizar até 70 a 80% das águas de lavagem correntes menos nobres, como após um decapante, um desengraxante, etc.

Por vezes não se reutilizava mais do que 50% da água, por falta de posições "menos nobres" onde se pudesse aproveitá-la.

As instalações eram muito grandes, pois não se pensava em economia de água, que era em geral abundante e de baixo custo.

Na década de 1980, a ênfase nas instalações de tratamento passou a ser dada para a diminuição do porte das instalações e, portanto, na redução dos custos de investimento para implantar os sistemas.

Foi a década em que foram implantados os "orifícios limitantes", as lavagens correntes em cascata em contra-corrente, "skips", turbilhonamento dos tanques com sopradores de ar, uso de condutímetro economizadores ("control-stick"), e outros

artifícios para reduzir o consumo de águas de lavagem.

A implantação destas técnicas permitiu a obtenção de reduções no consumo de águas de lavagem de até 80 a 85% sobre o que se usava na década anterior.

A redução no volume de água representou evidentemente um aumento proporcional na concentração de contaminantes presentes, e portanto esta água não mais era adequada ao reuso após tratamento.

Nestas condições, passou-se a recolher os descartes periódicos em reservatórios de acumulação, fazendo-se a partir destes uma descarga regulada, para tratamento em conjunto com as águas de lavagem correspondentes.

Conseguiu-se com isto evitar a instalação de tratamento em separado para descartes periódicos, que passaram a ser tratados em conjunto com as lavagens correntes, em instalações que tinham um porte de apenas 15 a 20% de suas contra-partes da década de 1970.

Já na década de 1990, a ênfase nas instalações está sendo dada na recuperação de produtos, e na minimização de geração de lodos nos tratamentos.

A implantação destas novas tecnologias, no entanto, só pode tornar-se economicamente viável se antes for adotado um plano bastante rigoroso de economia de água, usando as técnicas que passaremos a descrever:

## 1. ORIFÍCIOS LIMITANTES

Para cada diâmetro de orifício existe uma vazão máxima da linha de alimentação.

Mesmo que o operador abra totalmente o registro de entrada de água, a vazão a juzante do orifício limitante será razoavelmente constante.

Pode-se fazer orifícios limitantes "caseiros", intercalando um disco plástico de 5 mm de espessura em uma união.

Fazem-se discos com um furo central, feitos com brocas de 1/8", 3/6", 1/4", etc., e testa-se a vazão de saída para cada caso, selecionando-se a vazão desejada para cada tanque de lavagem.

## 2. CHAVE DE FIM DE CURSO

Instala-se uma válvula solenóide na linha de alimentação de água, intertavada com uma chave de fim de curso.

Somente quando uma gancheira for colocada no tanque de lavagem, sua barra de sustentação aciona a chave de fim de curso que abre a válvula solenóide, permitindo a entrada de água no tanque.

A gancheira ao subir, desliga a chave de fim de curso, e assim quando não houver gancheira para ser lavada, não estará correndo água de lavagem para o tanque.

## 3. PLACAS DEFLETORAS

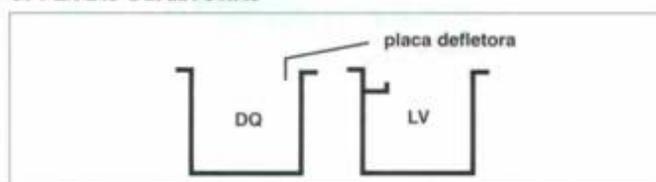


FIGURA 1 - Placa Defletora

Quando se trabalha com cestos ou gancheiras, a passagem entre um tanque e outro em geral permite que haja um escoamento de respingos para o piso.

A simples colocação de uma placa defletora de plástico ou outro material, faz com que os respingos retornem para o tanque de origem evitando perdas para o piso, e aumentando a vida útil dos banhos.

Cada gota que retorna ao banho de origem representa uma parcela a menos de contaminante a ser tratado.

## 4. CONDUTIVÍMETRO ECONOMIZADOR

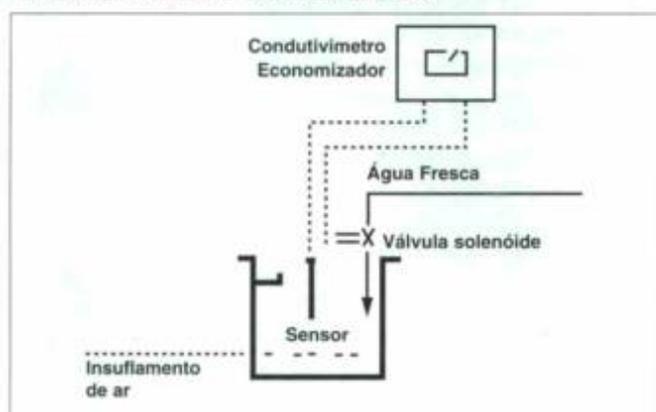


FIGURA 2 - Condutivímetro Economizador

O uso de condutivímetros economizadores reduz de forma substancial o consumo de água nos tanques de lavagem.

Um sensor colocado próximo à saída do tanque mede a condutividade da água, enviando um sinal ao gabinete eletrônico do condutivímetro.

Estipula-se uma condutividade máxima que se admite no tanque (por exemplo 150  $\mu$ S após um decapante, ou 450  $\mu$ S após um banho de níquel), e ajusta-se o "set-point" do sistema para o valor desejado.

Sempre que o valor desejado for ultrapassado, o aparelho comandará a abertura de uma válvula solenóide na linha de alimentação de água, diluindo a água do tanque até um valor abaixo do estipulado no "set-point", o que provocará o fechamento da válvula solenóide, interrompendo a alimentação de água.

Desta forma, somente haverá consumo de água quando esta for realmente necessária.

## 5. TURBILHONAMENTO DO TANQUE

Quando o operador abre o registro para aumentar a alimentação de água em um tanque de lavagem, ele o faz para melhorar a qualidade da lavagem.

O que em geral ele não sabe, é que não há necessidade de muita água para lavar as peças - o que nós precisamos é de um bom turbilhonamento da água sobre a superfície das peças.

Aumentando a vazão, o operador, sem ter exata consciência do fato, aumentou o turbilhonamento.

Nós podemos porém aumentar este turbilhonamento por outros meios, como por agitação mecânica, por bomba ou por meio de agitação com ar.

Todas as técnicas descritas para reduzir o consumo de água, provocarão a redução do turbilhonamento.

Isto terá que ser obrigatoriamente compensado pela introdução de algum processo físico de turbilhonamento.

É mais comum fazer-se a agitação por meio de insuflamento de ar no tanque de lavagem, ar este que deve ser isento de óleo.

Normalmente usa-se ar oriundo de um soprador de ar (bomba tipo "Roots"), que fornece ar com grande vazão e baixa pressão (o inverso dos compressores).

## 6. POSIÇÃO DAS PEÇAS

A posição das peças nas gancheiras deve ser sempre estudada de forma a diminuir o arraste de banhos de um tanque para outro.

Tubos e perfis longos, ao saírem do tanque devem ficar em posição inclinada, para escorrer o máximo possível de líquido antes de passarem para o tanque seguinte.

Para cestos e gancheiras operados manualmente, sempre que possível deve-se colocar um bastidor para que fiquem pendurados sobre o tanque, escorrendo o líquido por alguns segundos.

## 7. LAVAGEM EM "SPRAY"

Em alguns casos é possível fazer-se a lavagem das peças com um "spray", conforme as gancheiras vão sendo removidas dos tanques.

# 43 ANOS DE EXPERIÊNCIA EM GALVANOTÉCNICA

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



## Ypiranga

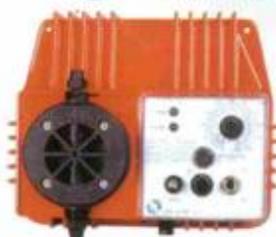
### Indústria de Produtos Químicos Ypiranga Ltda.

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



VERTICE

## ETATRON D.S.



HD-MA DL-MA



MC-MA



DL-LIS/E

**BOMBAS DOSADORAS ELETRÔNICAS  
PARA APLICAÇÕES ATÉ 80 L/H**

**MANUAIS / PROPORCIONAIS  
COM PH / ORP  $\mu$ S METER  
INCORPORADO À BOMBA**



DL-PK

**VÁRIOS MODELOS / TIPOS PARA  
PRONTA ENTREGA**

**TECH-DOSE Tecnologia em Dosagem Ltda**

Tel: (011) 292-9764 / 292-9227 / FAX 693-6711

**ETATRON D.S. EXCLUSIVE DEALER FOR BRASIL**



## Demim Mondragon

Produtos para Galvanoplastia

**ATENDEMOS  
TODO BRASIL  
CONSULTE-NOS**



Creative

### Fabricamos:

- Cloreto de Níquel (solução)
- Sulfato de Níquel (cristal e solução)

### Distribuímos Matérias-primas e Anodos para Galvanoplastia:

- Ácido Bórico (USA)
- Cianetos de: Sódio, Potássio e Cobre
- Óxido de Zinco branco
- Soda Cáustica em escama 99 %
- Sulfatos de: Estanho e Cobre
- Sulfureto de Sódio
- Metais: Zinco, Níquel, Cobre e Estanho

DEMIM MONDRAGON INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua D. Pedro II, 940 - 06600-000 - Jandira - SP

Fone/Fax: 011 7929.3899

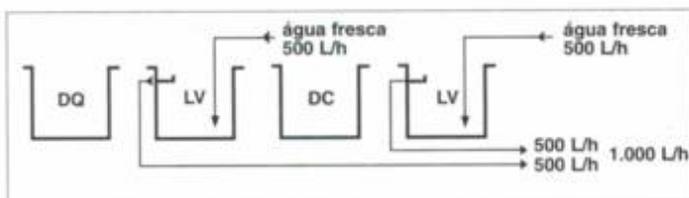


FIGURA 3 - Lavagem Simples

É uma prática mais comum em instalações automáticas, onde o acionamento do "spray" é feito por uma chave de fim de curso, e seu desligamento é temporizado.

### 8. "BLOW-OFF"

Processos galvânicos contínuos para fitas e chapas, alguns processos de tubos e perfis, e alguns formatos de peças em ganchetas, permitem uma redução considerável de arraste de banhos por "sopramento de ar", que faz com que o arraste escorra de volta ao tanque de origem.

### 9. VISCOSIDADE

A redução da viscosidade de um banho também fará com que haja uma redução do arraste, e portanto um aumento da vida útil do banho, e diminuição da contaminação, o que reduz a quantidade de água necessária para a lavagem.

Pode-se obter a redução da viscosidade do banho por variação desta concentração, (o que pode exigir tempo mais longo de imersão), pela variação dessa composição, pela adição de um tenso-ativo, ou por aumento de sua temperatura.

### 10. "SKIP"

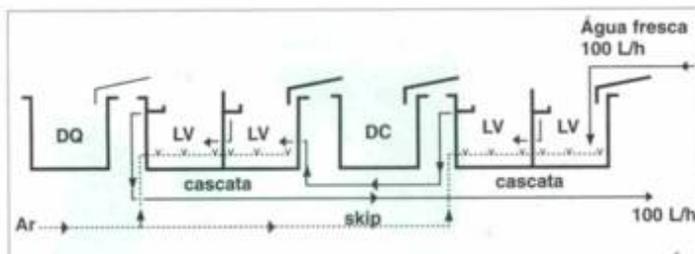


FIGURA 4 - Lavagens com "SKIP"

A técnica do "skip" consiste em utilizar a água de lavagem da saída de um tanque para alimentar outro tanque de lavagem de outro processo.

No exemplo dado na figura 4, estamos aproveitando a água de lavagem da decapagem - DC - para lavar as peças que saem do desengraxante - DQ.

Note-se que para que isto possa ser feito, há necessidade de se verificar antes alguns requisitos fundamentais:

- o nível de saída dos tanques de lavagem deve ser ajustado para que a água flua por gravidade.
- o tanque de lavagem após o desengraxante deve ter revestimento anti-ácido.

- é preciso certificar-se de que o desengraxante não tem cianetos em sua formulação.

### 11. TANQUE DE RECUPERAÇÃO ("DRAG-OUT")

Os banhos aquecidos sofrem uma perda de água por evaporação. Após um banho aquecido podemos colocar um tanque com água parada, que fará uma primeira lavagem das peças, removendo a maior parte do banho arrastado pelas mesmas.

É o tanque de recuperação ou de "drag-out".

Sempre que houver necessidade de repor as perdas por evaporação no banho, usa-se a água deste tanque de "drag-out", e repõe-se o volume do tanque de "drag-out" com água da lavagem subsequente.

Em muitos casos, o uso desta técnica reduz em até 90% o arraste de banhos para o efluente, e aumenta consideravelmente a vida útil dos banhos, com evidente economia pela menor frequência na reposição dos banhos.

Em banhos com muita perda por evaporação, o tanque de "drag-out" pode ser substituído por uma lavagem em "spray" diretamente sobre o banho, usando-se no "spray" a água de lavagem do banho subsequente.

### 12. ÁGUA QUENTE "PARADA"

É prática comum esvaziar-se uma vez por semana o tanque de água quente.

Quando isto é feito, perde-se de uma vez toda a carga térmica da água, e precisa-se ter na instalação de tratamento de efluentes capacidade de reserva suficiente para receber este volume.

Se o tanque de água quente tiver, por hipótese, 900 litros de capacidade, e operar 16 h/dia, 6 dias por semana, isto equivale a uma vazão média de:

$$900 \text{ L} : 6 \text{ dias/semana} : 16 \text{ h/dia} = 9,4 \text{ L/h}$$

Se fizermos uma alimentação de 10 L/h no tanque, precisaremos aquecer apenas este volume por hora, e não perderemos toda a carga térmica de uma só vez, pois o tanque não mais precisará ser descartado.

O efluente deste tanque fluirá para o tanque de lavagem anterior, cuja alimentação será reduzida na mesma proporção.

Com a adoção desta técnica, reduz-se a capacidade de reserva no tratamento de efluentes e obtém-se uma qualidade de água quente constante ao longo de toda a semana.

Nos finais de semana, assim como no período noturno, o tanque deve ser coberto para evitar perdas de calor pela superfície, evitando-se a necessidade de que alguém tenha que vir mais cedo para ligar o aquecimento do tanque.

A mesma técnica de alimentação regulada deve ser aplicada para a água de reposição dos lavadores de gases, onde a instalação de um sistema de controle automático de pH prevenirá a corrosão da bomba de recirculação, e manterá sempre uma boa qualidade de lavagem dos gases.

### 13. PROJETO DE PISO

É usual que o piso das galvanoplastias esteja sempre molhado

## EQUIPAMENTOS PARA PINTURA ELETROSTÁTICA A PÓ



Criativa

PREÇOS  
IMBATÍVEIS

**Multi Service**  
equipamentos

**DEVILBISS**

Rua Lourenço Marques, 280 - 04547-100 - São Paulo - SP  
Fone: 011 866.4029 / 866.6040 Fax: 011 866.0648

## NOVOS AIRLESS PARA APLICAÇÃO DE MATERIAL CORROSIVO

Com os equipamentos AIRLESS da Graco, você não desperdiça tempo, gasta menos e o resultado é muito melhor.



Criativa

Aqui você encontra tudo que é preciso para solucionar qualquer problema de pintura, aplicação de adesivos e selantes, com orientação técnica e assistência permanente.

**Multi Service**  
equipamentos

**GRACO**

Rua Lourenço Marques, 280 - 04547-100 - São Paulo - SP  
Fone: 011 866.4029 / 866.6040 Fax: 011 866.0648

## Gancheiras New Mann Galvanoplastia e Pintura



Projetamos Modelos com Protótipos

### APLICAÇÕES:

- Bicromatização
- Cromação
- Douração
- Fosfatização
- Niquelação
- Níquel Duro
- Níquel Químico
- Prateação
- Zincagem
- Outros.
- Pintura Eletrostática
- Pintura Electroforética
- Metalização
- Reforma
- Plastificação Própria

Gancheiras para Galvanoplastia New Mann Ltda.

Tel/Fax: (011) 692-5036 - 291-4266

Sede Própria - Rua Rubião Júnior, 227/231

CEP 03110-030 - São Paulo - SP



## Tratamento de Efluentes FILTRO PRENSA COMPACTO

**Indústrias  
Galvânica,  
Farmacêutica,  
Química,  
e outras**

Estrutura  
Aço Carbono • Inox

Placas  
325x325 • 400x400  
Polipropileno • Inox

Bomba de  
diafragma •  
deslocamento  
positivo

Fechamento  
hidráulico manual  
• fuso

Sistema de  
alimentação •  
Controle de pressão  
automático

EQUIPAMENTO DE FÁCIL OPERAÇÃO



(COMP X ALT X LARG) 1750 X 1650 X 600 mm

**tecitec**

Alameda Araguaia, 4001 - Tamboré  
Barueri - SP - CEP: 06455-000  
tel: (011) 7295-0242 fax: 7295-2183  
E-mail: tecitec@link.com.br  
http://www.tecifec.com.br

# Tecnologia de Ponta em Produtos para Tratamento de Superfícies



- Desengraxantes químicos e eletrolíticos.
- Processos de cromação dura e decorativa.
- Abrilhantadores para:
  - Zinco (Alcalino Cianídrico, Alcalino sem Cianeto e Ácido)
  - Zinco Ligas (Ferro, Níquel, Cobalto e Ferro-cobalto)
  - Cobre (Alcalino e Ácido)
  - Níquel, Estanho (sem Formol)
  - Fosfatizantes
  - Purificadores
  - Removedores de Metais (Eletrolíticos e Químicos)
  - Prata decorativa e técnica
- Linha completa de metalização para plástico ABS
- Linha completa de metalização para alumínio e Ligas

**LABRITS QUÍMICA**

Rua Auriverde, 85 - CEP 04222-000 - São Paulo - SP  
Tel: (011) 6914.1522 - Fax: (011) 6163.7156

**LABRITS QUÍMICA**



devido aos respingos, dos banhos, carreados pelas peças durante suas passagem de um estágio para outro; existem também os vazamentos das válvulas, gaxetas, etc. Toda esta água contaminada e a sujeira são levadas periodicamente, sendo levadas para a rede de esgotos. Perde-se nesta operação os despejos líquidos não tratados e muita água.

O operador também é obrigado a pisar o tempo todo no piso molhado quando trabalha com a transferência de peças.

Pensando nestes fatores é que se deve projetar em galvanoplastias um piso que atenda a alguns requisitos tais como: deverá ser antiderrapante; poderão ser utilizadas grades de piso, em material plástico anticorrosivo, dispostas sobre bacias e canaletas, que deverão ser inclinadas para que os resíduos líquidos possam ser recolhidos e levados ao tratamento juntamente com os outros despejos.

Um projeto de piso adequado, além de encaminhar corretamente os respingos, pode promover uma economia de água, reduzindo ou evitando as lavagens de piso, que consomem uma considerável quantidade de água.

#### 14. PEDAL ECONOMIZADOR

Em trefilarias, ou em outras operações em que há lavagens feitas com mangueiras, é comum o operador deixar a mangueira escorrendo água, mesmo quando não há necessidade de uma lavagem imediata.

Para estes casos recomendamos a instalação de um registro de piso, acionado pelo pé do operador.

Sempre que o operador tirar o pé do registro, cessa de correr água.

Não recomendamos o uso de um "gatilho" do tipo usado em mangueiras de jardim, pois sempre aparece alguém com um pedaço de arame e fixa o "gatilho" na posição aberta.

#### 15. CRITÉRIOS PARA DESCARTES

Em muitas instalações que conhecemos, há uma prática arraigada de fazer todos os descartes e trocas de água nos finais de semana.

Com a adoção desta prática, com certeza ocorrerão descartes de banhos antes que realmente sua produtividade tenha sido exaurida, aumentando a contaminação dos efluentes, e onerando o custo da produção pela maior frequência de descartes de banhos.

Em cada instalação, deve haver uma definição clara dos critérios técnicos para a troca de banhos, e uma programação que evite o descarte simultâneo de banhos, para evitar sobrecargas de volume e de concentrações na instalação de tratamento de efluentes.

#### 16. LAVAGENS EM CASCATA

Uma técnica que hoje já está bastante difundida, embora nem sempre aplicada, é a de lavagens em cascata em contra-corrente.

Com o uso desta técnica, consegue-se reduções substanciais nas vazões de águas de lavagem.

Tomando-se como exemplo uma linha de niquelação, podemos calcular os consumos de água necessários em função do número de tanques de lavagem em cascata adotado.

Estamos considerando neste exemplo um banho de níquel

com 82.000 mg/L de Ni.

Após o banho de níquel, teremos um tanque de recuperação, no qual consideraremos, de forma conservadora, uma concentração provável de 8.200 mg/L de Ni.

Nossa concentração inicial  $C_i$  é de 82.000 mg/L sem tanque de recuperação, e de 8.200 mg/L com tanque de recuperação.

Queremos na última lavagem, uma concentração  $C_n$  de no máximo 150 mg/L de Ni, que por experiência sabemos que representa uma excelente qualidade de lavagem.

A quantidade de banho arrastado pelas peças de um banho para o seguinte, que chamaremos de DO, varia na maioria dos casos de 2 a 10 L/h.

Em nosso exemplo, consideraremos DO = 10 L/h.

A vazão de água de lavagem necessária, que queremos calcular, será representada pela letra "Q".

Resumindo, teremos:

$C_i$  = Concentração inicial

- Sem tanque de recuperação:  $C_i = 82.000$  mg/L Ni

- Com tanque de recuperação:  $C_i = 8.200$  mg/L Ni

$C_n$  = Concentração no tanque "n" = 150 mg/L Ni

DO = Arraste de Banho = 10 L/h

n = Quantidade de tanques de lavagem em cascata em contra-corrente

Q = Vazão da água de lavagem.

Podemos agora aplicar as seguintes fórmulas:

$Q = T \times DO$  onde T = taxa de lavagem

$$T^n = \frac{C_i}{C_n}$$

Substituindo os valores adotados nas fórmulas, (como vemos no quadro abaixo):

CÁLCULO, DE Q (VAZÃO DE ÁGUA DE LAVAGEM) COM E SEM TANQUE DE RECUPERAÇÃO:		
Exemplo	Sem tanque de Recuperação	Com tanque de Recuperação
Só com um tanque de lavagem	$T = \frac{82.000}{150} = 547$ $Q = 547 \times 10$ $Q = 5470$ L/h	$T = \frac{8.200}{150} = 55$ $Q = 55 \times 10$ $Q = 550$ L/h
Com dois tanques de lavagem	$T^2 = 547$ L/h $T = 23,4$ $Q = 23,4 \times 10$ $Q = 234$ L/h	$T^2 = 55$ L/h $T = 7,5$ $Q = 7,5 \times 10$ $Q = 75$ L/h
Com três tanques de lavagem	$T^3 = 547$ L/h $T = 8,2$ $Q = 8,2 \times 10$ $Q = 82$ L/h	$T^3 = 55$ L/h $T = 3,8$ $Q = 3,8 \times 10$ $Q = 38$ L/h
Com quatro tanques de lavagem	$T^4 = 547$ L/h $T = 4,8$ $Q = 4,8$ L/h	$T^4 = 55$ L/h $T = 2,7$ $Q = 2,7$ L/h
Com oito tanques de lavagem	$T^8 = 547$ $T = 2,2$ $Q = 2,2$ L/h	$T^8 = 55$ L/h $T = 1,6$ $Q = 1,6$ L/h

É evidente que quanto maior for o número de tanques de lavagem, em cascata em contracorrente, menor será a vazão de água de lavagem necessária para obter a mesma qualidade de lavagem, até o limite teórico em que o valor de "Q" tenderá a se igualar ao valor de DO.

Note-se que, em todos os cálculos, não apareceu o volume dos tanques, sendo apenas importante o valor de DO.

Ocorre que cada lavagem adicional representa um custo de investimento, de mão-de-obra, e de tempo de operação industrial.

Para fins práticos, recomendamos que após banhos menos nobres, como desengraças e decapagens, adotem-se lavagens duplas.

Para banhos onde existe o interesse em se recuperar os metais, ou se queira promover sua evaporação, recomendamos o uso de lavagens triplas ou mesmo quádruplas.

Em banhos onde há muita evaporação, como no cromo duro, se usarmos após o banho lavagem quádrupla, a saída desta lavagem pode ser transferida para lavar as peças na saída do banho, sob a forma de "spray", evitando-se qualquer descarte de águas de lavagem contendo cromatos.

Se necessário, pode-se complementar a técnica passando o próprio banho de cromo, que já é aquecido, por um evaporador atmosférico, reduzindo o volume de banho de forma a permitir a reposição deste volume com o "spray" oriundo da lavagem quádrupla.

Também a purga do lavador de gases do banho de cromo pode voltar, sob vazão regularizada, para o banho de cromo, se o evaporador atmosférico for adotado.

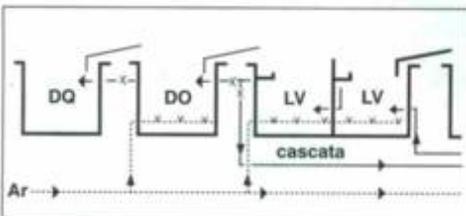


FIGURA 5 - Lavagem em cascata

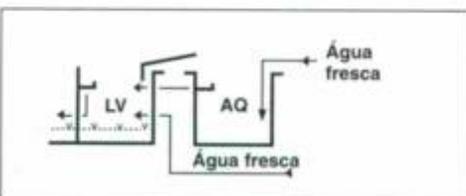


FIGURA 6 - Aproveitamento de água quente

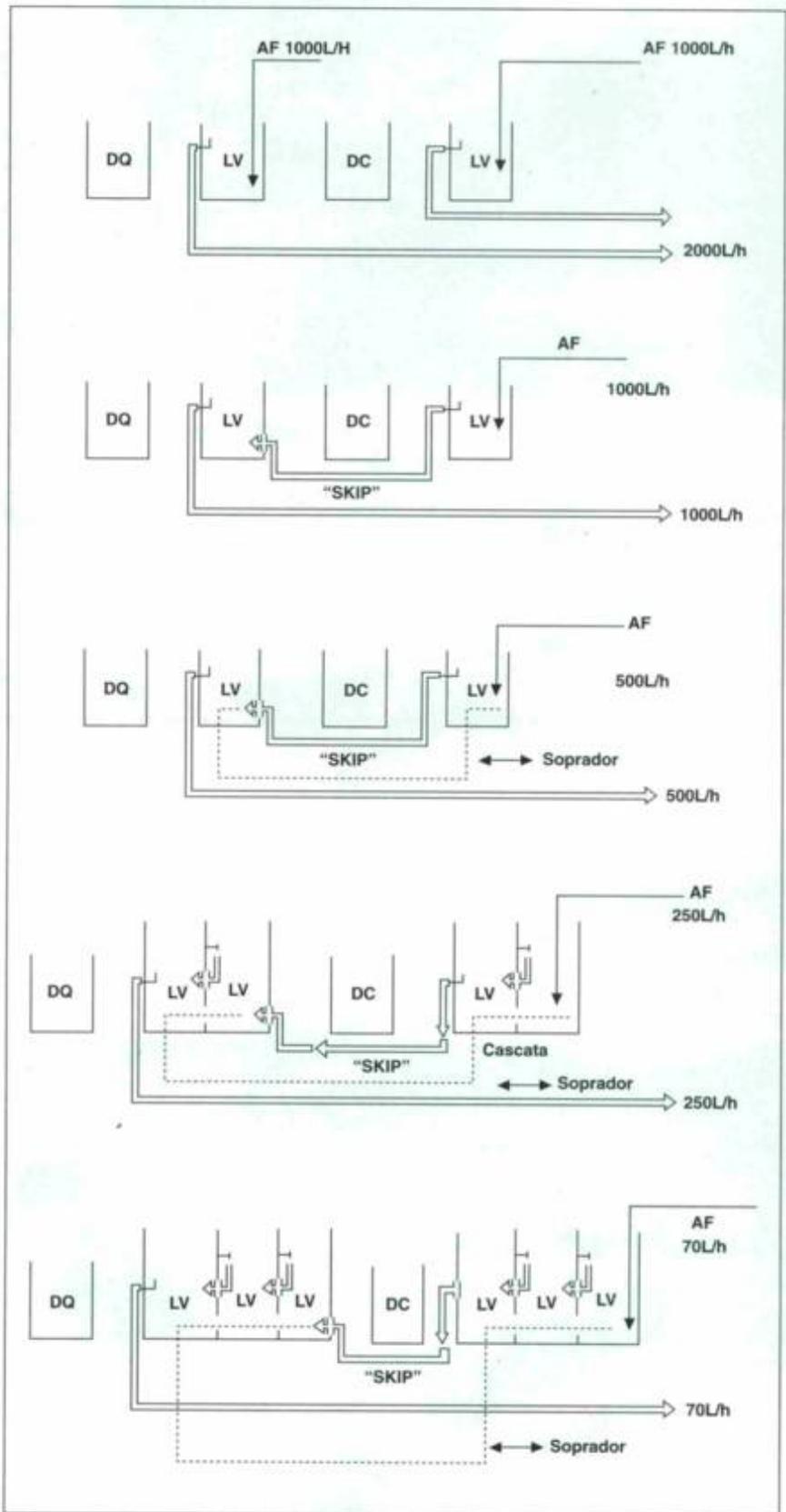


FIGURA 7 - Opções para a economia de água

# SEU PARCEIRO EM METALIZAÇÃO



*Início e parada dos ciclos de operação completamente monitorizados, com circuito fechado de auto-regulagem de parâmetros. Todos os componentes são acionados por controle remoto.*



Produção, recuperação e proteção anticorrosiva em todos os segmentos industriais, inclusive alimentício, hospitalar e de próteses médicas. A Sulzer Metco, com a sua equipe de técnicos especialistas espalhados em quatro continentes, coloca-se a sua disposição para ajudá-lo a resolver o seu problema de proteção superficial através da metalização.

**SULZER METCO LÍDER MUNDIAL EM  
TECNOLOGIA DE RECOBRIMENTO**

## SULZER METCO

**SULZER METCO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.**

Rua São Francisco de Sales, 57 - CEP 09920-450 - Diadema - São Paulo  
Fone: (011) 749.2666 - Fax: (011) 456.5124

Internet: <http://www.sulzermetco.com>

Ventura



## EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA E TRATAMENTO DE EFLUENTES



- Instalações completas automáticas e manuais
- Retificadores de corrente
- Bombas filtro
- Tambores rotativos
- Aparelhos desengraxantes
- Centrífugas
- Sistemas de exaustão
- Tanques em ferro, PP, PVC, INOX
- Acessórios
- Manutenção e reforma

**AGUARDAMOS SUA CONSULTA**

**CIA. ELETROQUÍMICA DO BRASIL  
ELQUIMBRA**

Rua Padre Adelino, 49 - Belenzinho  
CEP 03303-000 - São Paulo - SP

TEL: (011) 291-8611 / 693-7656  
FAX: (011) 292-7229

Ventura

# Para quem também se preocupa com custo e qualidade ambiental



METALPER

**METALPER®**, além de ser fácil de usar, alia redução de custo e qualidade ambiental.

Nos processos de **decapagem** e **abrilhantamento químico** de **cobre, latão e bronze**, elimina o uso de estabilizantes e complexantes e rende mais.

**METALPER®** melhora a qualidade ambiental do processo, pois não gera gases nitrosos, não gera efluentes com sais de cromo e ainda elimina o uso de cianetos nos banhos de abrilhantamento de bijuterias.

Para saber mais sobre **METALPER®**, ligue para nós.

**PERÓXIDOS**

TECNOLOGIA EM PEROXIDADOS



ISO 9002  
FM25026

TEL. (011) 3178-9450 - FAX (011) 251-5799

## RETIFICADOR DE CORRENTE

Os novos retificadores de corrente para instalações de tratamentos eletroquímicos Switchtec da **Tecnovolt**, com tecnologia GRC, operam com tensão de saída de até 12 V e corrente máxima de 4000 A, faixa de regulação de 0 a 100% da tensão ou da corrente de saída, switching em frequência de 66 kHz, resfriamento por ar forçado e proteção contra sobre-tensão, curto-circuito, falta de fase e sobretensão. Também atuam com sinal de comando de 0-10 V para regulação da tensão e da corrente no modo automático e no modo manual.

• **Maiores informações pelo fone (011) 274.2266**

## TRATAMENTO DE NITRETAÇÃO



O Sursulf, da **HEF**, é um tratamento de nitretação em banho de sais, catalisado ao enxofre, em temperatura de 570°C, utilizado para solucionar os problemas de engrupamento/colagem, desgaste/abrasão, fadiga, pitting e corrosão em materiais ferrosos como aços, ferro fundido e sinterizados, entre outros. Forma camada monofásica de compostos que é dura, dútil e apresenta boas propriedades de fricção.

• **Maiores informações pelo fone (011) 456.4433**

## EVAPORADOR E CONCENTRADOR



Compacto e automático, o evaporador e concentrador Ecotecno, da **Eurogalvano**, é indicado para tratar líquidos derivados de trabalhos em setores galvânico, fotográfico, mecânico, químico e farmacêutico, entre outros. Pode ser inserido no tratamento de efluentes ou diretamente na recuperação do produto e utiliza fonte de energia que pode funcionar com bomba de calor, vapor, óleo diatérmico ou água quente.

• **Maiores informações pelo fone (051) 598.1364**

## RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS PARA LÍQUIDOS



A **Palley** produz resistências elétricas para aquecimento de líquidos nos modelos flangeados - que podem operar com variações até 300 psi -, sobrecorda e rosqueadas, com tubos de aço inox, cobre, aço carbono e outros materiais, sob consulta. As potências disponíveis são variáveis e dimensionadas para cada uso específico. A empresa também fornece aquecedores completos, simples ou compostos em chassi, além de painéis de controle.

• **Maiores informações pelo fone (011) 265.5244**

## SISTEMA PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES



O Centro **Galvanotécnico Latino** dispõe de sistemas com colunas com resinas trocadoras de íons e evaporadores a vácuo para uso no tratamento de efluentes líquidos principalmente da indústria galvânica. Este sistema permite, segundo a empresa, "descarte zero de líquidos ao meio ambiente", reutilização da água de forma desmineralizada em processos industriais, redução do volume de efluente líquido a ser tratado e do volume de lodo gerado, bem como recuperação de metais diretamente na linha de produção.

• **Maiores informações pelo fone (054) 224.4555**

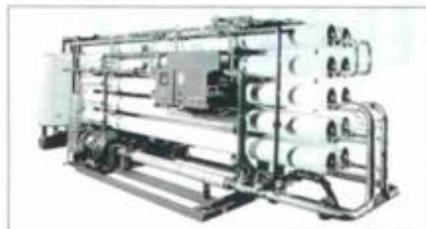
## BOMBA DOSADORA



Auto-aspirantes, as bombas Maxdosadora, de diafragma e de deslocamento positivo, produzidas pela **Bomax**, são indicadas para trabalhos, inclusive a seco, com líquidos viscosos, abrasivos e corrosivos. Admitem pressão de 6 bar e vazão de até 300 litros/h, com regulação micrométrica, permitindo variações de 0 a 100% na vazão. Possuem moto-reductor, base de fixação e sistema de regulação independente de 1 a 6 cabeçotes, além de diafragmas, válvulas de retenção e cabeçotes construídos em materiais anticorrosivos.

• **Maiores informações pelo fone (011) 7967.0699**

## SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE PRODUTOS



Os sistemas de membranas para tratamento de efluentes e recuperação de produtos Dynatec Systems, da **Efluentes**, operam com membrana microporosa semipermeável em versões para microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração e osmose reversa. Têm aplicação na recuperação de desengraxantes alcalinos, tratamento de águas residuárias de processos galvânicos, de fosfatação, concentradas e águas de lavagem e tratamento de despejos de máquinas vibratórias, de despejos com óleos solúveis, de circuitos de refrigeração, de despejos contaminados com óleos de corte e emulsões oleosas em geral e de líquidos penetrantes para detecção de irregularidades em peças, entre outras. A empresa coloca o equipamento à disposição para a realização de testes e demonstração.

- **Maiores informações**  
pelo fone (011) 813.7400

## ELEMENTOS FILTRANTES



Além de filtros do tipo prensa, cesto e a pressão e tanques de alta pressão para controle de pressão e vazão, a **Tecitec** dispõe de elementos filtrantes para filtros-prensa, a vácuo, a pressão e para centrifugas, placas para filtros-prensa metálicas ou em polipropileno nos tamanhos de 500x500 a 1200x1200 mm e papel filtrante, entre outros.

- **Maiores informações**  
pelo fone (011) 7295.0242

## VÁLVULAS DE ESFERA



Fabricadas totalmente em PVC, as válvulas de esfera George Fischer tipo 560 são fornecidas nos diâmetros de 1/2" a 4", com vedações em EPDM ou Viton e assentos em Teflon. Distribuídas pela **Aero Dinâmica**, possuem conexões para cola, rosca ou flange ANSI B 16.5 150 lbs e são instaladas na linha através de uniões incorporadas, sendo a desmontagem radial. No mesmo material, também são disponíveis válvulas borboleta com diâmetro de 3" a 12" e acionamento por alavanca em plástico reforçado ou volante redutor.

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

## PRODUTOS PARA PROCESSOS GALVÂNICOS



A linha de produtos para processos galvânicos da **Alpha Galvano** inclui aditivos, abrillantadores, cromatizantes, passivadores, decapantes, produtos auxiliares - como purificadores para banhos de zinco e níquel, supressor de fumos para banhos de cromo e tensoativos para banhos de zinco alcalino e para desengraxantes -, eletrodepositantes, deslocantes, desengraxantes, oxidantes e polidores químicos.

- **Maiores informações**  
pelo fone (011) 775.8000

## COLABORADORES DESTA EDIÇÃO

### Orientação Técnica

Nilo Martire Neto  
Renner DuPont Tintas Autom.Inds.Ltda  
Av Lindomar Gomes de Oliveira 100  
07232-150 Guarulbos SP  
Fax (011) 912.7601

### Matérias Técnicas

- a) Wilma A.T. Santos  
Electrochemical Com. Repres. Ltda  
R Dr Luis Barreto 115  
01328-020 São Paulo SP  
Fax (011) 605.4177
- b) Zebbour Panossian  
IPT - Cidade Universitária  
05508-001 São Paulo SP  
Fax (011) 268.6302  
E.mail: Zet@DCE03.IPT.br
- c) Jacob Zugman  
Ecolife Cons. e Comércio Ltda  
R Parintins, 44  
01155-020 São Paulo SP  
Fax (011) 825.8665

### Ponto de Vista

José Carlos D'Amaro  
Orvec Química Ltda  
R Uruguaiana 115/119  
03050-040 São Paulo SP  
Fax (011) 264.0878

## PROCESSOS ALCALINOS

O Zinkor - FE e o Zinkor CO, lançamentos resultantes da parceria entre a **Dileta** e a empresa alemã **DR Hesse**, são processos alcalinos de zinco isentos de cianetos, permitindo a deposição de até 0,8% de Fe e 1,5% de Co. Recomendados para peças que exijam maior resistência à corrosão, podem ser utilizados em banhos parados ou rotativos, produzindo camadas brilhantes sem porosidade, e receber passivação.

- **Maiores informações**  
pelo fone (011) 6954.6511

## Interfinish Latino-Americano - EBRATS 97

• JOSÉ CARLOS D'AMARO



**JOSÉ CARLOS  
D'AMARO**

Formado em engenharia química pela Faculdade Oswaldo Cruz. Gerente de Vendas da Orwec Química S/A

**F**oram quatro dias de trabalho intenso, mas com certeza muito produtivo para todos que compareceram ao Interfinish Latino-Americano - EBRATS 97, que foi a grande vitrine que pôde mostrar as mais avançadas tecnologias mundiais, na proteção, tratamento e transformação de superfície.

Com a globalização faz-se cada vez mais necessária a atualização tecnológica para aprimoramento dos processos, com os quais se possa obter acabamentos mais consistentes com menores custos, e adequados à preservação do meio ambiente.

As empresas usuárias de processos de acabamento, puderam ter contato com as significativas transformações ocorridas no mercado, podendo avaliar a atual posição

dos fornecedores de processos e suas ligações internacionais, quer seja como representação, distribuição ou licença de fabricação. Parâmetro de importância cada vez maior, pois disto depende a velocidade de entrada das novas tecnologias no Brasil, e fornecedores que não tenham suporte muito sólido dos geradores de tecnologia, certamente terão cada vez maior dificuldade de participação neste mercado.

Os 50 expositores puderam recepcionar um público visitante muito selecionado e que se mostrou muito preocupado com estas necessidades imperiosas, e o aperfeiçoamento de seus setores de tratamento superficiais.

Esta foi uma das coisas que sem dúvidas me chamou a atenção neste encontro. É muito comum em feiras de exposi-

ção a participação de um público visitante onde em muitos casos mais da metade são curiosos que passam para visitar mas sem nenhum interesse específico - neste evento, no entanto, o público era muito selecionado, com quase a totalidade dos visitantes realmente interessada no setor.

Isto possibilitou uma melhor atenção dos expositores, que puderam apresentar com clareza aquilo que estava sendo exposto. Outra faceta foi a qualidade de visitantes interessados em equipamentos, o que demonstra claramente a expectativa de ampliação do setor, que hoje depende

muito mais de alguns incentivos do governo.

O congresso, com mais de 100 palestras técnicas, pôde atender às mais variadas necessidades de acabamentos decorativos e de alta

proteção, com revestimentos orgânicos e inorgânicos, sempre voltados a atender especificações cada vez mais rigorosas com preservação do meio.

Quero parabenizar a ABTS, o SINDI-SUPER e a FIESP, mas principalmente a comissão organizadora, que conseguiu dar a este evento de âmbito internacional toda a magnitude que este merece, haja visto o sucesso alcançado tanto com o público nacional quanto internacional.

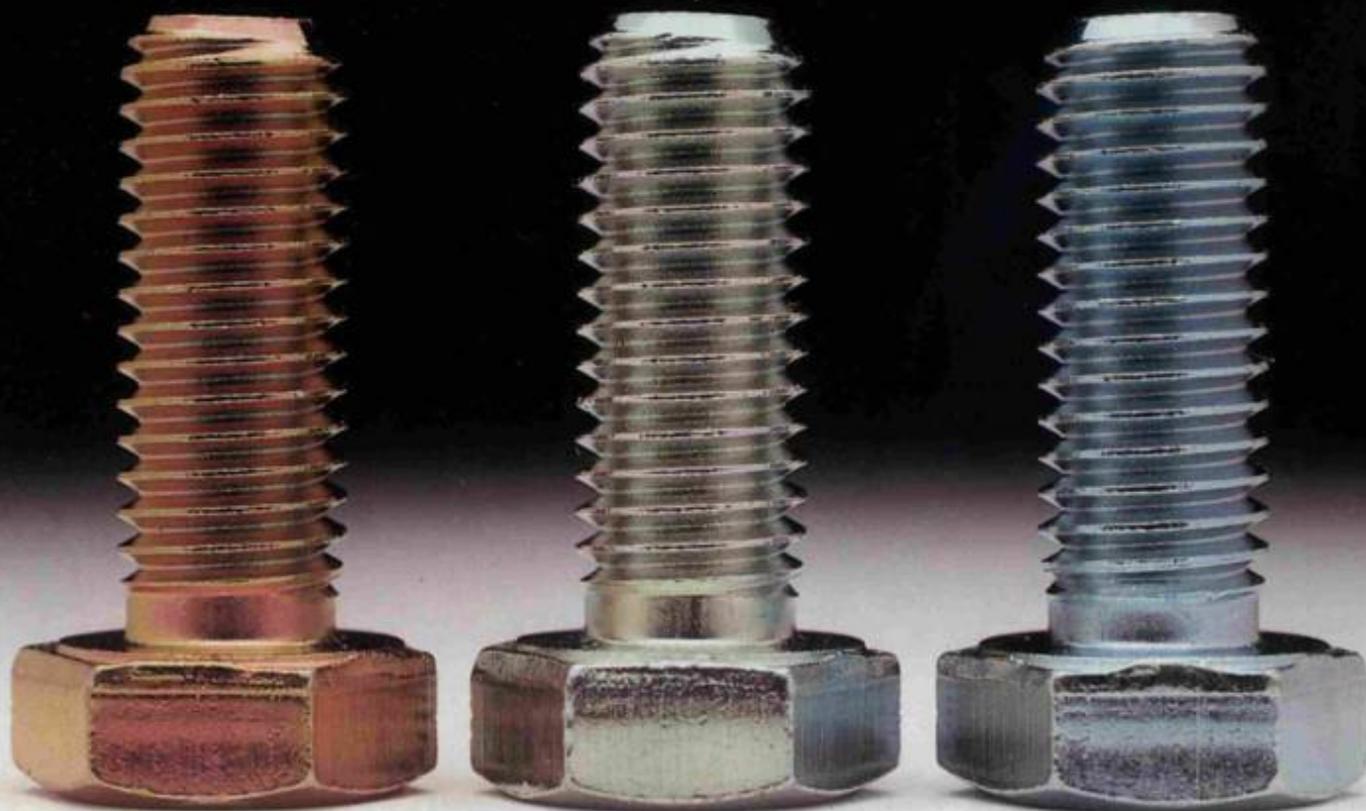
Espero que órgãos competentes do governo tenham tomado conhecimento do brilhante discurso de abertura do presidente da ABTS, Sr Roberto Motta de Sillos, onde comenta sobre as dificuldades criadas ao setor devido a alguns equívocos da política econômica, e que algumas atitudes imediatas sejam tomadas pelo governo para minimizá-las.

---

*Evento foi a grande  
vitrine das mais  
avançadas tecnologias  
mundiais do setor*

---

# A alternativa verde:



## Chromitierung®

Novo tipo de cromatizante trivalente para zinco que oferece vantagens extraordinárias:

- Tanto a solução, quanto a camada são isentas de cromo hexavalente e outros produtos cancerígenos ou venenosos.
- A proteção contra corrosão excede as normas exigidas para cromatização amarela.
- As camadas resistem a altas temperaturas (desidrogenização), sem perda de qualidade.
- O revestimento verde-iridescente bem claro é a característica inconfundível do **Chromitierung®**.
- Ligas de zinco podem ser cromatizadas.
- As cores originais se esvanecem mediante lubrificação e selamento (lacas ou vernizes), as camadas do **Chromitierung®** podem ser coloridas.

**Sur  
Tec**



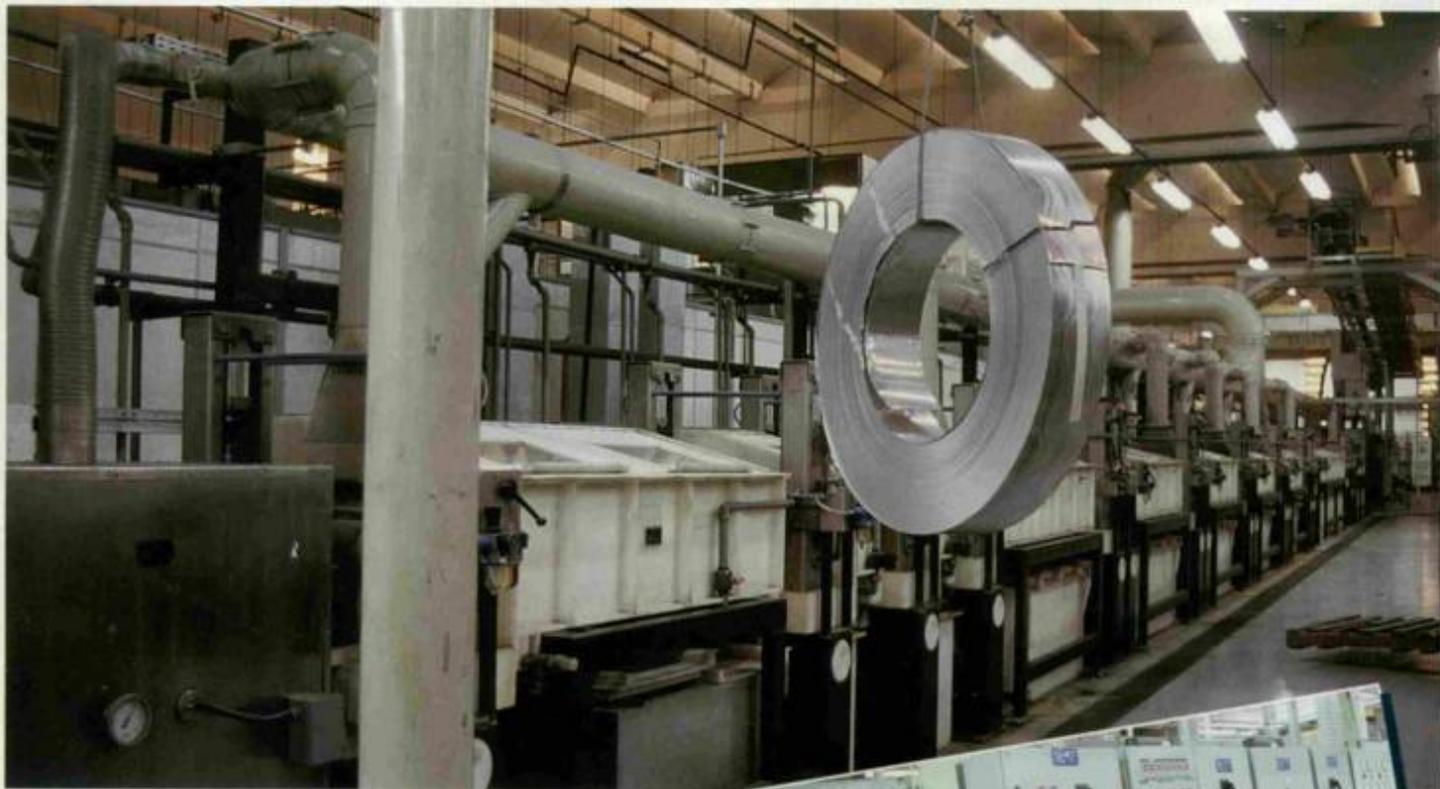
**ROSHAW**

**EQUIPAMENTOS**

ROSHAW Química Indústria e Comércio LTDA.

Av. Dr. José Fornari, 1600 - 09790-400 São Bernardo do Campo - SP - Fone (011) 756-4044 - Fax (011) 756-0205  
<http://www.roshaw.com.br> - e-mail: [roshaw@roshaw.com.br](mailto:roshaw@roshaw.com.br)

# ALTA TECNOLOGIA EM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE



Equipamentos para  
Tratamento contínuo  
de Superfícies  
de Fitas e Bobinas

 **ELMACTRON**

Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

R. Prof. João Cavalheiro Salem, 475 - CEP 07243-580 - Bonsucesso  
Guarulhos - SP - TEL: (011) 6480-3113 - FAX: (011) 6480-3169