



Tratamento de

Ano XXI • N° 100 •  
Mar/Abr • 2000

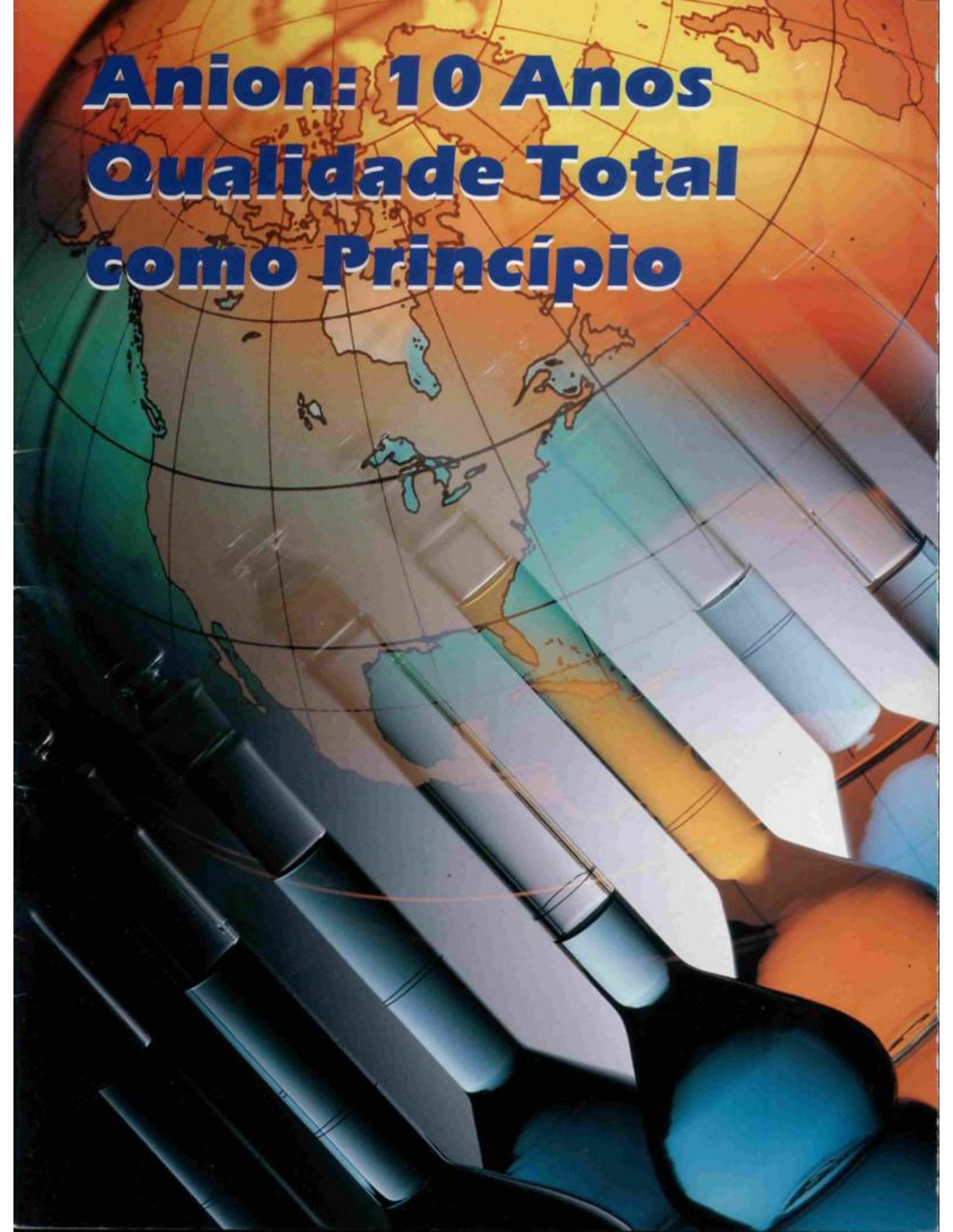
# Superfície

Uma publicação da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície



**Edição**

# 100



**Anion: 10 Anos  
Qualidade Total  
como Princípio**



A mais avançada tecnologia em produtos e processos para tratamentos de superfície.

Resultado de 10 anos atendendo as necessidades e especificações dos nossos clientes, em Parceria Total.

Além disso, a Anion agregou as tecnologias da MacDermid - Canning e de outras empresas pertencentes ao grupo.



**MacDermid**



Quando tecnologias de ponta se unem,  
quem ganha é o cliente.

*Anion - 10 anos  
de Liderança  
fornecendo Produtos  
e Processos que  
respeitam a Natureza.*



Anion Química Industrial Ltda.

Rua Etiópia, 371 - 06408-030 - Barueri - SP - Brasil

Tel.: 5511 7298.5033

Fax: 5511 7298.5117

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

[anion@uol.com.br](mailto:anion@uol.com.br)

**Em outro lugar, você recebe as notas e os instrumentos.  
Conosco, o concerto completo com um exímio violinista.**



Criativa

*Imagine!*

*Você quer apreciar um concerto e recebe um violino, uma série de partituras e votos de bom divertimento. Você não imaginava bem isso!*

**Na galvanotécnica não é diferente.**

*Os processos da Atotech são mais do que simples combinação de equipamentos e processos.*

*A Atotech não fornece só o material, mas o concerto completo, inclusive com o regente da orquestra.*

**Sistemas completos da Atotech.**

*Sistemas completos são sempre a melhor opção para os seus problemas. Converse conosco. Nós fornecemos mais do que equipamentos e processos químicos.*

**O compromisso da Atotech: Nós fornecemos resultados.**

Trabalhamos para o seu futuro

**Qualidade  
ISO 9002  
Atotech do Brasil**

atotech  
ATO



Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda.  
Rua Maria Patrícia da Silva, 205 - 06787-480 - Taboão da Serra - SP  
Tel.: 11 7972.0777 - Fax: 11 7972.0509 - SEA: 0800 559191  
e-mail: atotech@atobras.com.br

**Representantes:**

Rio Grande do Sul: Van Lu - Tel./Fax: 51 214.3636

Santa Catarina e Paraná: Galchemie - Tel.: 41 342.7226 - Fax: 41 242.9223

Rio de Janeiro: tfs - Tel./Fax: 21 611.3100

**atotech**  
**ATO**



A **ABTG** - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA GALVÂNICA foi fundada em 2 de agosto de 1968.

Em razão de seu desenvolvimento, a Associação passou a abranger diferentes segmentos dentro do setor de acabamentos de superfície e alterou sua denominação, em março de 1985, para **ABTS** - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE.

A **ABTS** tem como principal objetivo congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a **ABTS** sempre contou com o apoio do **SINDISUPER** - SINDICATO DA INDÚSTRIA DE PROTEÇÃO, TRATAMENTO E TRANSFORMAÇÃO DE SUPERFÍCIES DO ESTADO DE SÃO PAULO.

**ABTS** - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE  
Av. Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913  
01311-923 - São Paulo - SP  
tel.: (11) 251-2744 - fax: (11) 251-2558  
<http://www.abts.org.br> - e-mail: [abts@abts.org.br](mailto:abts@abts.org.br)

PRESIDENTE: Airi Zanini  
VICE-PRESIDENTE: Carlo Berti  
DIRETOR 1º SECRETÁRIO: Alfredo Levy  
DIRETOR 2º SECRETÁRIO: Bardia Et  
DIRETOR 1º TESOUREIRO: Wady Millen Jr.  
DIRETOR 2º TESOUREIRO: Antônio Magalhães de Almeida  
DIRETOR CULTURAL: Carlos Alberto Amaral  
DIRETOR: Roberto Motta de Síllos  
CONSELHEIROS: Claudio Vinho, Geraldo Bueno Martha, Gerhard Eil, Roberto Constantino, Marco Antonio Barbieri, Moraes Manfredi Kottmann, Wilma A. T. dos Santos, e Zehbor Panossian  
SECRETÁRIA: Marilena Kallagian  
HOMENAGEM: Roberto Della Manna

DELEGADOS REGIONAIS: AMAZONAS - Antônio Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda. Av. Buriti, 500-A Dist. Ind. CEP 69075-510 Manaus/AM - Tel.(92) 615.1117;  
RIO DE JANEIRO - Ary Revez - R. Luiz Ferreira 73 Bonsucesso - CEP 21042-210 Rio de Janeiro/RJ - Tel.(21) 290.9444;  
PARANÁ - Eugênio Carlos Izabel - R. Carlos Dietzsch 334 Apto. 31-D - CEP 80330-000 Curitiba/PR - Tel.(41) 345.3756  
RIO GRANDE DO SUL - Sérgio Soirefmann Av. Taquara 193 Conj 304 - CEP 90460-210 Porto Alegre RS - Tel.(51) 331.2626  
Edson Luiz Recache R. José Bonifácio 833 - CEP 99200-000 Guaaporé/RS - Tel.(54) 443.2043  
MINAS GERAIS - Edwin Azaa Vilegas - R. Espírito Santo 35, Sala 206 - Centro - CEP 30160-030 Belo Horizonte/MG - Tel.(31) 238.1816  
SÃO PAULO - INTERIOR - Roberto Constantino - Av. Anton Von Zuben 2985 Jd. Bandeiras - CEP 13052-310 Campinas/SP - Tel.(19) 227.2062

EXPEDIENTE  
EDIÇÃO E PRODUÇÃO

**Edinter**  
Editora Internacional Ltda.

DIRETORIA:  
Elisabeth Pastuszek Boito  
João Conde Filho

EDITOR: Wanderley Gonelli Gonçalves (MTh/SP 12068)  
EDIÇÃO GRÁFICA: ART + TXT ([arttxt@ibm.net](mailto:arttxt@ibm.net))  
PROJETO GRÁFICO: Roberta Masciarelli  
IMPRESSÃO: Grande ABC Editora Gráfica S.A.  
FOTOGRAFIA: Gabriel Cabral e Gilberto Rios

REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE:  
Rua Conselheiro Bratero, 757 - Cj. 74  
01232-011 - São Paulo - SP  
tel.: (11) 825-6254 - fax: (11) 3667-1896  
e-mail: [edinter@uol.com.br](mailto:edinter@uol.com.br)

TIRAGEM: 10.000 exemplares  
PERIODICIDADE: bimestral - EDIÇÃO: Março/Abril nº 100 (circulação desta edição: Maio/2000)

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas

## Dois grandes motivos

**D**ois grandes acontecimentos marcam esta edição de *Tratamento de Superfície*.

O primeiro é o fato da revista estar completando a sua centésima edição. Considerando-se que esta é uma publicação bimestral, fica fácil verificar a sua longevidade na cobertura do que acontece no setor e das atividades da ABTS, associação a que serve como espelho, no sentido de mostrar as suas realizações.

A propósito, ainda dentro deste primeiro fato, os dois objetivos básicos de *Tratamento de Superfície* ficam evidentes.

O primeiro, o de mostrar como caminha o setor - através de suas empresas, dos seus profissionais, dos problemas que ele enfrenta, das suas necessidades e, mais importante, das tendências que surgem, tanto em nível nacional quanto internacional.

O segundo objetivo envolve apresentar o que a ABTS, associação a que esta publicação está intrinsecamente ligada, tem realizado. O bom é verificar que, neste aspecto, o que se tem visto é o grande potencial de um grupo de executivos da área, reunidos na Avenida Paulista, em São Paulo, não têm medido esforço para conduzir a associação no sentido de promover verdadeiros benefícios para os integrantes do setor. Mais do que manterem-se acomodados, estes profissionais têm promovido grandes eventos, como o **EBRATS 2000**.

O **EBRATS 2000** está ligado ao segundo grande acontecimento desta edição da revista: ela circula justamente quando ele se realiza, e a importância deste momento cresce quando se considera que este é o evento maior do setor no Brasil. Após acompanhar o trabalho dos colaboradores citados anteriormente, temos certeza do sucesso deste evento.

Para nós, da Edinter, a editora de *Tratamento de Superfície*, fica a satisfação de estar participando de inúmeras edições da revista e de estar produzindo uma publicação que, pelo seu conteúdo e pelo respaldo dos inúmeros profissionais do setor, atende plenamente às necessidades dos nossos leitores.

Wanderley Gonelli Gonçalves  
Editor

**6** ORIENTAÇÃO TÉCNICA

- *O futuro das tintas líquidas no Brasil*

*Nilo Martire Neto*

**8** ORIENTAÇÃO TÉCNICA

- *Membranas de ultrafiltração*

*João Roberto Nunes Júnior*

**10** PALAVRA DA ABTS

- *Missão cumprida*

*Eng. Ernani Andrade Fonseca*

**10** NOTÍCIAS DO SINDISUPER

- *Comitiva Inglesa*

**12** PROGRAMA CULTURAL

- *Calendário Cultural ABTS 2000*
- *Realizado o 74º Curso de Galvanoplastia*
- *Palestra destaca o Zamak*

**16** EVENTO EBRATS 2000

- *Acontece o EBRATS 2000*
- *Mapa de localização dos estandes*

**26** 100ª EDIÇÃO

- *Uma homenagem aos fundadores da ABTS*

**32** MARKETING

- *Empresas ratificam o retorno através da T.S.*

**64** NOTÍCIAS EMPRESARIAIS

- *Maczinn fornece produtos galvanotécnicos*
- *IPT dá atendimento tecnológico*
- *Vitória Química e Ameron fazem parceria*
- *Brazmo também na galvanoplastia*

**66** INFORMATIVO DO SETOR

**67** PROFISSIONAIS PROCURADOS E PROFISSIONAIS DISPONÍVEIS

**68** LIVROS

**70** PONTO DE VISTA

- *Desnacionalização: o que implica*

*Antônio Corrêa de Lacerda*

*Capa: Comemorativa da 100ª edição da revista Tratamento de Superfície*



MATÉRIAS TÉCNICAS

**38** ELETRODEPOSIÇÃO

- *Banho de zinco ácido - Parte 2 - Efeito das condições de operação e propriedades dos banhos*

*Zebbour Panossian*

**46** ELETRODEPOSIÇÃO

- *Up-date da cobreação ácida para peças em Zamak a granel em banhos rotativos*

*Eduardo J. Torri e Malvino Bassoto*

**50** FOSFATIZAÇÃO

- *O porque do uso do fosfato de manganês em peças*

*Antonio Carlos Sobrinho, Carmem Franco Salomoni e Cláudio Vinho*

**56** ELETRODEPOSIÇÃO

- *Efeitos dos parâmetros do banho na eletrodeposição de ligas amorfas cobalto-molibdênio*

*Shiva Prasad e François S. M. de Santana*

**60** ELETRODEPOSIÇÃO

- *Produtividade em instalações de eletrodeposição - Parte V*

*Pedro de Araujo*

**Edinter**  
Editora Internacional Ltda.

Filial

ANATEC

✓ **Circule para:**

- |  |                                     |                                      |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Diretoria             | <input type="checkbox"/> Produção   | <input type="checkbox"/> Laboratório |
| <input type="checkbox"/> Engenharia Industrial | <input type="checkbox"/> Manutenção | <input type="checkbox"/> Qualidade   |

**Não Perca na Próxima Edição**

Tendo como fato mais relevante do nosso setor a realização do EBRATS 2000, a próxima edição estará registrando os principais acontecimentos que tiverem envolvido o evento maior da ABTS.

Daremos início à publicação dos trabalhos aos quais tiverem sido outorgados com os prêmios Gerhard Ett e ABTS, prestigiando desta forma, os autores que mais se destacarem no Congresso, através da seleção realizada pelos congressistas.

O congresso, a exposição empresarial e as demais atividades oficiais serão registradas de forma a manter informados os leitores que não puderem comparecer ao evento.

Estaremos levando aos centros industriais distantes de São Paulo, local onde se realizará o EBRATS 2000, uma retrospectiva dos principais acontecimentos.

Uma edição documentária que justifica as expectativas.

# Zinco Ligas

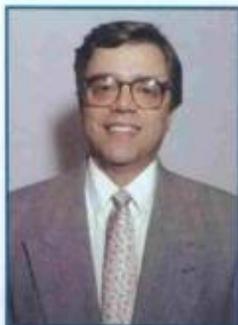


Para atender às especificações mais exigentes da Indústria de Eletroposição a SurTec apresenta a sua linha de Zinco Ligas

- SurTec 715 Zinco-Níquel Alcalino, SurTec 712 Zinco-Ferro e SurTec 731 Zinco-Cobalto Ácido.
- Cada um destes processos oferece alta resistência à corrosão sobre substratos ferrosos, tratados com os Cromatos SurTec: SurTec 699 Cromato Preto para Zinco-Níquel, SurTec 698 Cromato Preto para Zinco-Ferro, SurTec 679 Cromato Amarelo para Zinco-Níquel e SurTec 671 Cromato Amarelo para Zinco-Ferro
- A seleção de Zinco Ligas e topcoats da SurTec proporciona alto desempenho e ótimo acabamento.



# O futuro das tintas líquidas no Brasil



**O mercado brasileiro de tintas industriais passa por profundas modificações, visando adequar-se às mudanças**

*Nilo Martire Neto*

**N**os últimos tempos os sistemas convencionais de aplicação industrial de um revestimento a *spray*, aqui designado como de "tinta líquida", vêm sofrendo profundas modificações a fim de manterem-se competitivos frente aos outros métodos de pintura, tais como as com tintas a pó, eletroforese e "coil coating".

Os sistemas chamados de "altos sólidos" têm sido os mais requisitados, pois melhoram a eficiência de aplicação, com menor emissão de solventes. Estas tintas apresentam um custo por litro maior do que as convencionais, porém se compararmos o custo da tinta por área pintada, na maioria dos casos constataremos que as mesmas são mais econômicas. Naturalmente devemos considerar que na troca de tecnologia, na grande maioria das vezes a qualidade do filme curado será superior, pois no sentido de se obter formulações de maior quantidade de sólidos por volume, utilizam-se "*binders*" mais eficientes.

Para chegar-se a um valor confiável, deve-se também quantificar as possíveis melhorias deste material traduzindo-as como valor agregado total do novo produto.

Já é bastante expressivo o uso no Brasil de sistemas a base d'água, que reduzem enormemente as emissões e hoje também trazem melhorias na qualidade de revestimento. Os sistemas epóxis, acrílicos e poliuretânicos hidrossolúveis apresentam hoje o mesmo desempenho aplicativo e estético dos melhores sistemas em solventes orgânicos em uso.

Quanto ao processo de cura, para

se alcançar as melhores propriedades do filme de tinta, a opção é para sistemas de cura a estufa, ou de secagem forçada, ou ainda catalisados, sem esquecermos os de polimerização por radiação a ultravioleta ou feixe eletrônico, bastante utilizados hoje na indústria moveleira. As tintas líquidas desta forma têm a vantagem sobre outros sistemas de aplicação por possibilitarem a escolha de produtos que curam em uma gama muito variada, adequando-se a qualquer tipo de peça ou substrato.

---

*As tintas líquidas também levam grande vantagem sobre as demais em linhas de pintura*

---

O sistema de aplicação deverá, na maioria das vezes, sofrer alterações acompanhando o grau de sofisticação das tintas, trazendo como benefício e justificativa do investimento a melhor eficiência de aplicação com menor perda de tinta e outros insumos. Os equipamentos em questão apresentam uma maior automação, reduzindo a exposição do homem ao ambiente de trabalho. Como vantagem sobre as concorrentes, as tintas líquidas se prestam à aplicação em grandes estruturas ou em peças de grande massa, onde os processos de aplicação e cura não favo-

recem as demais tecnologias.

As tintas mais modernas apresentam também uma melhor formação de filme com poucos defeitos, porém exigem um ambiente mais limpo, controlado e pessoal mais qualificado e treinado na aplicação e operação dos equipamentos.

O grande desafio dos formuladores é manter o mais inalterada possível a composição original destas tintas durante o processo de pulverização, acomodando todos os componentes sólidos harmoniosamente distribuídos durante a saída dos solventes e cura. Desta forma a ausência de defeitos e a maximização das propriedades do filme serão amplamente atingidas.

As tintas líquidas também levam grande vantagem sobre as demais em linhas de pintura onde a gama de cor é variada e a troca da tinta deve ser rápida e pouco onerosa. Mesmo se compararmos com a tinta a pó, em muitos casos esta perde para as líquidas por requerer um sistema de limpeza de cabina muito cuidadoso.

As tintas líquidas também apresentam um leque maior de opções afim de atender a uma determinada característica do substrato e podem em muitos casos ser utilizadas em peças compostas por diversos materiais, como plástico e metal juntos.

Um outro fator de muita importância que em muitas vezes determina o uso desta tecnologia é quanto à logística de fabricação, considerando lotes econômicos, transporte, armazenagem e validade do material estocado, fazendo com que fabricante e usuário acabem por adotá-la.

Sendo assim, torna-se claro que o mercado brasileiro de tintas industriais sofre neste momento profundas modificações a fim de adequar-se a este novo mundo.

*Nilo Martire Neto*

*Engenheiro químico com extensão em Administração de Negócios-MBA pela USP. Gerente Técnico da PPG.*

# RETIFICADORES

## Processos Eletroquímicos

- Lineares ou Pulsados
- Polaridade Simples ou Reversível



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



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

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

### Aplicações

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

 **adelco** sistemas de energia

Av. da Cachoeira, 660/706 - Bairro Cruz Preta - 06413-000 - Barueri - SP - Fone.: 55-11-7299-7500 - Fax: 55-11-7271-5307

# Membranas de ultrafiltração



**A ultrafiltração é o tipo de processo largamente utilizado e apresenta resultados muito favoráveis**

*João Roberto Nunes Júnior*

A tecnologia de membranas vem apresentando constante desenvolvimento tecnológico, principalmente no que se refere aos materiais de fabricação empregados. O aparecimento destes materiais especiais vem propiciando uma constante melhoria nas diversidades de possíveis aplicações para esta tecnologia.

Recentemente lançada nos EUA, a membrana feita de aço inox 304 possibilita a filtração de substâncias quentes (150°C), apresentando excelentes resultados de permeabilidade. Esta membrana vem sendo utilizada para a filtração de líquidos agressivos com pH entre 13 e 14. Relativamente nova no mercado, as membranas de ultrafiltração "cerâmicas" vêm apresentando excelentes resultados na filtração de desengraxantes químicos a quente (80 a 100°C). O sistema de membranas em circuito fechado com o tanque de desengraxante propicia a total remoção do óleo emulsionado e dos contaminantes do banho, aumentando assim a sua vida útil em 3 a 4 vezes.

Existem 4 tipos de processos que utilizam a tecnologia de membranas para a remoção de contaminantes dos despejos líquidos:

- 1) Microfiltração (MF).
- 2) Ultrafiltração (UF).
- 3) Nanofiltração (NF).
- 4) Osmose reversa (OR).

A ultrafiltração é o tipo de processo largamente utilizado e apresenta resultados muito favoráveis quando enfocada como uma tecnologia alternativa e de baixo custo operacional para o tratamento dos efluentes líquidos.

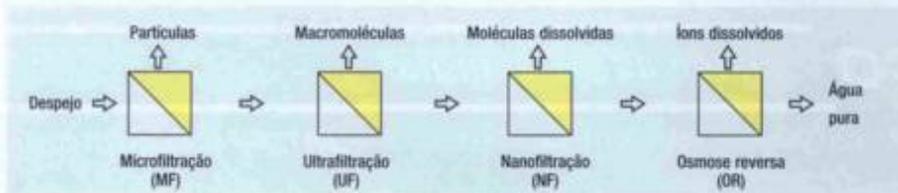
Modernamente, fábricas metalúrgicas que possuam grandes descartes de óleos solúveis vêm utilizando a ultrafiltração para promover a separação mais efetiva da água do óleo. Este tratamento reduziu os custos operacionais de tratabilidade quando comparada com a clássica quebra de emulsão por via ácida. Quando realizamos a quebra de emulsão por via ácida, necessitamos de um período de tempo de pelo menos 1 hora para promovermos a boa separação entre as fases. Após a separação e retirada do óleo do sistema, procede-se com as etapas de floculação, sedimentação e posterior filtração em filtro-prensa. Esta filtração, na maioria dos casos, é dificultada pelas próprias características do resíduo oleoso e necessita de prévio condicionamento do lodo. Quando utilizamos a ultrafiltração, não adicionamos produtos químicos aos despejos, apenas garantimos uma constância do pH no tanque de processo. Como não adicionamos produtos químicos, a geração de lodo é praticamente 1/6 da geração na quebra de emulsão. Junta-se a estes dados o fato da ultrafiltração ape-

nas utilizar energia elétrica. No tratamento dos óleos solúveis, para o bom desempenho do sistema de UF, deve-se, antes de alimentar o tanque de processos, garantir que todo o óleo sobrenadante e não emulsionado seja retirado através de um tanque separador de óleo ou coalescente. Isto aumenta muito os intervalos necessários entre os processos de limpeza química que ocorrem quando o sistema apresenta perda de eficiência de geração de filtrado.

As etapas de coagulação, floculação e decantação são dispensadas quando utilizamos a tecnologia de membranas. Quando utilizadas em tratamento biológico, dependendo do tipo de despejo, chegam a produzir reduções de DBO e DQO na ordem de 65 a 75%. Deste modo, o tanque de aeração de um processo de lodos ativados, por exemplo, passa a ser 60% menor que o do sistema clássico.

Tais resultados surpreendentes são refletidos nos testes operacionais que devem ser conduzidos antes da definição de qualquer sistema de membranas. Nos EUA é comum o envio dos despejos para testes em locais e empresas especializados, onde são levantadas todas as características do fluido antes e depois da ultrafiltração.

Estes testes práticos são muito importantes, pois as variáveis de processos são muitas, por exemplo: recentemente ao testar determinado fluido em duas empresas distintas, cujos processos de produção possuem variáveis nas concentrações de certas lavagens alcalinas, notou-se comportamento diferente nos resultados das cargas orgânicas envolvidas. Num teste conseguiu-se uma redução de 79% no valor da DBO e no outro apenas 55%. Agora vamos comparar estes resultados com os resultados médios obtidos num tratamento físico-químico bem operado: o tratamento físico-químico poderá reduzir, em média, até 50% da DBO dos despejos, enquanto que a tecnologia de membranas reduz de imediato 50% ou mais. Se esta redu-



ção chegar a 65 - 75%, só a economia na execução dos tanques de aeração em concreto já representa significativa indicação sobre a opção a ser tomada.

No setor galvânico, os resultados também são muito positivos quando sinalizamos a redução dos metais pesados contidos nos descartes. Numa linha galvânica, por exemplo, caso existam descartes contendo cianetos, podemos tratar o cianeto à parte oxidando-o a cianato para posteriormente misturá-lo com os demais despejos sem tratamento. A ultrafiltração neste caso não chega a zerar a presença de metais no permeato (ou filtrado), mas garante a obtenção de valores abaixo dos limites máximos permitidos pela legislação vigente, apresentando a vantagem de gerar muito pouco lodo.

Recentes estudos feitos em indústrias têxteis vêm mostrando que só a economia de lodo resultante quando estão envolvidas grandes vazões a serem tratadas, o "break-even point", ou seja o ponto de equilíbrio entre a tecnologia de membranas e o tratamento

clássico convencional, ocorre no 2º ano de funcionamento. O custo inicial de implantação das membranas de ultrafiltração é em média 20 a 30%, podendo até ser 50%, mais alto que o custo de implantação do sistema clássico convencional mas, entretanto, esta diferença é rapidamente absorvida no âmbito de economia operacional.

A associação das tecnologias de ultrafiltração + osmose reversa pode produzir um permeato (ou filtrado) com um elevado grau de pureza. O grosso dos contaminantes é retirado e fica retido no tanque de processos da ultrafiltração, enquanto que o permeato da ultrafiltração alimentará o tanque de processos do sistema de osmose reversa. A osmose reversa é muito seletiva, retirando inclusive íons dissolvidos da água e, assim sendo, possui uma tendência de saturação rápida do tanque de processos. Este problema é contornado utilizando-se a ultrafiltração para retirar a grande carga de contaminantes e utilizando a osmose apenas para

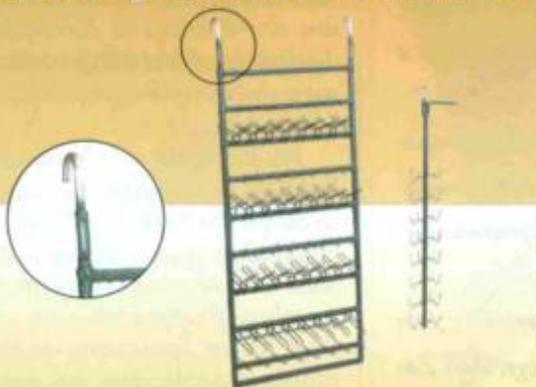
darmos o alto grau de polimento na água tratada. Esta combinação de ultrafiltração e osmose reversa é interessante quando se tem por objetivo a reciclagem parcial das águas e dos metais contaminantes, podendo atingir valores acima de 90%, colaborando de forma significativa na redução dos custos tanto nos processos como no tratamento dos efluentes.

Os sistemas atuais são quase que totalmente automáticos, dimensionados para operarem 24 horas/dia em regime contínuo. Os sistemas mais recentes são controlados à distância via PLC e "software" supervisorio necessitando deste modo a presença do operador apenas para realizar as operações de "cleaning", que são esporádicas (no caso de ultrafiltração, na pior hipótese, 1 vez ao dia).

*João Roberto Nunes Júnior.*

*Engenheiro químico, especializado em tratamento de efluentes industriais e biológicos, com curso de especialização em Tecnologia de Membranas na Dynatec Systems em New Jersey.*

## Gancheiras New Mann Galvanoplastia e Pintura



### PROJETAMOS MODELOS COM PROTÓTIPOS

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

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

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

**GANCHEIRAS PARA GALVANOPLASTIA NEW MANN LTDA.**

Tel/Fax: (0XX11) 6692-5036 - (0XX11) 291-4266

e-mail: ganchnewmann@uol.com.br

Sede Própria - Rua Rubião Júnior, 227/231

CEP 03110-030 - São Paulo - SP



FLUVITECH ENG. IND. E COM. LTDA.  
RUA CAPITÃO RUBENS, 419 - PO. EDU CHAVES  
SÃO PAULO - SP - CEP: 02233-000  
FONE/FAX: (55) (11) 6949-6817  
<http://www.fluvitech.com.br>

### FILTRO PRENSA TIPO CÂMARA



**PRAZO DE ENTREGA 15 DIAS**

**TEL : (0 XX 11) 6949-6817**

## Missão cumprida

**N**o final dos anos 60, um grupo de ativistas do setor de galvanoplastia se mobilizou para que tivéssemos no Brasil uma associação capaz de formar com eficiência o profissional da área e que, ainda, o mantivesse atualizado com o conhecimento das experiências em andamento e sobre os principais avanços tecnológicos nacionais e internacionais.

Como integrante deste grupo, não imaginava que após 32 anos de existência a nossa ABTG – Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica, hoje ABTS, pudesse atingir a notoriedade que atualmente detém. Esta conquista se deu em razão das consecutivas gestões que sucederam à nossa, comandadas por militantes extremamente atuantes e competentes.

Para a minha admiração, a ABTS acaba de concluir o 74º Curso Básico de Galvanoplastia. As palestras técnicas continuam sendo apresentadas e também seguem contribuindo neste sentido.

O EBRATS será realizado neste mês de maio: o evento maior da ABTS perfaz a sua décima edição. O congresso irá reunir mais de 80 trabalhos inéditos e a exposição empresarial que será apresentada em paralelo, ocupará aproximadamente 2.200m<sup>2</sup> de área útil.

Nesta edição a revista Tratamento de Superfície publica o seu centésimo número, com um expressivo reconhecimento por parte de toda a nossa comunidade técnica, empresas e leitores, entre os quais eu me incluo, que certificam a relevância de um eficiente meio de comunicação.

Foi para mim uma imensa satisfação ter reencontrado os velhos companheiros e pioneiros junto com os quais demos os primeiros passos desta entidade e que certamente, assim como eu, se orgulham e se sentem recompensados pela iniciativa - Ludwig Rudolf Spier e Mozes Manfredo Kostman.

É de reconhecido mérito o trabalho desenvolvido pelas anteriores e pela atual diretoria da ABTS, e por intermédio do presidente que a rege, Airi Zanini, parabênizo a todos pelo inegável trabalho realizado.

Há um longo trabalho reservado à preparação das futuras gerações que irão conduzir os destinos da ABTS. É bom lembrar que o futuro não só a Deus pertence, mas também a quem contribui antecipando a adoção de medidas que irão refletir e reverter favoravelmente amanhã em benefício de todos.

Depoimento colhido e adaptado por João Conte Filho, da Edinter.

*Eng. Ernani Andrade Fonseca,  
presidente da primeira diretoria da ABTG.*



Ernani Andrade Fonseca

## Comitiva Inglesa



Membros da comitiva e da diretoria da ABTS e do Sindisuper

O Sindisuper recebeu uma comitiva formada por doze integrantes da Surface Engineering Association da Grã-Bretanha, a qual congrega os engenheiros e empresários especializados em tratamentos de superfície desse país.

Foi preparada uma extensa programação de visitas a empresas prestadoras de serviços do nosso setor, com o intuito de proporcionar condições adequadas para o levantamento de informações visando o desenvolvimento de um estudo complexo sobre as metodologias, condições de trabalho e custos do segmento de tratamentos de superfície.

Este trabalho irá complementar os demais já realizados em outros continentes por essa associação, formando um dossiê sobre as condições mundiais, no qual são detalhados os aspectos econômicos e operacionais da nossa atividade.

Foi oferecido pelo Sindisuper e pela ABTS um coquetel de encerramento da programação de visitas, no qual empresários locais tiveram a oportunidade de travar conhecimentos com os membros da comitiva.

A revista Tratamento de Superfície propôs a publicação, em suas próximas edições, dos resultados deste trabalho, em sua abrangência mundial. Marco Antonio Barbieri, vice-presidente do Sindisuper está providenciando as adaptações necessárias para a apresentação em condições que ofereçam aos nossos leitores um entendimento pleno e elucidativo dos dados.

*Empresas visitadas pela comitiva: Brasi-met (Guarulhos e Santo Amaro), Fosfer, Grupo GP, IPT, Prodec e Termotron.*

# Nasce uma nova empresa

*mas o banho de qualidade é o mesmo*

- A dmc<sup>2</sup> é a nova empresa do Grupo Degussa-Hüls que entrou em operação em 1º de janeiro de 2000.

- Constituída pela união das atividades da Divisão Metal, Catalisadores Automotivos e Cerdec Produtos Cerâmicos.

- Dentre outros produtos é responsável pela Produção e Comercialização de Processos de Ouro, de Prata, Paládio, Ródio, Rutênio e Produtos Auxiliares.

- Assistência técnica, com suporte de um laboratório com equipamentos de última geração.

## **Divisão Metaloquímica**

- Recuperação e Refino de Metais Preciosos
- Metais Puros e Ligas para Joalheria
- Sais e Soluções de Metais Preciosos
- Produtos/Processos Galvanotécnicos

Rua Barão do Rio Branco, 440 – 07042-010 – Guarulhos – São Paulo – Brasil  
Tel.: (11) 6421.1182/1213 - Fax: (11) 6421.1252 — e-mail: rcsfilho@dmc-2.com.br

# Calendário Cultural • ABTS 2000



## Palestrantes explanam suas apresentações

As empresas candidatas a apresentarem suas palestras, essencialmente técnicas, deverão formalizar o seu interesse e encaminhá-lo à ABTS através do Fax (11) 251-2558, aos cuidados da Diretoria Cultural.

As palestras realizadas em São Paulo na sede da FIESP, são precedidas de um café-encontro oferecido aos convidados. Os palestrantes dispõem de recursos como retroprojetor, videocassete, microfone sem fio, mesa de som. No final da palestra as dúvidas poderão ser esclarecidas, através de perguntas mediadas pelo representante da ABTS.

As informações referentes aos cursos e seminários poderão ser obtidas na secretaria da ABTS, pelo Tel. (11) 251-2744, assim como a viabilidade de realizar eventos em outros centros, fora de São Paulo.

LOCAL	MES	DATA	EVENTOS *
SÃO PAULO	Março	13 a 31	Curso de Galvanoplastia
SÃO PAULO	Março	21	Palestra Técnica - Entbone-OMI
CURITIBA	Maio	08 a 12	Seminário de Tratamento de Efluentes
SÃO PAULO	Maio	22 a 25	EBRATS 2000
JOINVILLE	Junho	12 a 16	Seminário de Tratamento de Efluentes
SÃO PAULO	Junho	20	Palestra Técnica
SÃO PAULO	Julho	03 a 21	Curso de Galvanoplastia
CAMPINAS	Julho	10 a 31	Curso de Galvanoplastia
PORTO ALEGRE	Julho	12 a 28	Curso de Galvanoplastia
SÃO PAULO	Julho	18	Palestra Técnica
SÃO PAULO	Agosto	14 a 18	Seminário de Pintura Técnica
SÃO PAULO	Agosto	22	Palestra Técnica
CAXIAS	Setembro	11 a 15	Seminário de Tratamento de Efluentes
SÃO PAULO	Setembro	19	Palestra Técnica
CURITIBA	Outubro	16 a 20	Seminário de Pintura Técnica
SÃO PAULO	Outubro	24	Palestra Técnica
SÃO PAULO	Novembro	06 a 24	Curso de Galvanoplastia
SÃO PAULO	Novembro	21	Palestra Técnica

\* Programação sujeita a alterações

## Realizado o 74º Curso de Galvanoplastia

Iniciando suas atividades culturais para o ano 2000, a ABTS e o SINDISUPER promoveram de 13 a 31 de março, o 74º Curso de Galvanoplastia. O evento foi realizado nas instalações da FIESP, em São Paulo, e contou com a coordenação de Airi Zanini, Carlos Alberto Amaral e Roberto Motta de Sillos.

Os participantes deste curso, já reconhecido em todo o Brasil, receberam informações sobre: química, equipamentos para galvanoplastia, pré-tratamento químico, eletrolítico e mecânico, banhos para fins técnicos, eletrodeposição de zinco e suas ligas, de cobre, de níquel e de cromo,

metais preciosos, circuitos impressos, fosfatização, tratamento de efluentes, eletropolimento e anodização.

### Participantes:

Eduardo A. da Silva e Duillyo T. S. Longo  
 AUTÔNOMOS  
 Enzo Kinoshita  
 BRASKOKI IND. COM. LTDA.  
 Anderson V. Ramicelli e Marco A. Angora  
 CIA. DE NÍQUEL TOCANTINS  
 Maurício Iassamu Watanabe  
 CROMEACÃO WATANABE  
 Izaias Ferreira da Silva e José A. dos Reis  
 DESIGNER IND. E COM. DE JÓIAS  
 Valter Dias Duarte  
 DIMAFER FER. ESPEC. DIAM. LTDA  
 Fernando Antonio Costa Júnior

### DURATEX S.A.

Sandro Diniz de Oliveira  
 EMBRAER LIEBHERR EQUIP. BRASIL  
 Rogete Batista e Silva Mendonça  
 ESCOLA TECN. FED. DO AMAZONAS  
 Edilberto A. Martarelli e Fábio A. Martins  
 MANGELS IND. E COM. LTDA  
 Celso S. Tanaka e Fabio Ajana M. Marques  
 MOTO HONDA DA AMAZÔNIA LTDA  
 Antonio Carlos de Souza, Cláudio Futo, Raimundo Soares de Souza, Rogério Maciel Ribeiro e Sérgio Cardoso dos Santos  
 SIEMENS S.A.  
 Marcelo Spinelli e Rogério R. Linares  
 SURTEC DO BRASIL LTDA.  
 Maurício Tetsuo Inoue  
 ZINCAGEM E FOSFATIZAÇÃO MOGI

# Chemetall



**ISO 9002**

**QS 9000**

**EAQF-A**

**EAQL**

**Contribuindo  
para o sucesso  
dos nossos  
Clientes.**

Definitivamente, conquistar as quatro principais certificações de maior importância em âmbito mundial não é uma tarefa das mais simples; é uma conquista que faz com que a Chemetall se encha de orgulho e se sinta como no topo de uma longa e difícil escalada onde ela pode vislumbrar sozinha o vasto horizonte que se estende após o árduo trabalho em chegar ao objetivo.

## Chemetall

**Chemetall do Brasil Ltda.**

**Tel:** (0xx11) 4066-8800

**Fax:** (0xx11) 7647-1682

**E-mail:** chemetall@chemetall.com.br

## Palestra destaca o Zamak

**U**pdate da Cobreação Ácida para Peças em Zamak a Granel em Banhos Rotativos”.

Este foi o título da primeira palestra técnica da ABTS e do SINDISUPER em 2000, realizada no dia 21 de março último, no auditório da FIESP, em São Paulo. A apresentação esteve a cargo de Eduardo João Torri, gerente de vendas corporate da Enthone-OMI do Brasil Ltda, e Malvino Bassoto, diretor de marketing da Orwec Química S. A. e assessor regional da Enthone-OMI do Brasil Ltda.

Eles iniciaram a apresentação enfatizando os altos teores de zinco que o zamak e suas diferentes ligas possuem, o que os torna extremamente reativos em soluções ácidas e alcalinas, sofrendo ataques agressivos em sua superfície, prévios à eletrodepo-

sição, para, em seguida, abordarem a preparação da superfície.

Os passos seguintes da palestra enfocaram a sequência de limpeza específica para a remoção de sujidades, os desengraxantes químicos, eletrolíticos com corrente catódica e anódica, explicando detalhadamente cada um deles, a ativação e o cobre alcalino e o cobre ácido.

Ainda foi destacado que “em superfícies preparadas adequadamente, o cobre em solução ácida, na presença de zinco ou ferro, se precipita nas regiões porosas em forma amorfa, criando uma ponte que permite a deposição eletrolítica niveladora e o fechamento



*Apresentação foi amplamente prestigiada.*

dos poros. Fica criada, assim, a condição de proteção da base e o melhor acabamento superficial”, segundo os apresentadores da palestra.

Ao final da apresentação, Torri e Bassoto apresentaram as vantagens do processo cobre ácido: melhor aspecto visual, menor índice de rejeição, maior resistência à corrosão, economia na camada eletrodepositada, curto tempo de cobre ácido, menor deposição de níquel brilhante e maior produtividade.

### BOMBA SUBMERSA E MONOBLOCO

- Vazões de até 200m<sup>3</sup> /h.
- Pressões até 60 m.c.a.



### BOMBA DOSADORA E MICRO DOSADORA

- Vazões de 0 a 300 l/h.
- Composta de 1 a 6 cabeçotes.



## PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS

### BOMBA FILTRO

- Tipo disco, manga e cartucho wynd.



### BOMBA TAMBOR

- Para transferência de fluidos acondicionados em tambores e bombonas.



PNEUMÁTICA

ELETRICA





# Equipamentos para Controle de Qualidade nos Tratamentos de Superfícies

FISCHER®



Fluorescência de Raio X



Método Coulométrico

## Equipamentos para Medição e Espessura de Camadas



Indução Magnética e Correntes Parasitas

**ERICHSEN**  
TESTING EQUIPMENT



Salt-Spray

## Controle de Qualidade para Tintas e Vernizes

(brilho, adesão, abrasão, dureza,  
cores, viscosidade, etc.)

**CSEM**  
Instruments



Scratch Test

## Equipamentos para Pesquisas nos mais Avançados Ensaio na Área de Tratamento de Superfície

Nanodureza, microdureza, tribologia,  
microscópio de força atômica, resistência ao risco



Av. São Camilo, 29 - 06700-000 - Granja Viana - Cotia - SP

Tel.: 11 7923.8600

Fax: 11 7923.8639

staff@arotec.com.br

www.arotec.com.br

Rio de Janeiro: 21 262.3489

Rio Grande do Sul: 51 315.7518

Santa Catarina/Paraná: 47 426.0241

# Acontece o EBRATS 2000

**Esta edição de Tratamento de Superfície é parte integrante do EBRATS 2000.**

**E**sta edição de Tratamento de Superfície, coincidentemente é a de número 100, circula quando acontece o EBRATS 2000 - X Encontro e Exposição Brasileira de Tratamentos de Superfície, promovido pela ABTS no período de 22 a 25 de maio no International Trade Mart – Centro Têxtil, em São Paulo.

Com a organização da Guazzelli Feiras Messe Frankfurt e com o apoio da Edinter Editora Internacional, o evento tem abrangência internacional e reúne, na parte de exposição, mais de 60 expositores, ocupando uma área com cerca de 2200 m<sup>2</sup>.

O que o visitante encontra são as últimas tendências, um verdadeiro estado-da-arte do que o setor compreende – considerando a globalização, pode-se dizer que a exposição apresentada o que há de mais atual em termos mundiais.

Novidades como processos de niquelação de última geração, equipamentos para eletrodeposição ou processos químicos, retificadores pulsados de onda quadrada com reversão de polaridade, retificadores de corrente contínua, compactos e de controle programável, túneis de pré-tratamento e pós-lavagem construídos de plástico reforçado com fibra de vidro, linhas completas de cromo trivalente branco ou fumê, para cromação decorativa de plásticos, para preparação e acabamento de circuitos impressos, banhos de níquel brilhante e linha completa, produtos para o tratamento de superfície com baixa agressividade ao meio ambiente, como desengraxantes e refinadores líquidos, passivadores inorgânicos isentos de cromo e outros. Teríamos que contar com um grande número de páginas desta edição para descrever as novidades e as diversas alternativas que as empresas do setor têm a oferecer.

Na parte do congresso, especialistas de várias partes do Brasil e do mundo mostram as novas tendências nas áreas de tratamento de efluentes, PVD/CVD, tratamentos termoquímicos, pintura, resistência ao desgaste, qualidade, equipamentos, segurança, ensaios, ecologia, pré-tratamento, substratos não-metálicos, níquel químico, níquel, zinco e suas ligas, camadas de conversão, aspersão térmica, compósitos/ligas e

eletrônica, permitindo aos profissionais do setor a atualização necessária para se manter competitivo.

Exposição e congresso somam-se, no EBRATS 2000, para oferecer o melhor ao profissional do setor.



Local de realização do EBRATS 2000

## Agenda EBRATS 2000

### AGENDA

#### 22 de Maio

- 13:00 Credenciamento dos congressistas
- 17:00 Sessão solene de abertura do evento
- 18:00 Abertura da exposição empresarial
- 18:00 Coquetel p/ autoridades e convidados

#### 23 de Maio

- 13:30 Início dos trabalhos do Congresso

#### 24 de Maio

- 13:30 Apresentação dos trabalhos do Congresso
- 20:30 Jantar de confraternização

#### 25 de Maio

- 13:30 Apresentação dos trabalhos do Congresso
- 19:00 Sessão solene de encerramento com entrega dos prêmios Gerhard Ett e ABTS
- 21:00 Encerramento da Exposição

### VISITAS A INSTALAÇÕES TÉCNICAS

#### 23 de Maio

BRASIMET	BRASMETAL	LaFONTE
Saída: 07:45	Saída: 07:15	Saída: 07:45
Chegada: 12:00	Chegada: 12:30	Chegada: 12:00

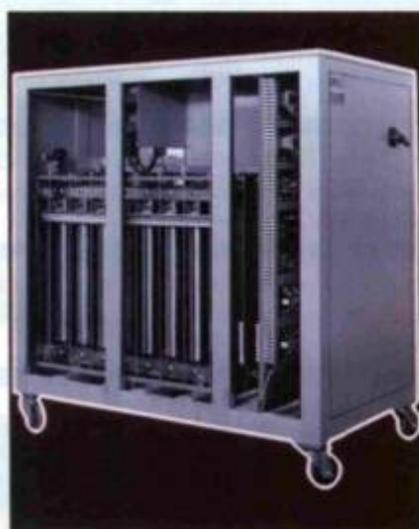
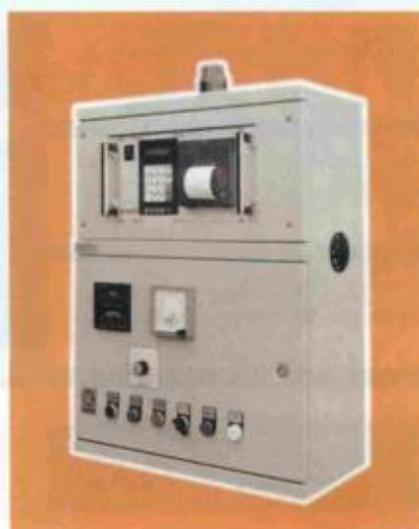
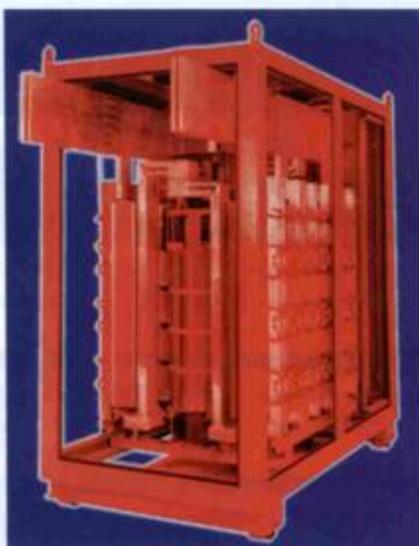
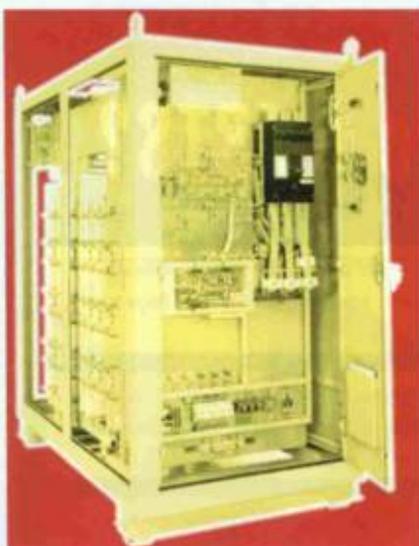
#### 24 de Maio

IPT	LaFONTE
Saída: 08:00	Saída: 07:45
Chegada: 13:00	Chegada: 12:00

#### 25 de Maio

CENTRALSUPER	EMBRAEB	LaFONTE
Saída: 07:15	Saída: 06:45	Saída: 07:45
Chegada: 12:30	Chegada: 12:30	Chegada: 12:00

**Obs.:** Todas as visitas partirão do Centro Têxtil e retornarão ao mesmo, conforme horários determinados acima.



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



Tecnologia Elca  
**TECNOVOLT**  
RETIFICADORES INDUSTRIAIS

Fone: (11) 274.2266 – Fax: (11) 274.2429  
www.tecnovolt.com.br – e-mail: tecnovolt@tecnovolt.com.br



**A TECNIVOLT  
FAZ HISTÓRIA**

# Por que você deve associar-se à ABTS?



A ABTS mantém ainda intercâmbio com instituições similares no Brasil e no exterior

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

**2** A ABTS divulga aos seus associados os conhecimentos e as técnicas, promovendo seminários, reuniões de estudo e pesquisa, congressos, cursos e publicações, colocando os associados diante do que de mais avançado ocorre no setor.

**3** A ABTS realiza eventos para fomento empresarial tais como palestras técnicas, cursos de galvanoplastia e de outros campos relacionados com o Tratam. de Superfície, congressos Interfinish, patrocinados pela IUSF (International Union for Surface Finishing) e os EBRATS (Encontros Brasileiros de Tratamento de Superfície).

**4** A ABTS mantém intercâmbio com instituições e entidades no Brasil e no exterior, além de participar na elaboração e no incentivo do uso das normas técnicas brasileiras.

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

**6** Integrar o quadro de associados da ABTS é ter acesso aos avanços tecnológicos na área, além de compartilhar problemas e soluções para o fortalecimento dos interesses comuns das empresas que compõem o nosso segmento.

## Reproduza e envie à ABTS

Av. Paulista, 1313 - 9º a. - Cj. 913 - 01311-923  
São Paulo - SP - Fax (0XX11) 251-2558  
e-mail: abts@abts.org.br

### Proposta para sócio patrocinador

Nome: .....  
End.: .....  
Cidade: ..... Est.: ..... CEP: .....  
Fone: ..... Fax: .....  
Caixa Postal: ..... CEP: .....  
E-mail: .....  
Atividade: .....  
Fabricação Própria: Sim  Não   
Serviços para Terceiros: Sim  Não   
Número de Empregados junto ao Departamento de Tratamento de Superfície: .....  
Assinatura: .....

### Proposta para sócio ativo

Nome: .....  
Endereço para correspondência: Residencial  Comercial   
Endereço: .....  
Cidade: ..... Est.: ..... CEP: .....  
Fone: ..... Fax: .....  
E-mail: ..... Profissão: .....  
Em que empresa trabalha: .....  
Depto.: ..... Fone: ..... Ramal: .....  
Cargo: ..... Data: ..... / ..... / .....  
Assinatura: .....

### Representantes junto à ABTS

Categoria A: 3 representantes  
Categoria B: 2 representantes  
Categoria C: 1 representante

Nome: .....  
Nome: .....  
Nome: .....

### Para uso da ABTS

Código do Sócio: ..... Data: ..... / ..... / .....

ANUIDADE (2000)	(Valores pagos em 4 parcelas)
Sócio Ativo	4 x R\$ 100,00
Sócio Patrocinador "A"	4 x R\$ 350,00
Sócio Patrocinador "B"	4 x R\$ 285,00
Sócio Patrocinador "C"	4 x R\$ 220,00
<i>(Pagamentos trimestrais)</i>	
Sócio Estudante (anuidade)	2 x R\$ 40,00

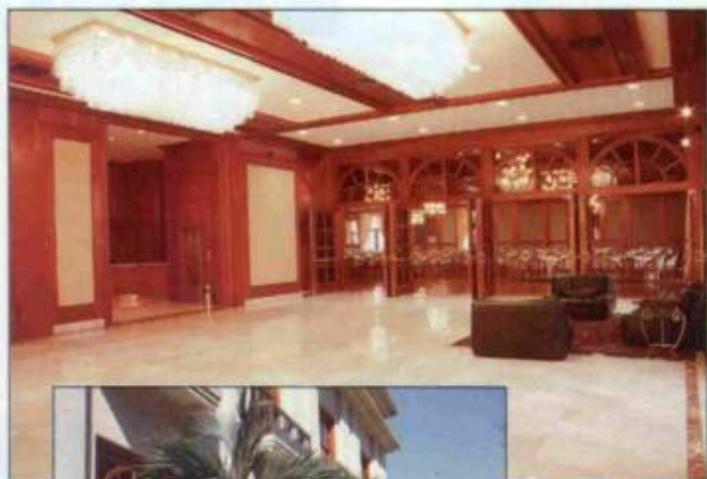


Associação Brasileira de  
Tratamentos de Superfície

Fone: (0XX11) 251-2744

Fax: (0XX11) 251-2558

# Jantar de Confraternização do EBRATS 2000



Espaço  
de Eventos  
Rosa Rosarvm

Além de participar de um agradável encontro, você estará concorrendo a uma viagem, a sua escolha, de valor equivalente a US\$ 1.000.

**Dois programas imperdíveis:  
Jantar com Amigos e Viajar!**

*Data: 24 de Maio de 2000*  
*Coquetel: 20h30min*  
*Jantar dançante: 21h30min*  
*Endereço: Rua Francisco Leitão, 416 -  
Pinheiros - São Paulo*  
*Traje: Esporte*  
*Estacionamento no Local*



*Reservas de Mesa na secretaria da ABITS  
através do telefone (11) 251.2744*

## SOELBRA

**Completa linha para tratamento de  
superfícies metálicas**

**\* Galvanoplastia \* Fosfatização \* Anodização**

**Fabricação, importação e distribuição de produtos  
químicos de marcas consagradas e qualidade assegurada**

Ácido Bórico, Ácido Crômico, Ácido Fosfórico, Álcool Propargílico, Bifluoreto de Amônio, Butinodiol, Carbonato de Níquel, Cianeto de Cobre, Cianeto de Sódio, Cloreto de Estanho, Cloreto de Níquel, Cloreto de Zinco, Fluoreto de Sódio, Hipofosfito de Sódio, Óxido de Cádmio, Óxido de Zinco, Permanganato de Potássio, Sulfamato de Níquel, Sulfato de Cobre, Sulfato de Estanho, Sulfato de Níquel, etc.

**Ânodos:** Níquel, Cádmio, Cobre, Latão, Chumbo-Estanhoso e Antimonioso, Estanho/Chumbo 60/40, Zinco, etc.

**Processos:** Desengraxantes, Abrilhantadores, Cromatizantes, Removedores de Metais e Tintas, Passivadores.

**Laboratório e Assistência Técnica**

### SOELBRA

SOCIEDADE ELETROQUÍMICA BRASILEIRA LTDA

Fone: (0XX11) 6694-8099 Fax: 6694-0498

E-mail: soelbra@zip.net

Rua Toledo Barbosa, 430/440 - Tatuapé

São Paulo - SP - CEP: 03061-000

C.P. 10035 - CEP 03014-970



## FILTRO PRENSA

**...reduz a geração de lodo em até 75%**



**desenvolvimento e fabricação de filtros prensa**

construídos em aço carbono ou inoxidável, com placas de polipropileno, sistema de fechamento hidráulico manual ou automático, em diversas dimensões com controle opcional das funções através de C.L.P.



**tecitec tel.:(011) 7295-0242**

Al Araguaia, 4001 - Tamboré - Barueri - SP  
Cep.: 06455-000 - E-mail: tecitec@link.com.br

**JUNTE-SE A NÓS!!**

PROMOÇÃO



**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE**

PATROCINADORES

**FIESP  
CIESP**



**SINDISUPER**

ORGANIZAÇÃO / INSCRIÇÃO / INFORMAÇÕES



**Guazzelli Feiras  
Messe Frankfurt**  
Tel.: (011) 7291-0440 - Fax: (011) 7291-0660

EXPOSIÇÃO / ESTANDES



**Edinter**  
Editora Internacional Ltda.  
Tel.: (011) 825-6254 - Fax: (011) 3667-1896

**CONGRESSO:**

- Pré-tratamento químico e eletrolítico
- Revestimentos de zinco e de ligas de zinco
- Revestimentos de estanho e suas ligas
- Revestimentos decorativos de cobre, de níquel e de cromo
- Revestimentos de ligas e de compostos
- Revestimentos de metais preciosos
- Revestimentos sem corrente
- Tratamento de alumínio e de outros metais leves
- Camadas de conversão: fosfatização, cromatização e outras
- Processos especiais de deposição: PVD, CVD e outros
- Tratamentos termoquímicos
- Revestimentos para alta resistência à corrosão
- Revestimentos para alta resistência ao desgaste
- Revestimentos térmicos
- Aspersão térmica
- Pintura industrial e protetora
- Circuitos impressos e outras aplicações eletrônicas
- Revestimentos sobre substratos não-metálicos
- Revestimentos para a indústria automobilística
- Controle de processos - análises e ensaios
- Normalização - sistemas ISO 9000 / 14000, QS 9000 e BS 8800 na área de tratamentos de superfície
- Tratamentos de águas, efluentes e resíduos
- Processos ecológicos
- Equipamentos para tratamentos de superfície
- Segurança do trabalho na área de tratamentos de superfície transporte e manuseio de produtos perigosos

**EXPOSIÇÃO INDUSTRIAL:**

- Convites na recepção do evento



**X ENCONTRO E EXPOSIÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE**

# EBRATS 2000

**maio**

**22 / 25**

INTERNATIONAL TRADE MART - CENTRO TÊXTEL  
SÃO PAULO - BRASIL

Av. Eng. Roberto Zuccollo, 555  
das 13:00 às 20:00h



## Equipamentos para Galvanoplastia, Manuseio Químico e Sistemas de Exaustão

- ✓ Linhas Completas (automáticas e manuais)
- ✓ Lavadores de Gases
- ✓ Tambores Rotativos
- ✓ Filtros Bomba
- ✓ Sistemas de Exaustão
- ✓ Manutenção

Equipamentos Entregues  
com Certificado de Garantia



Uma Base Sólida  
para o seu  
Negócio

**DAIBASE**  
Comércio e Indústria Ltda.

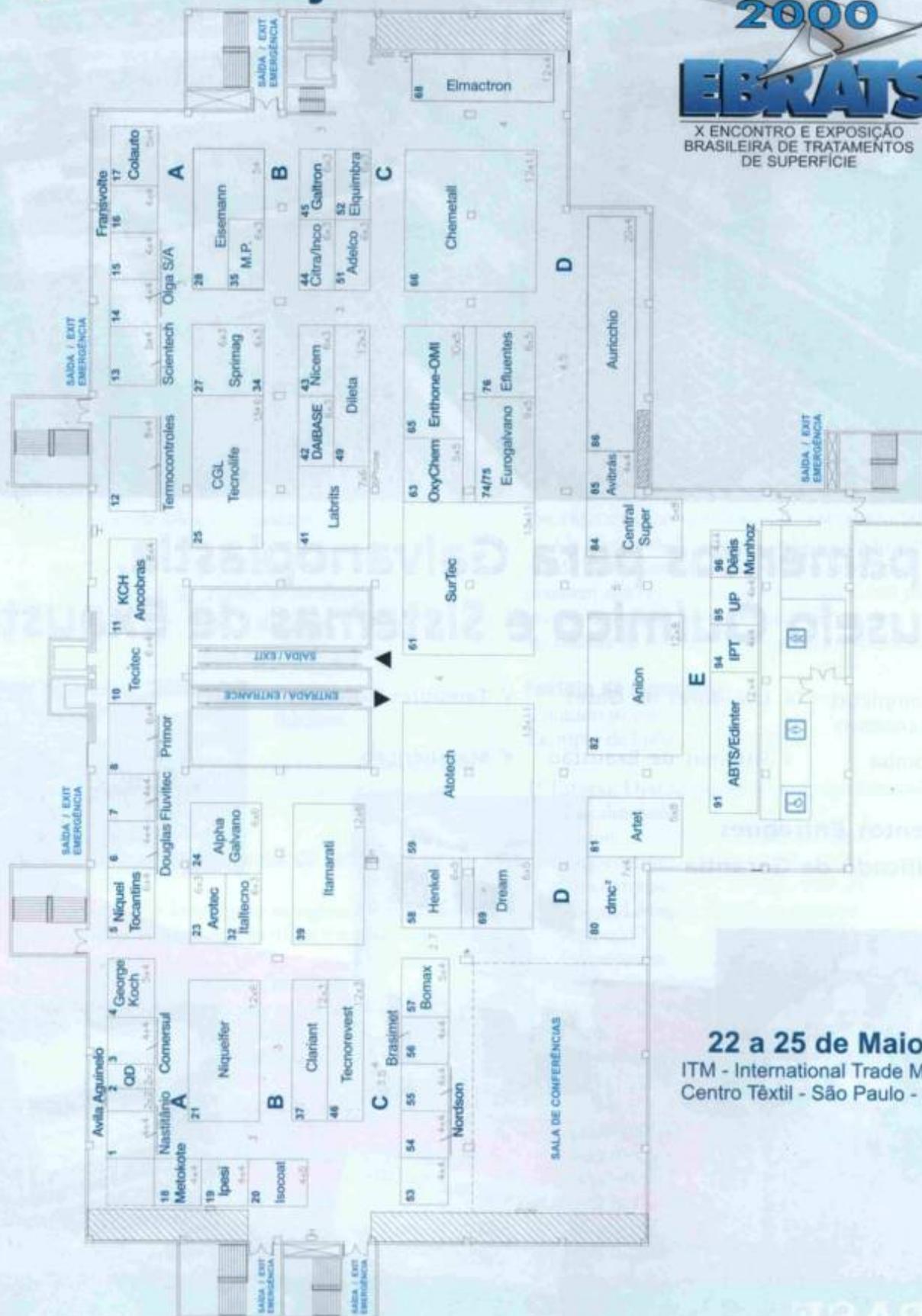
Av. Elísio Teixeira Leite, 192 - 02801-000 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 3975.0206 Fax: 11 3975.7034

daibase@sol.com.br

# Mapa de localização dos estandes



X ENCONTRO E EXPOSIÇÃO  
BRASILEIRA DE TRATAMENTOS  
DE SUPERFÍCIE



**22 a 25 de Maio**  
ITM - International Trade Mart  
Centro Têxtil - São Paulo - SP

Atualizado em 08/05/00

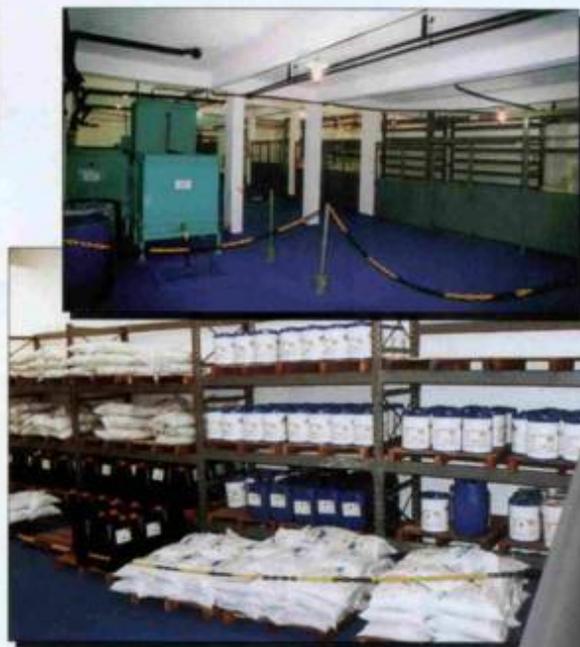
# A ITAMARATI VIRA MAIS UMA VEZ A PÁGINA. AGORA COM ISO 9002

Verice



A ITAMARATI virou mais uma página das muitas que registram a história da sua atuação. Desta vez, para oferecer o aprimoramento dos seus controles de qualidade, o que proporcionará aos seus clientes a excelência dos seus produtos e nos processos de atendimento, cada vez mais exigida pelo mercado.

ITAMARATI é a primeira empresa do setor, de capital 100% nacional a obter a certificação NBR ISO-9002. Nossos esforços e a irrestrita colaboração de todos os funcionários e fornecedores permitiram mais esta orgulhosa página da nossa empresa.



Também integram esta página as mais recentes inovações tecnológicas que estão à disposição dos nossos clientes, através das parcerias estabelecidas com a EPI Electrochemical Products dos EUA e com a Hawking International da Inglaterra.

Outras páginas estão por vir em benefício dos nossos clientes que assim como nós, buscam eficiência e qualidade.



**ITAMARATI METAL QUÍMICA LTDA.**  
Rua Cavour, 612 – CEP 03136-010 – São Paulo – SP  
Fone: (0XX11) 274-0799 – Fax: (0XX11) 6914-9435  
E-mail: itamarati metal@uol.com.br  
Site: www.itamaratimetal.com.br

*Segurança em Tratamento de Superfície*

**EPI** Electrochemical  
Products, Inc.  
NEW BERLIN - USA

**HAWKING**  
INTERNATIONAL LIMITED  
SURFACE COATING TECHNOLOGY  
MITCHELLIAN LK

*supper*

*7*

# eficiências

**Galtron.** Não é apenas uma marca. É a griffe do tratamento de superfície. Uma empresa empenhada em encontrar soluções que agreguem produtividade com mínimo desperdício. Para isso, ela coloca à disposição profissionais dispostos a resolver problemas e um know-how de 30 anos em processos de sais metálicos, abrillantadores para zinco, níquel, estanho, sais catalizadores para cromo, polidores, passivadores, deslocantes, desengraxantes e decapantes, entre outros. Uma segurança que conta com o suporte de um completo laboratório de controle de qualidade para análise de banhos e controle digital de todo o processo de produção: da matéria-prima ao desenvolvimento de novos processos e produtos. Uma filosofia de trabalho que inclui respeito ao meio ambiente através de ações coordenadas pelo **Programa de Qualidade Galtron**, responsável, por exemplo, pela implantação de um moderno sistema de tratamento de efluentes. Cá entre nós, acho que é por todo esse cuidado e dedicação que o tratamento de produtos de importantes empresas está cada vez mais levando a griffe **Galtron**.



**GALTRON**

Fone/Fax: (19) 225 8891  
www.galtron.com.br  
e-mail: galtron@galtron.com.br



# Uma homenagem aos fundadores da ABTS

**Alguns dos fundadores da ABTS –  
então ABTG – falam de como ela surgiu  
e de seus primeiros momentos.**

**A**o atingir a sua 100ª edição, a revista Tratamento de Superfície vem prestar uma homenagem a alguns dos profissionais que lhe permitiram atingir esta marca. Afinal, eles são alguns dos fundadores da ABTS e, logicamente, sem eles e a associação que criaram – e hoje largamente reconhecida por todos os profissionais do setor – esta revista não existiria.

Assim, fomos ouvir três dos fundadores da ABTS que nos contam, com suas próprias palavras e no seu modo de se expressar, como foi que surgiu a idéia, os momentos e os fatores que levaram à criação da entidade.

## Um Boeing na ABTS

“Em 1966 vieram ao Brasil alguns americanos ligados ao setor de tratamentos de superfície. O chefe da delegação, Marmeduke Dent, era gerente técnico da Boeing americana e veio ao nosso país para inaugurar uma instalação para reciclagem periódica e revisão de turbina para aviação.

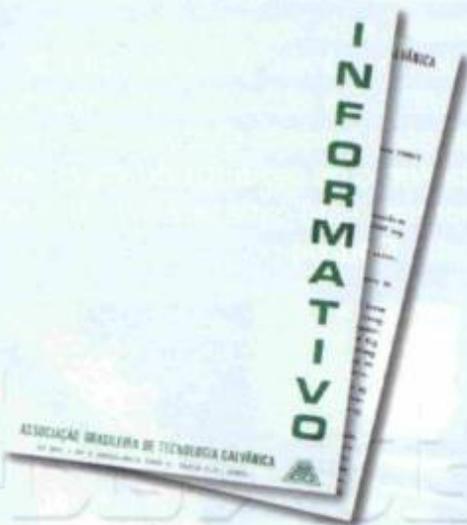
Ele indiretamente foi o responsável pela fundação da ABTS, porque fez uma visita técnica à Celma (hoje, denominada GE-Celma), instalada em Petrópolis, no RJ, que, na época, já trabalhava na revisão de motores para aviação. Com a visita do Marmeduke, a Boeing fez uma associação com a Celma, que passou a revisar as turbinas da empresa americana.

Como o Marmeduke era do ramo de galvanoplastia, ele se interessou em saber como estava a indústria galvanoplástica no Brasil. Quis saber mais, veio a São Paulo com a sua comitiva e visitou algumas instalações, além de conhecer o pessoal que era do ramo.

Estes profissionais fizeram, então, uma pequena homenagem aos americanos: promoveram um coquetel, o

que ocasionou um bate-papo entre todos os participantes e, durante esta conversa, Marmeduke Dent afirmou que, nos Estados Unidos, o setor de galvanoplastia contava com uma associação muito ativa e que ministrava cursos, organizava congressos, promovia palestras, educando, assim, os técnicos que se dedicavam a este ramo. Comentou então sobre a possibilidade de se abrir uma filial da American Electroplaters Society – AES no Brasil.

A entidade, que nos Estados Unidos congregava mais de 8000 associados, comprometeu-se a dar suporte à filial brasileira. E, com base nesta sugestão e pela idéia lançada pelo Marmeduke, reunimos um grupo de técnicos do ramo e decidimos fundar a associação. Os técnicos eram: Adolphe Braunsstein, na época gerente técnico da Walita, então o maior fabricante de eletrodomésticos, atual Philips; Ernani Andrade Fonseca, na ocasião diretor da Tergal, então a maior produtora de pára-choques para a indústria automobilística; Ludwig Rudolf Spier, que na ocasião era um técnico muito ativo; Célio Hugencyer, que já atuava no campo dos tratamentos das águas residuais, sendo um dos pioneiros nesta especialidade. Havia também o Hong Wah Mo, um chinês que era um técnico free-lancer e dava consultoria a empresas do ramo que, na maioria, eram oficinas que trabalhavam para terceiros.



*Informativo n° 1  
da ABTG de 1968.*

*Dent entrega a Fonseca  
certificado de filiação à  
AES.*

*Kostmann permanece  
atuante no setor.*

*Rolf Ett e Della Manna.*

*Flagrante do III EBRATS  
de 1983.*



Foi com este grupo que nasceu a Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica - ABTG.

Eu, naquela época, recém-chegado do Rio de Janeiro, acabava de assumir a gerência técnica da Orwec Química e Metalúrgica, uma empresa que desde 1968 estava no ramo porque acabava de comprar uma empresa que era a Werco e que tinha licenças alemãs e americanas e era uma das empresas do ramo pioneiras aqui no Brasil. Hoje, ela se chama Orwec.

Uma vez a empresa estabelecida, eu fui convidado para gerenciá-la e, por ter contato, como fornecedor, com os técnicos das empresas citadas - Walita, Tergal e outras - quando comentaram a idéia de se fundar uma associação, também julguei interessante e acabei me engajando com eles nesta iniciativa.

Na ocasião em que nós fundamos a associação, a Volkswagen havia acabado de inaugurar uma galvanoplastia de grande porte, automatizada e programável. Havia um gerente da seção de galvanoplastia que se chamava Müller, que havia vindo da Alemanha já há algum tempo, e nós o convidamos para participar da associação, em função da Volkswagen ser uma empresa líder de mercado e de ser a maior galvanoplastia instalada no Brasil - e, conseqüentemente, a maior consumidora de produtos para esta finalidade.

O Müller atendeu ao nosso convite, se interessando pelos objetivos da associação e participando ativamente durante um bom período, juntamente com a sua esposa, Ruth Müeller, uma

química que trabalhava no laboratório da Volkswagen.

A idéia da associação era proporcionar aos técnicos do setor maiores conhecimentos e acesso às novas tecnologias. A ABTG, quando foi fundada, mantinha uma ligação muito estreita com a AES, que detinha, assim como detém até hoje, um acervo muito grande de literaturas e acesso a aulas, slides e todo o material necessário para aprimoramento dos técnicos.

Esta arte que é a galvanoplastia sofre mudanças rápidas, em razão da indústria também caminhar rapidamente. As transformações da indústria nos últimos 40 anos ocorreram velozmente, no sentido de maior produção, menores custos, maior popularização dos itens. Neste sentido, não havia literatura disponível capaz de formar profissionais com a rapidez necessária para assimilar os conhecimentos e os avanços impulsionados pela indústria.

A nossa idéia de fundar a ABTG, que se transformou depois em ABTS, tinha como objetivo maior manter os profissionais do setor atualizados, e abrir a todos a oportunidade de melhorar os seus conhecimentos.

Isto porque havia no Brasil uma falta muito grande de conhecimentos sobre o nosso setor, a maioria dos galvanoplásticos eram práticos porque entravam para a profissão em razão de outros motivos que não a formação técnica que dispunham e aprendiam, então, pela necessidade e pela prática, o que trazia certos problemas. Não havia uma escola técnica que pudesse ministrar co-

nhecimentos e formar técnicos devidamente capacitados para desempenhar suas funções dentro do nossa especialização.

A idéia nossa de criar um curso de galvanoplastia foi motivada pela certificação de que havia pouco conhecimento e que a maioria dos técnicos que trabalhavam no ramo desconheciam as coisas mais elementares. O curso foi um sucesso desde o seu início, ainda funciona até hoje, porém o correto talvez seria reformulá-lo com um outro capítulo. Tem o mérito de ter proporcionado a muitos técnicos os conhecimentos que necessitavam para vencer na sua profissão e também para despertar o seu interesse pelo aprimoramento técnico.

O nosso boletim técnico, que depois se transformou em revista, passando por diversas fases, teve o grande mérito de ter trazido artigos técnicos, trabalhos importantes de interesse da coletividade, divulgando conhecimentos aos técnicos do ramo, artigos estes de centros mais adiantados.

A organização de congressos a cada dois anos iniciou-se na mesma data, trazendo palestrantes de várias partes do mundo. Também contribuiu para a evolução a realização de palestras que fizemos em vários estados e para inúmeras platéias.

Ainda através da ABTS, o SENAI organizou um curso que mantém até hoje, no qual nós colaboramos na ocasião, voltados para galvanoplastia. Tivemos o mérito de colaborar com o SENAI, mostrando a necessidade de se manter um curso voltado para o nosso setor.



Estes cursos fazem parte hoje do currículo de vários cursos que o SENAI mantém voltados para a área de metalurgia.

Enfim, eu diria, que a ABTS cumpriu a sua finalidade, é uma associação atuante, e uma das poucas associações no Brasil que, ao longo dos desses anos, nunca deixou de ter uma programação organizada e de efetivamente realizá-la, apesar das dificuldades, das crises econômicas que enfrentamos no Brasil, nesses anos de atuação da associação. Temos o mérito de ter dirigido uma associação que cumpriu um programa voltado ao aprimoramento técnico dos profissionais do setor."

*Mozes Manfredo Kostmann. Nasceu na Polônia, sendo criado na França. Chegou ao Brasil por ocasião da Segunda Guerra Mundial. Ao longo da sua atividade na ABTS, exerceu em várias ocasiões o cargo de presidência e de direção.*

### União de Esforços

A idéia de se fundar uma associação, com o intuito de servir de intercâmbio tecnológico entre os profissionais da área de tratamento de superfície, estava semeada em várias cabeças, porém, separadamente, havia a necessidade de juntar todas as forças para que esse objetivo fosse alcançado com êxito.

A meu ver, o homem responsável por essa iniciativa foi o Hong Wah Mo, que conhecia um empresário, no Rio de Janeiro, dono de uma galvanoplastia de cromo duro com quem já havia estabelecido contato nos Estados Unidos. Porém, logo após este empresário veio a falecer e assim a idéia estagnou-se.

Hong então comentou o assunto comigo e juntou-se o Adolphe Braunsstein, o Mozes Manfredo Kostman, o Célio Hugencyer, o Ernani Andrade Fonseca, e numa segunda fase, a Ruth Müller, o Wolfgang Erich Müller, o Marcelo Gaston Zapata. A primeira reunião que fizemos foi na casa do Ernani Fonseca, onde aprimoramos nossas idéias e então fundamos, em 2 de Agosto de 1968, a Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica - ABTG.

Quando cheguei ao Brasil, no final do ano de 1954, já havia várias empresas fornecedoras de processos e produtos químicos para tratamentos de superfície, e o que eu observei foi que havia bons técnicos e que eram muito ativos, porém faltava o pessoal auxiliar com um bom grau de profissionalismo. Também não havia um relacionamento estreito com empresas do exterior para transferência de tecnologia. Havia a Werco, que tinha ligação com os EUA.

Quando iniciei o meu trabalho munido de uma bagagem grande de conhecimentos técnicos, não tive dificuldade alguma para constituir uma empresa operacional aqui no Brasil e crescer rapidamente. Naquela época, o nível técnico dos processos era realmente atrasado. Tinha muita iniciativa própria, mas sem apoio de laboratórios bem equipados, o que não resultou em grandes conquistas.

A ABTG estava voltada exclusivamente para os técnicos do setor, onde podiam se reunir, trocar idéias e receber informações para o seu desenvolvimento profissional. Os interesses das empre-

sas e dos empresários estavam a cargo do sindicato patronal, o Sindicato da Indústria da Galvanoplástica e Niquelação do Estado de São Paulo, hoje SINDISUPER.

A meu ver, uma das mais importantes iniciativas que tivemos naquela época foi a criação de um curso de galvanoplastia, e que ficou provado que não foi um trabalho em vão, pois hoje estamos completando o 74º curso ministrado.

Se levarmos em consideração que, na média, tivemos um número de 35 participantes por curso, isso nos levaria a um número total na ordem de 2.500 profissionais que receberam o certificado de conclusão. As palestras também tiveram a sua importância, pois abordaram com ênfase os novos processos, as tendências do mercado, as técnicas de combate à corrosão e vários outros temas fundamentais para o aprimoramento técnico dos profissionais da área.

O maior problema que o técnico brasileiro enfrentava era a falta de literatura técnica disponível, porque os empresários da época, em especial os donos das galvanoplastias, eram de formação simples, e as empresas de produção cativa relegavam o departamento de galvanoplastia a um segundo plano - normalmente ficava em um canto no fundo da fábrica - e essas empresas também não dispunham de literatura técnica. Por essas razões surgiu a idéia de se ter uma revista capaz de transmitir aos profissionais da área os avanços tecnológicos e, como todos podem constatar, a revista veio a se transformar num sucesso como veículo de comunicação para o setor.

*Ruth Müller em encontro social da ABTG.*

*Spier em 1976, apresentando palestra.*

*Spier hoje, acompanhando o setor à distância.*

*Kostmann, Fonseca e Zanini, atual presidente da ABTS.*



É interessante mencionar a colaboração que os sócios da ABTG deram para a publicação do primeiro livro sobre tratamento de superfícies de metais por solicitação da Associação Brasileira de Metais - ABM editado em 1971, com o título "Corrosão e Tratamento Superficiais dos Metais." Os co-autores da ABTG foram: Alberto Paulo Ribbe, Alexandre G. Foldes, Celio Hugeneuyer, Herbert Lichtenfeld, Ludwig Rudolf Spier e Rolf Herbert Ett.

Naquela época, o pré-tratamento era completamente deficiente, os desengraçantes normalmente estavam frios e com cianetos, a utilização dos ácidos era imprópria, sendo em quantidade insuficiente ou exagerada, as peças entravam na eletrodeposição sujas, dando problemas de aderência. Ninguém tinha uma idéia real sobre proteção contra a corrosão: sabia-se que o zinco era eficiente, mas não sabia-se nem por quais razões. Por este fato, o trabalho instrutivo e educativo foi realizado, em grande parte, pelos fornecedores de processos para galvanoplastia, que dispunham de profissionais da mais alta competência e alto nível técnico, como o Célio Hugeneuyer, por exemplo, e outros que, através dos boletins técnicos, orientaram de que forma os profissionais da área deveriam operar.

Eu mantinha um contato com a AES, hoje AEFS, e estava quase que todos os anos na Udilyte, nossa matriz. E, quando tinha neste período uma reunião da AEFS, eles me levavam para as palestras e para os jantares de confraternização, e neste sentido já estávamos

mantendo contatos preliminares com aquela associação.

Numa segunda fase me contataram consultando se eu poderia me encarregar de organizar a vinda de uma comitiva de empresários do setor de galvanoplastia, tanto prestadores de serviços como os de empresas de produção cativa e fornecedores de insumos, que queriam visitar tanto o Brasil como a Argentina, numa viagem de negócios e de lazer, com o intuito de avaliarem o estágio tecnológico que se encontravam os dois países. Assim, eu organizei as visitas desses executivos às empresas em São Paulo e no Rio de Janeiro.

Hoje, acompanhando à distância o desenvolvimento do setor, tenho uma preocupação quanto à preparação de uma nova geração que possa participar ativamente na apresentação de palestras, na elaboração de artigos, e que venha a participar do Conselho Técnico e da Diretoria da ABTS. Acredito que esse processo deveria ser acelerado e receber prioridade nas metas da ABTS."

*Ludwig Rudolf Spier, chegou ao Brasil, procedente da Holanda, em 24 de Dezembro de 1954, numa viagem de 17 dias de navio. Permaneceu 16 anos na diretoria da ABTS, como presidente, vice-presidente, diretor cultural e conselheiro.*

### Reuniões em Restaurantes

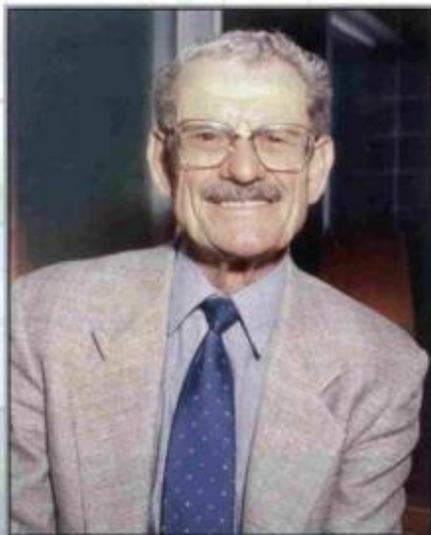
"Embora já faça um bom tempo, e a memória também não ajude, foi uma época muito interessante, e o grupo que se formou ao fundar-se a ABTG, hoje ABTS, era muito bom. Era um grupo

de oito ou dez pessoas que se reunia em nossas próprias casas e até em restaurantes, onde discutia-se a possibilidade de darmos prosseguimento a esta iniciativa da fundação de uma associação que viesse contribuir para o desenvolvimento tecnológico dos profissionais do setor. Iniciamos o trabalho promovendo algumas palestras, sendo essas as primeiras atividades, e também procuramos publicar um boletim técnico.

Nesta época eu era diretor da indústria metalúrgica Tergal, que teve o início da sua atividade produzindo ferramentas manuais em associação com a Forjaço, realizando trabalhos de tratamento térmico e que, posteriormente, se especializou em galvanoplastia, tendo sido impulsionada pelo franco desenvolvimento da indústria automobilística, o que a levou a uma especialização em cromação para atender à demanda cada vez maior para este setor industrial. O nome Tergal é uma combinação de "Ter" de térmico e "Gal" de galvanoplastia.

Eu fico cada vez mais satisfeito quando recebo a revista Tratamento de Superfície, que registra todas as atividades da ABTS, para a qual tivemos a oportunidade de dar a nossa modesta contribuição, tendo atingido o estágio em que hoje se encontra através do mérito dos seus membros competentes que nos sucederam.

*Ernani Andrade Fonseca é engenheiro e foi o primeiro presidente da ABTG, em 1968, tendo posteriormente atuado na diretoria em diversas oportunidades.*



# A MAIOR FONTE DE IN

*Assegure a melhor participação para sua empresa*

## O Andamento dos Trabalhos

**C**omunicamos ao mercado que registramos o recebimento de um número significativo de respostas referentes aos questionários que enviamos às empresas do setor, com o intuito de assegurar a inclusão das mesmas nesta versão abrangente, dentro dos aspectos técnicos e regionais do segmento de tratamentos de superfícies.

O retorno das respostas aos questionários encaminhados, nesta fase preliminar e de prospecção do setor, nos dá a certeza do interesse despertado pela nossa iniciativa e também nos permite ratificar que iremos dispor dos elementos básicos para o desenvolvimento a contento de uma expressiva e inédita edição que propiciará alternativas múltiplas de consultas técnicas e comerciais.

As informações referentes às empresas que responderam os questionários já foram devidamente compiladas para figurarem nas respectivas seções a elas pertinentes. Na eventualidade de ocorrerem alterações nos dados que nos foram remetidos, tanto da parte técnica como dos meios de comunicação, solicitamos a gentileza de que as mesmas nos sejam prontamente encaminhadas, para que possamos proceder às devidas alterações.

Enaltecemos a visão empresarial que os sensibilizou ao atender plenamente às nossas expectativas, que têm como finalidade dispormos de elementos que possam proporcionar ao mercado um completo e eficiente instrumento de informação, fomento e mensuração do setor de tratamentos de superfícies. Se a sua empresa não encaminhou o questionário devidamente respondido, ainda pode fazê-lo – porém com urgência – pois estamos finalizando a fase de elaboração da edição.

*Departamento de Marketing*

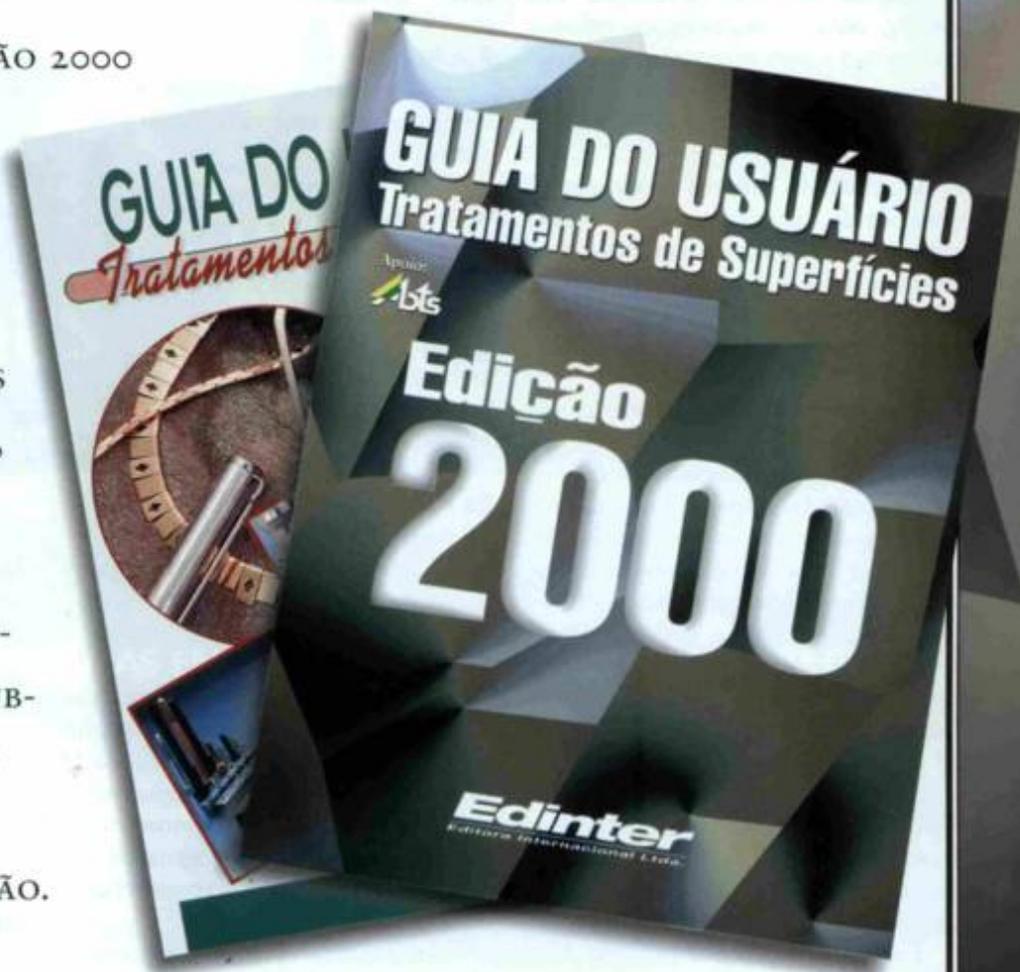
# FORMAÇÕES DO SETOR

*através das alternativas de veiculação publicitária.*

## A Participação que Faz a Diferença

LEMBRAMOS QUE A EDIÇÃO 2000

DO GUIA RESERVA ÀS  
EMPRESAS INTERESSADAS  
A POSSIBILIDADE DE  
DESTACAR COM MAIOR  
RIQUEZA DE DETALHES AS  
SUAS MARCAS, PRODUTOS,  
SERVIÇOS E OS SEUS  
DIFERENCIAIS COMPETI-  
TIVOS, ATRAVÉS DA VEICU-  
LAÇÃO DE MENSAGENS PUB-  
LICITÁRIAS QUE PREVÊEM  
VÁRIAS  
ALTERNATIVAS DE INSERÇÃO.



Fornecimento  
de Equipamentos



Prestação de Serviços



Fornecimento de Produtos  
e Processos



Consultoria

**Edinter**  
Editora Internacional Ltda.

CENTRAL DE ATENDIMENTO AO ANUNCIANTE:

Tel.: (011) 825-6254 – Fax: (011) 3667-1896 – E-mail: [edinter@uol.com.br](mailto:edinter@uol.com.br)

# Empresas ratificam o retorno através da T.S.

**N**a comemoração da sua centésima edição, algumas empresas, através dos seus executivos, registram as suas experiências com a revista Tratamento de Superfície. São *cases* que estaremos relatando para que o leitor tenha conhecimento dos índices de leitura atingidos pela nossa publicação. Sem dúvida, uma recompensa aos esforços concentrados para manter ativo um veículo identificado como um eficiente instrumento de informação e fomento para o setor.

O conteúdo editorial continuará apresentando matérias que podem contribuir para o aprimoramento dos profissionais da área. As novidades, os fatos relevantes e os artigos de interesse geral também prosseguirão merecendo destaque em suas edições.

Para que os nossos leitores continuem interagindo com a Tratamento de Superfície, prosseguiremos atentos à identificação das empresas e de seus profissionais responsáveis por influenciar, especificar e decidir pela compra de insumos e de serviços para o setor.

O visual da revista, que vem sendo aprimorado paulatinamente nos últimos anos, passará por uma expressiva transformação, adquirindo compatibilidade de atrativos visuais para a navegação via Internet.

Nossos esforços continuam tendo os mesmos princípios e objetivos de sempre: a plena satisfação do nosso leitor, revertida em benefício de todos.

Então, vamos ao que interessa. Como prometemos, passamos agora a relatar os *cases* identificados, e nada melhor do que iniciar com a nosso próprio testemunho.

## I. O fato:

Como é do conhecimento da maioria dos nossos leitores, a Edinter está elaborando o Guia do Usuário de Tratamentos de Superfície - Edição 2000, com o intuito de proporcionar ao mercado um volume de informações precisas e inéditas sobre o nosso setor, no que diz respeito aos Prestadores de Serviços - acompanhados de um minucioso deta-

lhamento dos serviços oferecidos, aos Consultores, Fornecedores de Produtos e Processos e de Equipamentos.

## O objetivo:

Identificar e obter as informações do maior número possível de empresas de todo o território nacional.

## A ação:

Para atender a este objetivo, veiculamos um anúncio e elaboramos uma carta-resposta em forma de questionário e a encartamos parcialmente na edição nº 98 e integralmente na edição de nº 99. Os anúncios também foram inseridos nas mesmas edições.

## Os resultados:

Apenas com as ações aplicadas, atingimos, até o final do mês de abril, 60% dos nossos objetivos.

## Comentários:

Para alcançar essas metas foi decisiva a opção correta pelo veículo mais apropriado e também o desenvolvimento do material promocional estrategicamente desenvolvido para proporcionar os resultados alcançados, representados por índices que superaram as previsões estabelecidas.

Um anúncio, uma peça promocional é criada tendo como base os objetivos que se quer atingir. Anunciantes que questionam o retorno das suas veiculações não levam em consideração os aspectos: 1. A escolha do veículo certo que disponha de altos índices de leitura e que atinja, com eficiência, o mercado-alvo que se tem como meta. 2. A elaboração do anúncio, que irá definir os resultados deve rigorosamente estabelecer objetivos, por exemplo: um anúncio institucional não proporciona um retorno a curto prazo, em termos de aumento nas vendas, pois atua mantendo a imagem e a preferência por suas marcas,

num trabalho contínuo impulsionado pela expressão já conquistada por uma empresa perante o seu mercado. Há uma tendência natural de realizarmos nossas opções de compra por produtos de empresas que já atingiram uma inquestionável notoriedade no que diz respeito à qualidade e eficiência dos seus produtos e/ou serviços, pelo trabalho de pré-e de pós-venda, pelo custo-benefício e respeito aos direitos do consumidor entre outras razões.

Um anúncio, para gerar oportunidades de negócios, deve respeitar o conceito de que vender é vender benefícios. Deve destacar os diferenciais competitivos dos seus produtos e/ou serviços e, para isso, deve identificar quais são as expectativas que o mercado tem em relação a eles, e assim procurar superá-las numa obstinada tarefa.

O depoimento foi registrado pelo Sr. João Conte Filho, diretor da Edinter Editora Internacional Ltda.

## II. O fato:

No dia 28 de outubro de 1999, na ACIL = Associação Comercial e Industrial de Limeira, em São Paulo, foi realizado o lançamento da "Cartilha sobre Galvanoplastia - Como manusear produtos químicos com segurança" cujo conteúdo foi elaborado por Wilma A. Taira dos Santos, gerente técnica da Electrochemical Produtos Galvanotécnicos, numa iniciativa do Sindijóias - Sindicato dos Joalheiros, entre outras entidades representativas do setor. A cartilha foi um dos passos da campanha "Brasil mais jóia", que visa preparar o país para o novo milênio. Ao mesmo tempo, firma o compromisso cada vez maior das entidades envolvidas em proporcionar aos trabalhadores do setor o conhecimento e o treinamento necessários para melhorar a qualidade da mão-de-obra de jóias e folhados





O ENDEREÇO MUDOU MAS ENCONTRAR A GENTE CONTINUA FÁCIL



*Toda a vez que uma empresa muda de endereço a gente sempre acaba pensando que o principal motivo foi a falta de espaço da antiga estrutura. Claro e, para não contrariar a grande maioria, esse também foi um dos nossos motivos, mas não o principal.*

*O Centro Galvanotécnico Latino e a Tecnolife estão em um local maior e melhor estruturado. A nossa preocupação em busca de um atendimento mais veloz e adequado às necessidades dos clientes foi a principal razão desta mudança. E, por enquanto, foi só o que mudou. Nossos produtos e serviços continuam com a mesma qualidade, sempre com pesquisa de ponta e lançamentos que evidenciam a nossa posição de destaque mundial. Estamos esperando a sua ligação ou quem sabe a sua visita.*



**CENTRO  
GALVANOTÉCNICO  
LATINO**



**TECNOLIFE**

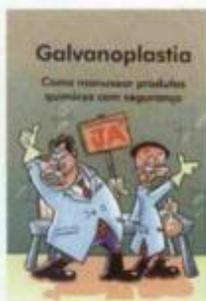
Rua Evaristo de Antoni, 1304 - Bairro São José  
95041-000 - Caxias do Sul - RS - Brasil - Fone/Fax 54 224.4555  
cgl@malbanet.com.br - DDG 54 800.2101

## O objetivo:

Informar o lançamento da cartilha aos profissionais especializados do setor de jóias e de folhados.

## A ação:

Na edição nº 98, de Nov./Dez. de 1999, de T.S. publicamos, na seção Informativo do Setor, uma notícia referente à "Cartilha sobre Galvanoplastia".



## Os resultados:

A notícia tinha por objetivo somente informar a respeito do lançamento da cartilha, porém tomou proporções muito maiores. Até hoje, quatro meses após a publicação da revista, recebemos telefonemas solicitando a cartilha e informações sobre a sua aquisição. Centenas de cartilhas foram distribuídas até o momento, o que demonstra a grande penetração da revista não somente nas áreas de tratamento de superfície, como também nos órgãos públicos, como universidades, escolas especializadas, conselhos regionais e outros. Estamos estudando a reimpressão da mesma para atender à demanda.

*O depoimento foi registrado por Wilma A. Taira dos Santos, gerente técnica da Electrochemical Produtos Galvanotécnicos*

Empresas ratificam o retorno através da revista Tratamento de Superfície.

## III. O fato:

Na edição 99 de Janeiro/Fevereiro de 2000 publicamos uma matéria que tinha como objetivo antecipar as informações sobre a exposição empresarial do EBRATS 2000, na qual as empresas expositoras tiveram a oportunidade de relatar os produtos e/ou serviços, as novidades e o trabalho que irão apresentar durante o evento.

## O objetivo:

Proporcionar aos leitores o planejamento da sua visita ao evento, de forma organizada, tornando-a mais produtiva, no que diz respeito aos contatos comerciais. Há sempre uma vantagem para quem dispõe antecipadamente de informações.

## A ação:

Em "Algumas Empresas que Participam do EBRATS 2000", da mesma edição, publicamos uma notícia com as informações referentes à Citra do Brasil/Inco, oportunidade em que antecipa-

mos a atuação da empresa no evento, destacando a apresentação do desempenho de alguns produtos de níquel S Rounds e R Rounds da canadense Inco.



## Os resultados:

"A notícia proporcionou ótimos resultados com um excelente retorno, através de inúmeros contatos telefônicos, oportunidade esta em que diversos negócios foram entabulados e efetivamente realizados".

"A Inco mantém contatos com revistas técnicas de galvanoplastia em todo o mundo, e destacou a revista Tratamento de Superfície como uma das melhores em profissionalismo e em conteúdo técnico" afirmou Paulo Pascual.

*O depoimento foi registrado por Paulo Pascual, gerente comercial da Citra do Brasil, que representa a Inco no Brasil.* •

*Em nossas próximas edições estaremos registrando outros depoimentos. Se sua empresa também tem uma experiência com a nossa publicação, envie para a nossa redação através do FAX: (11) 3667-1896 ou pelo e-mail edinter@uol.com.br*

**TIBRASIL TITÂNIO LTDA**

## Banhos de Galvanoplastia

Reduza seus gastos com anodos de Cobre, Níquel, Zinco, Ácido Crômico, Banhos Ácidos de Cloretos, .

Produtos Químicos para Banhos, etc...com mais Qualidade! E mais:

Utilize todas as sobras dos anodos que eram vendidos à preço de sucata!  
Custo Inicial Moderado,  
Custo Zero de Manutenção,  
Alta Resistência à Corrosão,  
Não Contamine os Banhos,  
Construção Super Resistente

## Cestos

## Serpentinas

## Tubos de Resistências, Ganchos e Gancheiras

Soluções Permanentes.com

## TITÂNIO

TIBRASIL TITÂNIO LTDA.

Rua Dr. William Wadell, 99 - Jandira - SP

Telfax: 0xx11- 7929.2200

Home Page: www.titanio.com.br

e-mail: titanio@titanio.com.br

## Seja nosso Representante

no seu Bairro, na sua Cidade ou no seu Estado.

Se você trabalha em Laboratório de Tratamento de Superfície ou em Galvanoplastia e tem tempo livre, favor entrar em contato conosco.

Somos uma firma especializada em produtos para o tratamento de superfície, com a maior linha de produtos no Brasil.

TEL.: (0XX11) 4071.2399 - FAX: (0XX11) 4071.2884

## Grande Oportunidade

Vendo 04 (quatro) linhas galvânicas semi-automáticas Industrial em polipropileno completas com retificadores semi-novas (com apenas 3 anos de uso) com 21 tanques cada uma, sistema completo de filtragem, exaustão e secagem, sendo uma rotativa.

*Maiores informações tratar com Luiz pelo telefone: (31) 9957.4599*

# EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA

Projetos desenvolvidos em parceria com o cliente  
e de acordo com sua necessidade específica

Vertice

## Made in Brazil

Linhas automáticas para gancheiras destinadas ao tratamento de latão/níquel/cromo, com cinco carros, instaladas na Stam Metalúrgica em Nova Friburgo no Rio de Janeiro

## Acessórios:

- Tambores rotativos
- Bombas-filtro
- Contatos catódicos
- Eletrodiálise para níquel
- Evaporadores a vácuo
- Colunas de troca iônica
- Purificador de banho de cromo



EUROGALVANO DO BRASIL LTDA.

Av. Carlos Strassburger Filho, 6945 - Bairro Industrial  
CEP: 93700-000 - Campo Bom - RS - Fone/Fax: (0XX51) 598.1364  
e-mail: eurogalvano@nh.conex.com.br

Associada ao grupo



CIE S.A.



LA TECNOGALVANO S.L.

# LL – SALOX C 200 NF

## SOLUÇÃO DE SULFATO DE ESTANHO E ADITIVO PARA ELETROCOLORAÇÃO

O *LL – Salox C 200 NF* é uma solução desenvolvida para facilitar o manuseio, uma pré-mistura que tem como base a composição formada pelo Sulfato de Estanho Líquido *LL – SN 225* e pelo Aditivo para Eletrocoloração *LL – Salmix NF 40*.

- *Contém os seus elementos na relação correta, permitindo um ajuste único das concentrações, aumentando a estabilidade da solução do banho.*
- *O LL – Salox C 200 NF evita os problemas de dissolução do Sulfato de Estanho em pó, facilitando o seu manuseio e estocagem.*
- *A adição direta do LL – Salox C 200 NF possibilita o ajuste simultâneo do Sulfato de Estanho e do Aditivo para Eletrocoloração.*

*O LL – Salox C 200 NF proporciona os mesmos benefícios apresentados pelo Sulfato de Estanho LL – SN 225.*

*Um lançamento da nova geração de produtos da ITALTECNO, que tem como objetivo simplificar os processos de tratamentos de superfície, com maior qualidade e com custos menores.*

Av Angélica 672 • 4º andar • 01228-000 • São Paulo • SP  
Central telefônica ☎ (0XX11) 825-7022  
e-mail: [escri@italtecn.com.br](mailto:escri@italtecn.com.br)



**ITALTECNO**  
DO BRASIL LTDA.

# SULFATO DE ESTANHO LL – SN 225

## SOLUÇÃO LÍQUIDA ESTABILIZADA

**L**ançamento pioneiro para a América Latina da ITALTECNO.

O LL – SN 225 tem como diferencial o seu estado líquido e homogêneo, que dispensa a mão-de-obra para a árdua e onerosa tarefa de dissolução, não permitindo o desperdício de componentes, como ocorre nos processos sólidos.

Permite a automatização, sendo agregado ao banho através de bomba dosadora, mantendo assim a concentração constante, proporcionando uma maior uniformidade na cor dos perfis tratados.

Dispensa manutenção, não promovendo a concentração de borra no fundo do tanque nem incrustações nos eletrodos e nas ganchadeiras, as quais comprometem sensivelmente a qualidade do banho.

- 100% de Pureza
- Mão-de-obra e Custos Menores
- Zero de Perda
- Maior Uniformidade e Qualidade
- Estabilizado e com Antioxidante
- Solução Garantida por 3 Meses

A ITALTECNO está concentrando os seus esforços para proporcionar ao mercado produtos de alta tecnologia e compatíveis com as exigências internacionais de qualidade e eficiência, a um custo menor.

Solicite informações complementares sobre a nova geração de produtos ITALTECNO.

Av. Angélica 672 • 4º andar • 01228-000 • São Paulo • SP  
Central telefônica ☎ (0XX11) 825-7022  
e-mail: [escri@italtecono.com.br](mailto:escri@italtecono.com.br)

 **ITALTECNO**  
DO BRASIL LTDA.

# Banho de zinco ácido

## Parte 2 - Efeito das condições de operação e propriedades dos banhos<sup>1</sup>



**Este artigo enfoca, entre outros, temas como filtração e eficiência de corrente catódica e anódica**

*Zehbour Panossian*

### 1. Efeito das condições de operação

#### 1.1 DENSIDADE DE CORRENTE

Nos processos de eletrodeposição especifica-se sempre uma faixa de densidade de corrente, que corresponde à densidade de corrente catódica. Para densidades de corrente dentro da faixa operacional indicada pelo fornecedor do processo, os depósitos serão de boa qualidade - brilhantes, semi-brilhantes ou foscos, dependendo do tipo do banho.

Para as densidades de corrente muito baixas ocorre a deposição de impurezas orgânicas e de íons metálicos presentes no banho e os depósitos obtidos serão muito porosos, podendo ter áreas não-revestidas.

Para densidades de corrente muito altas, ocorre a redução de espécies menos nobres e pouco polarizadas (fáceis de ocorrer), das quais o hidrogênio é a mais importante, e os depósitos obtidos terão granulação grosseira, serão ásperos, nodulares e/ou queimados (Indira et al. 1969; Venkatesha et al. 1985). O limite superior corresponde à densidade de corrente limite que, por sua vez, pode ser aumentada com a agitação (Indira et al. 1969).

Os limites superior e inferior são determinados experimentalmente, para cada tipo de banho, levando em consideração todas as suas condições operacionais. Nas instruções do processo são fixados outros parâmetros (agitação, temperatura, composição etc.). O tipo de aditivo, especialmente os de banhos de zinco ácidos para processos contínuos, exerce grande influência na faixa de densidade de corrente operacional. Esta é sempre determinada especifi-

camente para cada tipo de banho e para uma determinada faixa de condição de operação.

Depósitos de qualidade aceitável só serão obtidos utilizando-se a faixa especificada e somente se todas as outras condições forem obedecidas. Qualquer alteração das condições operacionais determinará alterações indesejáveis na qualidade do depósito obtido.

Para os banhos de zinco ácido a base de sulfatos e cloretos em processos não-contínuos e que operam a temperatura ambiente, a faixa de densidade de corrente operacional é, em geral, entre 1,5 A/dm<sup>2</sup> e 3 A/dm<sup>2</sup>. No entanto, em banhos destinados a processos contínuos, aditivados, aquecidos e agitados, as densidades de corrente operacionais podem atingir a 10 A/dm<sup>2</sup>. Valores muito maiores, da ordem de 200 A/dm<sup>2</sup> (Lyons, 1941), podem ser utilizados com processos especiais, nos quais a agitação é muito efetiva, como aqueles processos com jato hidráulico (Lownheim, 1974).

#### 1.2 AGITAÇÃO

A agitação tem por finalidade principal aumentar o valor da densidade de corrente limite tanto catódica como anódica, permitindo a adoção de maiores densidades de corrente de operação.

Qualquer diminuição da agitação do banho determina a diminuição da densidade de corrente limite, tornando inadequada a densidade de corrente operacional, o que implica na obtenção de depósitos de baixa qualidade.

Convém, ainda, lembrar que uma agitação excessiva (turbulenta) é inadequada pois causa a obtenção de depósitos com "estrias".

#### 1.3 TEMPERATURA

A temperatura, como qualquer outro parâmetro do banho, deve ser rigorosamente mantida dentro da sua faixa operacional. A sua influência é muito variada, podendo-se citar:

- o aumento da temperatura determina um aumento da densidade de corrente limite operacional, permitindo o uso de maiores densidades de corrente operacionais, sendo por esta razão benéfica a adoção de altas temperaturas operacionais;
- o aumento da temperatura causa excessiva evaporação do banho, necessitando controles mais freqüentes da composição do banho e repetidas reposições da água evaporada. No caso de se utilizar água desmineralizada, a reposição de água não traz conseqüências danosas. No entanto, no caso de se utilizar água potável ou de poço, o ciclo evaporação/reposição determina a concentração de sais presentes na água, o que pode trazer problemas de contaminação;
- o aumento da temperatura diminui a polarização catódica, ou seja, aumenta a velocidade de deposição do metal;
- o aumento da temperatura determina a obtenção de depósitos de granulação grosseira (Thompson, 1926;

<sup>1)</sup> Este trabalho foi patrocinado pela Brasmatal Waelzholz S.A. Agradecemos à Brasmatal a autorização para publicação.

Blum et al. 1930; Lyons, 1941). Isto diminui o brilho do eletrodepósito e causa diminuição da sua dureza;

- o aumento da temperatura causa aumento na condutividade do banho (Thompson, 1927; Blum et al., 1930), o que causa aumento do poder de penetração;
- o limite superior da temperatura depende altamente do tipo de aditivo utilizado. Existem aditivos que sofrem decomposição com o aumento da temperatura. Assim, o limite recomendado pelo fornecedor do aditivo deve ser rigorosamente estabelecido;
- a temperatura influi na aparência do depósito. Em geral, nos banhos brilhantes, a faixa de temperatura adequada é de (25 a 40)°C. Acima de 50°C, o brilho começa a cair. Este efeito é mais pronunciado nas zonas de baixa densidades de corrente (Pushpavanam et al., 1977; Venkatesha et al., 1989).

Como pode ser visto, a temperatura tem efeitos antagônicos, pois melhora alguns parâmetros e piora outros. A faixa de temperatura operacional é determinada experimentalmente, devendo, conforme já citado, ser adotada rigorosamente, aconselhando-se o uso de termostatos.

Os banhos ácidos a base de sulfatos, em processos não-contínuos (que na realidade não apresentam importância na prática), operam geralmente a temperatura ambiente (Blum et al., 1930; Lyons, 1941). Temperaturas maiores determinam a obtenção de depósitos de granulação grosseira. A influência da temperatura é mais importante para baixas densidades de corrente. Por exemplo, quando se adota densidades de corrente de 3 A/dm<sup>2</sup> a 5 A/dm<sup>2</sup>, deve-se manter a temperatura entre 20°C e 25°C (Pushpavanam et al., 1977).

Para processos contínuos, as temperaturas operacionais adotadas são em geral maiores. Temperaturas de até 80°C são possíveis, sendo o limite superior definido pela composição do banho, tipo de aditivo e pelas condições operacionais do banho.

Nos banhos ácidos a base de sulfatos e cloretos, por possuírem baixa condutividade, a adoção de densidades de corrente operacionais elevadas causa aquecimento do banho, o que requer um controle através de sistemas de refrigeração. Esta é uma das razões pela qual se adiciona aos banhos deste tipo sais condutores.

#### 1.4 FILTRAÇÃO

A presença no banho de partículas sólidas determina a obtenção de depósitos ásperos, pois os mesmos são facilmente incorporados na camada do eletrodepósito em crescimento. Por esta razão, deve-se filtrar freqüentemente o banho, sendo a filtração contínua altamente recomendada.

Os meios filtrantes devem ser selecionados de maneira a não conterem substâncias solúveis que possam contaminar o banho.

# EISENMANN

## Técnica em Tratamento de Superfície



### Pintura a Pó Líquida

Fornecimento turn-key de sistemas completos de pintura a pó líquida.

### Pré-Tratamento

Sistemas de pré-tratamento por spray ou imersão com dispositivos automáticos de controle dos banhos.



### Pintura em Madeira

Sistemas "prolac", onde o over spray da tinta é captado por uma coluna giratória e recuperado por raspagem.

### Pintura em Material Sintético

Linhas de pintura para conjuntos de peças plásticas de veículos, portas, perfilados, compartimentos, áudio, TV e vídeo.



### Eletroforese

Pintura protetiva (anódica ou catódica) especialmente recomendada para cavidades e para superfícies que exijam alto grau de qualidade.

### Instalações de Pintura a Base D'Água

Linhas completas de pintura a base d'água utilizando processos com tecnologia de última geração para a preservação do meio ambiente.



#### EISENMANN do Brasil

Rua Francisco Tramontano, 100 - 9º andar  
05686-010 - Morumbi - São Paulo - SP

Tel.: ++5511 3758.0008 - Fax: ++5511 3758.0030

e-mail: eisenmann@eisenmann.com.br

## 2. Propriedades dos banhos

### 2.1 EFICIÊNCIA DE CORRENTE CATÓDICA

Os banhos ácidos a base de sulfatos, quando operam em condições adequadas, apresentam eficiência de corrente superior a 90%, estando, em geral, muito próximos a 100% (Lyons; 1941, GALVANOTÉCNICA prática, 1973; Lowenheim, 1977; Pushpavanam et al., 1977).

Muitos fatores, tanto relacionados com a composição como com as condições de operação, influenciam a eficiência de corrente, a saber:

- **impurezas e alguns tipos de aditivos:** podem diminuir a eficiência de corrente. Por exemplo, em banhos purificados, traços de níquel e de cobalto causam uma diminuição marcante (Blum et al., 1930);
- **pH:** em geral, a eficiência de corrente diminui com o pH (Pushpavanam et al., 1977; Venkatesha et al., 1989). A Figura 1 mostra a dependência da eficiência de corrente com o pH de um banho com a composição: 300 g/L de sulfato de zinco; 15 g/L de cloreto de sódio; 30 g/L de sulfato de alumínio e 30 g/L de ácido bórico. A temperatura foi mantida entre 25°C e 30°C e a densidade de corrente foi de 6 A/dm<sup>2</sup>. Pode-se verificar que para pH = 1, a eficiência de corrente é muito baixa e cresce rapidamente para 90% quando o pH sobe para 2. Na faixa de pH entre 3 e 5, a eficiência de corrente mantém-se entre 95% e 98%. Para valores de pH acima de 6,2 (determinado colorimetricamente) os banhos ácidos tornam-se inadequados, pois se inicia a precipitação de hidróxido de zinco, obtendo-se depósitos de granulação grosseira, esponjosos e queimados (Serota, 1965);

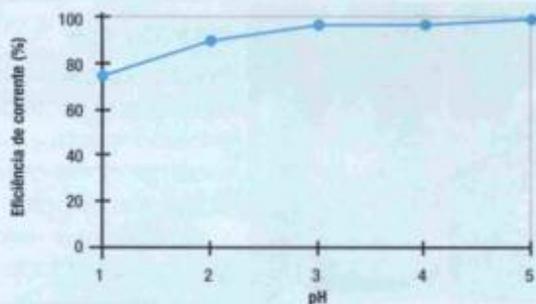


Fig. 1 - Dependência da eficiência de corrente com o pH (Pushpavanam et al., 1977), para um banho com a seguinte composição: 300 g/L de sulfato de zinco; 15 g/L de cloreto de sódio; 30 g/L de sulfato de alumínio e 30 g/L de ácido bórico. A temperatura foi mantida entre 25°C e 30°C e a densidade de corrente foi de 6 A/dm<sup>2</sup>

- **concentração de íons de zinco:** um aumento do teor de zinco causa um ligeiro acréscimo da eficiência de corrente (Venkatesha et al., 1985);
- **temperatura:** na faixa operacional, a temperatura causa pouca influência na eficiência de corrente (Venkatesha

et al., 1985). Para temperaturas baixas, verifica-se uma diminuição acentuada da eficiência de corrente, conforme ilustrado na Figura 2 que foi obtida a partir de um banho com a seguinte composição: 300 g/L de sulfato de zinco, 15 g/L de cloreto de sódio, 30 g/L de sulfato de alumínio, 30 g/L de ácido bórico e 3 g/L de dextrina. A densidade de corrente foi de 5 A/dm<sup>2</sup> e o pH foi de 2,4 (Morisaki et al., 1981). Alguns autores verificaram que para temperaturas acima da faixa operacional, também é verificada queda da eficiência de corrente (Indira et al., 1969);

- **sal condutor:** não exerce influência (Venkatesha et al., 1985);
- **densidade de corrente:** na faixa operacional, em geral, a eficiência de corrente mantém-se constante e acima de 90%. Para densidades de corrente muito baixas ou muito altas, observa-se queda da eficiência de corrente. A Figura 3 mostra a dependência da eficiência de corrente com a densidade de corrente obtida a partir de um banho com a seguinte composição: 300 g/L de

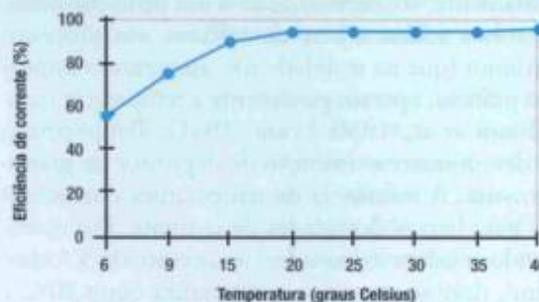


Fig. 2 - Dependência da eficiência de corrente com a temperatura (Morisaki et al., 1981) para um banho com a seguinte composição: 300 g/L de sulfato de zinco; 15 g/L de cloreto de sódio; 30 g/L de sulfato de alumínio e 30 g/L de ácido bórico. A densidade de corrente foi mantida em 5 A/dm<sup>2</sup> e o pH 2,4

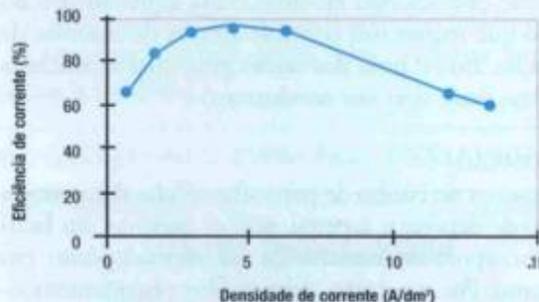


Fig. 3 - Dependência da eficiência de corrente com a densidade de corrente (Morisaki, 1981) para um banho com a seguinte composição: 300 g/L de sulfato de zinco; 15 g/L de cloreto de sódio; 30 g/L de sulfato de alumínio e 30 g/L de ácido bórico. A temperatura foi mantida a 20°C e o pH 2,4

# PRODUTOS, PROCESSOS E EQUIPAMENTOS

para Jóias, Folheados e Bijuterias

Verítece



**SÃO PAULO - SP**

Tel: (11) 3951-7007

Fax: (11) 3951-5535

**LIMEIRA - SP**

Tel/Fax: (19) 451-8651

**RIO DE JANEIRO - RJ**

Tel/Fax: (21) 590-5229

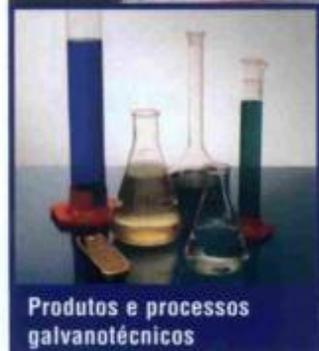
**GUAPORÉ - RS**

Tel/Fax: (54) 443-2449

**PORTO ALEGRE - RS**

Tel: (51) 225-6875

Fax: (51) 228-9112



Produtos e processos galvanotécnicos



Equipamentos - fresa CNC 3 eixos/software Artcam



Resinas epoxy, adesivos e catalisadores



Suporte técnico e laboratorial



Conjunto anódico ouro e ródio

- Processos de metais preciosos (ouro, ródio, prata, paládio, etc).
- Processos de deposição seletiva (Brush Plating)
- Deplacantes
- Sais de metais preciosos
- Deposição de camadas intermediárias (cobre, níquel, cobre/estanho).
- Pré e pós tratamentos
- Anodos
- Equipamentos (tanques, retificadores e fresa CNC-3D/Artcam).
- Resinas
- Suporte técnico e laboratorial.

Degussa 

RIAG  
SUIÇA

MODEL  
MASTER  
USA

RBC  
USA



## ELECTROCHEMICAL

Rua Marambaia, 585 - CEP 02513-000 - São Paulo - SP  
Tel: (11) 3951-7007 - Fax: (11) 3951-5535  
e-mail: electro@mandic.com.br

sulfato de zinco, 15 g/L de cloreto de sódio, 30 g/L de sulfato de alumínio, 30 g/L de ácido bórico e 3 g/L de dextrina. A temperatura foi mantida a 20°C e o pH foi de 2,4 (Morisaki et al., 1981). Para as densidades de corrente muito elevadas, para as quais a eficiência de corrente cai muito, os depósitos obtidos tornam-se nodulares e queimados e se verifica a formação de uma grande quantidade de gás hidrogênio sobre o catodo.

## 2.2 EFICIÊNCIA DE CORRENTE ANÓDICA

A eficiência de corrente anódica dos banhos de zinco ácido é muito próxima a 100%. Eficiências aparentemente maiores que 100% podem ser verificadas. Isto é devido ao fato dos anodos de zinco sofrerem ataque, mesmo nos períodos de parada, pela ação do cátion hidrogênio.

## 2.3 PODER DE PENETRAÇÃO

Ao lado da baixa condutividade, o baixo poder de penetração constitui uma das maiores desvantagens dos banhos ácidos a base de sulfatos (Creutz et al., 1975). Para se ter uma idéia, são apresentados, na Figura 4, os resultados de um estudo realizado com o objetivo de comparar o poder de penetração de banhos de diferentes composições. Pode-se verificar que entre os diferentes tipos de banho, os ácidos a base de sulfatos são os que apresentam o menor poder de penetração. É bom lembrar que os resultados apresentados nesta Figura referem-se a uma determinada composição. É possível em cada caso melhorar o poder de penetração, conforme será visto a seguir.

O poder de penetração pode ser medido quantitativamente, existindo vários métodos para esta finalidade. Entre os métodos, existe um no qual o poder de penetração é expresso em uma escala com valores numéricos variando de -100% (nenhuma penetração) a 100%. Valores cada vez mais positivos indicam poder de penetração cada vez melhor, enquanto valores cada vez mais negativos indicam poder de penetração cada vez pior. Para se ter uma idéia do poder de penetração dos banhos ácidos de zinco em relação aos outros processos de eletrodeposição, medidos na escala de -100% a 100%, é apresentada a Figura 5. Pode-se verificar que, depois do cromo ácido, os banhos de zinco ácidos são os que apresentam os menores valores de poder de penetração, sendo tais valores próximos de zero (Lyons, 1941; Raub et al., 1967).

Os três principais fatores que afetam o poder de penetração dos banhos de eletrodeposição são: condutividade, polarização do catodo e dependência da eficiência de corrente com a densidade de corrente. A seguir, será apresentada uma discussão sobre a influência de cada um destes fatores no poder de penetração dos banhos ácidos a base de sulfatos:

- polarização das reações catódicas: é o fator mais importante. É por esta razão que os banhos alcalinos, nos quais os íons de zinco estão presentes na forma de

complexos, apresentam maior poder de penetração, visto que os íons complexos apresentam maior dificuldade de deposição e portanto maior polarização. Já nos banhos ácidos a base de sulfatos, os íons de zinco encontram-se sob a forma de aquo-íons simples e por esta razão tem-se poder de penetração baixo. A adição de qualquer complexante nos banhos causa aumento no poder de penetração. Sob este ponto de vista a adição de aditivos com propriedades complexantes é positiva. No caso de banhos ácidos a base de sulfatos, não foi encontrada na literatura citação de que existam aditivos que causem uma melhora significativa do poder de penetração. Em quase toda a literatura consultada verificou-se que se consegue apenas um ligeiro aumento do poder de penetração. No entanto, aditivos capazes de aumentar o poder de penetração parecem ser comuns para os banhos ácidos a base de cloretos. Hanna (1988) apresenta um trabalho no qual consegue poder de penetração de até 55% com banhos a base de cloretos levemente ácidos contendo aditivos (nonilfeniletilenoglicol + benzalacetona + piridina);

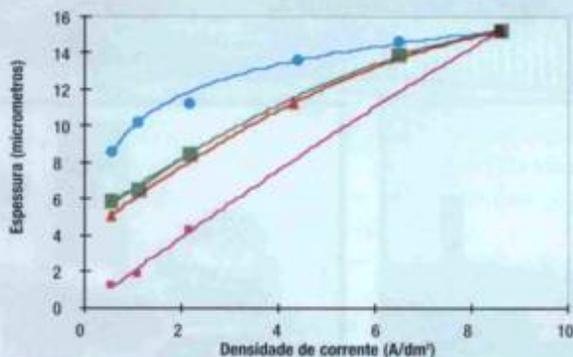


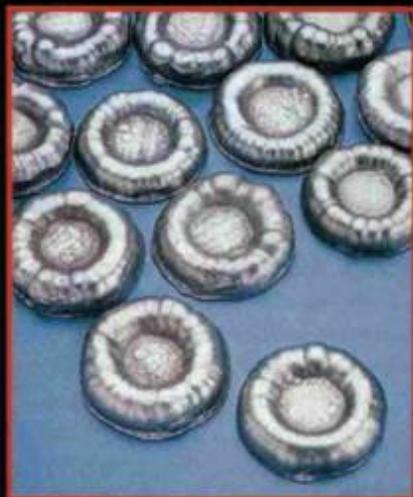
Fig 4 - Comparação do poder de penetração de diferentes banhos (Creutz et al., 1975). Zincato: 7,8 g/L de íons de zinco, 108 g/L de hidróxido de sódio e abrillantadores. Cianeto: 7,5 g/L de íons de zinco, 11,3 g/L de cianeto de sódio, 70 g/L de hidróxido de sódio e abrillantadores. Cloreto: 18,7 g/L de íons de zinco, 195 g/L de íons de cloreto e abrillantadores. Sulfato: 70 g/L de íons de zinco, 22 g/L de sulfato de amônio, 23 g/L de ácido bórico e abrillantadores.

- condutividade do banho: quanto maior a condutividade, maior é o poder de penetração dos banhos de eletrodeposição. Como a condutividade dos banhos ácidos a base de sulfatos é baixa, também será baixo o poder de penetração. Assim a adição de sais condutores é altamente desejável, sendo esta uma prática a que se recorre para aumentar o poder de penetração dos banhos ácidos a base de sulfatos. A literatura relata que o uso de sais condutores a base de cloretos é preferível, pois o efeito positivo sobre o poder de penetração é maior (Thompson, 1926; Hanna, 1988);

# inco

# "O MAIOR FABRICANTE MUNDIAL DE NÍQUEL TAMBÉM NO BRASIL"

O Melhor Custo Benefício que a sua Galvanoplastia de Níquel Precisa.



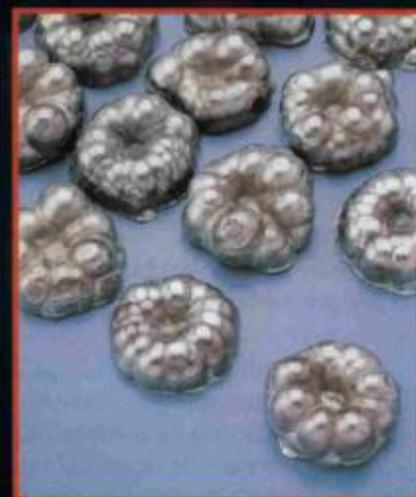
### S-Rounds da Inco

É o anodo ativado mais conhecido mundialmente. Com formato exclusivo, o que o faz ideal para galvanoplastia com cestas de anodo, tem todas as vantagens associadas à atividade do anodo, dissolução uniforme; a eficiência de 100% do anodo em todas as galvanoplastias com solução de níquel, mesmo aquelas sem cloretos. Diâmetro aproximado de 25mm e espessura de 6,5mm.



### Níquel Pellets da Inco para Galvanoplastia

É o material não ativado de níquel próprio para cestas de anodo. A dissolução característica do produto é similar aos demais produtos não ativados. Ele se dissolve não uniformemente, deixando pequenas quantias de resíduos de metal. Esse produto é ideal para ser utilizado em processos de alimentação automática dos cestos de anodo. Formato esférico de aproximadamente 6mm a 20mm de diâmetro.



### R-Rounds da Inco

É o material anodo não ativado para galvanoplastia geral com cestas de anodos. Suas características na dissolução são típicas daqueles anodos de níquel não ativados. Sua dissolução não é uniforme, e produz um mínimo resíduo metálico. Diâmetro aproximado de 22mm e espessura de 10mm.



### Níquel Eletrolítico 4x4 e 1x1 da Inco

Tem todas as vantagens associadas à atividade do anodo; dissolução uniforme; eficiência de 100% do anodo em todas as galvanoplastias com solução de níquel; ausência de resíduos metálicos e baixa dissolução em densidades elevadas. Tamanho aproximado de 100x100mm (4x4) e 25x25mm (1x1).



Consulte-nos.

Para maiores informações

Representante

**inco** no Brasil

**CITRA**

Tel.: 11 7922.0292

Fax: 11 7922.1428

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



### Níquel Eletrolítico 15x60 e 15x90 da Inco

É uma forma não ativada de alta pureza de níquel básico que serve, de maneira ideal, para a galvanoplastia que não utiliza cestas de anodos; tem espessura aproximada de 15mm. O anodo consegue um rendimento especial no banho, por possuir alta pureza e produzir um mínimo de resíduo metálico. Tamanho aproximado de 150x600mm (15x60) e 150x900mm (15x90).

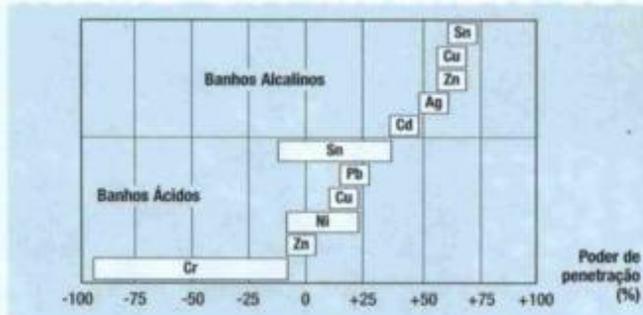


Fig 5 - Poder de penetração de diferentes processos de eletrodeposição (Raub et al., 1967)

- dependência da eficiência de corrente com a densidade de corrente: nos banhos de zinco ácido a base de sulfatos tem-se aumento da eficiência de corrente com o aumento da densidade de corrente, dependência esta inversa à dos banhos complexos. Isto é altamente indesejável sob o ponto de vista de poder de penetração.

Como pode ser visto, os três parâmetros que mais influenciam no poder de penetração dos banhos de eletrodeposição exercem uma influência negativa no caso de banhos ácidos a base de sulfatos, sendo clara a razão do acentuado efeito "osso de cachorro" observado na deposição de zinco em processos contínuos a partir de banhos ácidos. Pode-se verificar ainda, que somente a adição de sal condutor poderá melhorar um pouco o poder de penetração. A alternativa para melhorar o efeito "osso de cachorro", seria a adoção de técnicas como sombreamento, anodos conformados e ladrões.

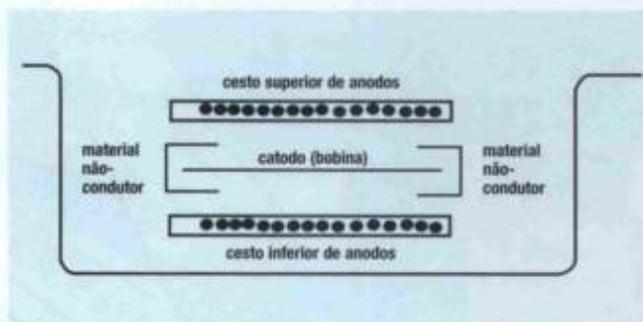


Fig. 6 - Ilustração esquemática da utilização da técnica de sombreamento

A técnica de sombreamento consiste na utilização de materiais não-condutores nas regiões de alta densidade de corrente com o objetivo de sombrear estas regiões. A Figura 6 apresenta uma sugestão de como isto pode ser aplicado em processo contínuo de deposição sobre chapas. As placas de material não-condutor oferecem resistência à passagem de corrente, de modo que a corrente que efetivamente atinge as bordas é menor do que aquela que atingiria na ausência das placas.

Uma outra sugestão seria a utilização de cestos de anodos mais estreitos de modo a aumentar a distância entre os anodos e as bordas, conforme ilustra a Figura 7.

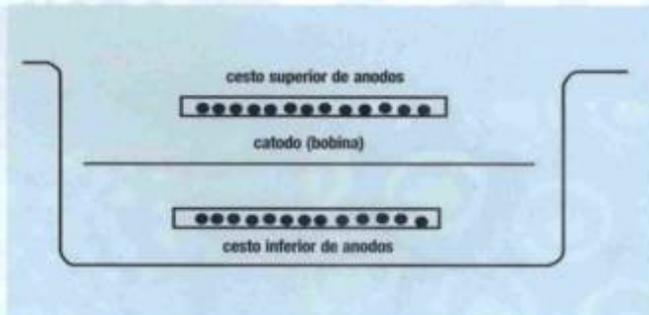


Fig 7 - Ilustração esquemática da utilização de cestos de anodos mais estreitos. Com esta prática tem-se maior distância entre os anodos e a borda das bobinas, o que contribui para a deposição de espessuras menores nas bordas

### 3. Referências bibliográficas

- BLUM, W.; HOGABOOM, G. B. Principles of electroplating and electroforming. 2.ed. New York : McGraw-Hill, 1930. p.316-335
- CREUTZ, H. G.; MARTIN, S. Zinc plating - present technology and future trends. Plating and Surface Finishing. v.62, n.7, p.681-686, July, 1975
- HANNA, E.; NOGUSHI, H. Acid zinc plating baths with high throwing power. Metal Finishing. v.86, n.11, p. 33-35, Nov. 1988
- INDIRA, K. S.; VANASANTHA, K.; DOSS, K. S. G. Bright acid zinc deposition. Metal Finishing. v.67, n.1, p.71-73, Jan., 1969 e v.67, n.2, p.52-55, Fev., 1969
- LOWENHEIM, F. A. Modern electroplating. 3 ed. New York: John Wiley, 1974. p.419-460
- LYONS, E. H. Acid zinc plating. Transactions of the American Electrochemical Society, New York: AES, v.80, 1942, p.387-405
- MORISAKI, S.; MORI, T.; TAJIMA, S. Effect of furfural as a brightener for zinc deposition in acid sulphate solution. Plating and Surface Finishing. v. 68, n.8, p. 55-58, Aug. 1981
- PUSHPAVANAM, M.; SHENOI, B. A. Bright acid zinc deposition. Metal Finishing. v.75, n.1, p.29-34, Jan. , 1977
- RAUB, E.; MÜLLER, K. Fundamentals of metal deposition. Amsterdam : Elsevier, 1967.261p.
- SEROTA, L. Science for electroplaters - acid zinc baths. Metal Finishing. v.63, n.11, p. 77-79, Nov. 1965
- THOMPSON, M. R. Acid zinc plating baths. Transactions of the American Electrochemical Society, New York : AES, Oct., 1926, p. 193-228
- VENKATESHA, T. V.; BALACHANDRA, J.; MAYANNA, S. M. Acid zinc sulphate: anthranilic acid and formaldehyde brighteners. Metal Finishing. v.83, n.8, p.33-36, Aug., 1985

Zehbour Panossian

Chefe do Laboratório de Corrosão e Tratamento de Superfície -  
Divisão de Metalurgia do IPT - São Paulo e Professora convidada  
do Depto. de Eng. Civil da Escola Politécnica - USP

# Enthone



A Division of

**Polyclad Technologies**

A COOKSON ELECTRONICS COMPANY

Agora ao seu serviço no Brasil, uma empresa única, capaz de atender suas consultas, solucionar problemas técnicos, fornecer processos e produtos especiais, para toda a gama de acabamento de superfície.

Desde um limpador desengraxante alcalino, uma instalação automática até um wafer para a indústria eletrônica. Suprimos todas as necessidades da sua indústria.

**ENTHONE, UMA DIVISÃO DA POLYCLAD TECHNOLOGIES,  
EMPRESA DO GRUPO COOKSON ELECTRONICS COMPANY**

Líder mundial que fornece produtos químicos especiais para as indústrias de acabamentos de superfície nas áreas técnicas, funcionais, decorativas, metais preciosos e eletroeletrônica.

## GRUPO COOKSON

### Alpha Fry Technologies

#### Alpha Metais

- Material para solda eletrônica

#### Cookson Materiais para Semicondutores

- Área array, materiais de solda (esferas, fluxos, pasta wafer, limpadores),
- Plaskon compostos de montagem eletrônica
- Polímeros eletrônicos.

#### Fry Technologies

- Materiais para indústria de junção
- Serviço de reciclagem

#### Cookson Soluções Eficientes

- Treinamento
- Consultoria
- Desenvolvimento de processo

### Polyclad Technologies

#### Polyclad

- Laminados Prepreg

#### PC fab

- Produtos químicos para PC
- Anodos para banhos e barras para HAL

#### Poly-flex

- Circuitos Flexíveis

#### Cookson-Fukuda

- Folha de cobre E.D.

#### ENTHONE-OMI

- Materiais para circuitos impressos
- Camadas decorativas e funcionais

### Speedline Technologies

#### MPM

- Sistemas avançados de impressão

#### Camelot

- Alimentadores de líquidos para SMT e montagem avançada.

#### Electrovert

- Solda de onda, limpeza e refusão SMT

#### SCS

- Parylene e camadas líquidas
- Serviços e equipamentos

#### Accel

- Sistema de centrífuga para limpeza de circuitos impressos SMT e pacotes de alta densidade

**Enthone-OMI do Brasil Ltda**

Rua Dr. Almeida Lima, 319 – 03046-010 – SP – Fone/Fax: (5511) 6695-4564 e-mail: eomib@uol.com.br

# Up-date da cobreação ácida para peças em Zamak a granel em banhos rotativos



**Cobre alcalino e ácido, e suas características, são o destaque neste artigo**

*Eduardo J. Torri e Malvino Bassoto*

Como sabemos, o "Zamak" e suas diferentes ligas possuem teores acima de 95% de zinco, o que os torna extremamente reativos em soluções ácidas e alcalinas, onde sofrerão ataques agressivos em sua superfície previamente à eletrodeposição.

## Preparação da superfície

Para obter melhores acabamentos finais necessitamos uma adequada "preparação da superfície do Zamak".

Como preparação da superfície, entendemos o ciclo que inclui desde a rebarbação até o polimento do Zamak, podendo ser realizadas estas operações a granel em tambores ou vibradores com esferas metálicas, de porcelana ou plásticas, com produtos especialmente formulados. Geralmente são usados produtos em meio aquoso, que podem deixar resíduos, resinosos, gelatinosos, orgânicos ou até mesmo metálicos, os quais deverão ser removidos na operação seguinte.



## Seqüência de limpeza

A seqüência de limpeza, específica para a remoção de sujidades provenientes da preparação da superfície do Zamak, é muito importante para assegurar aderência dos depósitos eletrodepositados.

## Desengraxantes químicos ou macro-limpeza

Removem o grosso das sujidades provenientes da preparação da superfície, como resíduos de compostos da re-

barbação ou do polimento, óleo e graxas e resíduos leves de óxidos, sem causar a perda de brilho das peças polidas. O uso dos desengraxes químicos deverá ser compatível com a sujidade da peça tratada, e ser compatível com a limpeza eletrolítica.

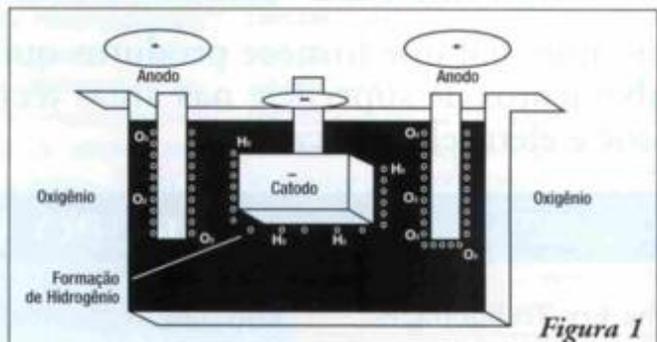
## Desengraxe eletrolítico ou micro-limpeza

O uso da limpeza eletrolítica assegura a micro-limpeza das peças processadas na operação de macro-limpeza.

Na limpeza eletrolítica, a molhagem, a emulsão e outras ações físicas e químicas da solução são auxiliadas pela agitação constante da solução, resultante da liberação de gases durante a eletrólise.

A limpeza eletrolítica pode ser realizada de forma catódica ou anódica.

## Desengraxe com corrente catódica (peça é o catodo)

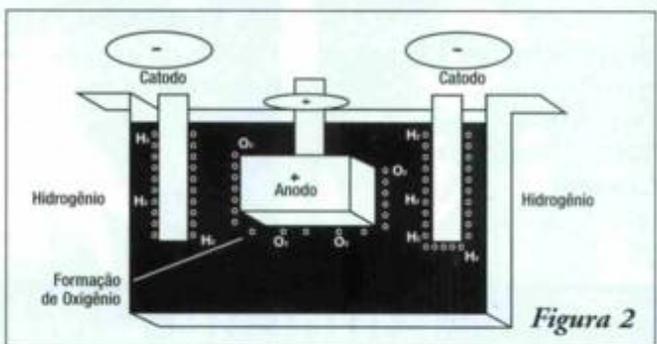


Na limpeza catódica, o volume de hidrogênio liberado no catodo é o dobro do oxigênio liberado no anodo. Desta forma o movimento ascendente das bolhas de gás proporciona uma maior agitação e, conseqüentemente, uma maior ação mecânica da solução, descolando a sujeira da superfície do Zamak.

Todavia, neste processo há a desvantagem de que as peças com carga negativa atraem íons dissolvidos de metais da solução limpadora (cobre, zinco e outros), assim como os sabões e compostos coloidais da solução, fazendo com que se depositem na superfície do metal na forma de manchas.

As soluções catódicas são mais sensíveis à contaminação pelo cromo, sendo necessários tratamentos para prolongar a vida útil da solução.

## Desengraxe com corrente anódica (peça é o anodo)



O volume de oxigênio liberado no anodo é a metade do hidrogênio liberado no catodo. Conseqüentemente há menor evolução de gases. A peça como anodo será submetida a menor efeito mecânico, o que pode ser corrigido usando maior densidade de corrente.

Uma vantagem importante na limpeza anódica é que as peças com carga positiva não atraem metais da solução, assegurando uma superfície isenta de partículas e manchas.

O uso de desengraxantes especialmente formulados nos permite o uso de soluções anódicas para Zamak sem ocorrência de problemas de manchas e ataques na superfície do Zamak.

### Ativação

O Zamak e suas ligas, normalmente, possuem teor de zinco superior a 95%, e metais pesados como cobre, chumbo etc. tornando-os extremamente reativos e facilmente atacáveis por ácidos minerais. Quando usado nesta operação o ácido sulfúrico, origina a formação de sais insolúveis com os metais pesados (chumbo), poros, manchas etc., deixando resíduos que comprometem a aderência do depósito.

Ativadores formulados com ácidos mistos e tampoados removem as incrustações de óxidos leves, e deixam a superfície tratada ativa, uniforme e clara, removendo os resíduos insolúveis de óxidos (manchas escuras) da superfície tratada.

### Cobre alcalino

Após a superfície das peças estar adequadamente preparada, é necessária a deposição de camada intermediária para posterior deposição dos banhos de acabamento.

Recomenda-se o uso de banho de cobre alcalino com baixa alcalinidade, que assegura ao depósito ductilidade, boa penetração, uniformidade da camada e isenção de porosidade. Nesta deposição de cobre alcalino, não há necessidade de brilho, somente uma deposição uniforme do metal, com camadas de 3 a 5 microns, para eletrodeposição do acabamento seguinte. Veja figura 3.

Formulação típica de Cobre Alcalino para Zamak:

Componentes	Banhos a base de	
	K	ou Na
Cianeto de Cobre	42 g/L	
Cianeto de K ou Na	67 g/L	52 g/L
Cianeto Livre	5,7g/L	
Hidróxido de K ou Na	8 a 12g/L	
Temperatura	30 a 45°C	

Desde 1981



**ANIDROL®**  
PRODS. QUÍMICOS LTDA.

## Qualidade, Precisão e Garantia

**Linha completa de reagentes analíticos, soluções tituladas, padronizadas e especiais, com certificado.**

Acetatos - Ácidos -  
Alcoóis - Bicarbonatos -  
Bicromatos - Carbonatos -  
Cianetos - Cloretos -  
Corantes - Fosfatos -  
Hidróxidos - Indicadores -  
Nitratos - Óxidos -  
Solventes - Sulfatos,  
entre outros.

Produtos controlados pelo Ministério do Exército, Polícia Civil e Federal, em embalagens especiais para empresas que não possuem Registro ou Licença.

### Fornecemos:

Vidrarias Pyrex ou especiais com ou sem Certificado, conforme amostra ou desenho -  
Porcelanas - Termômetros -  
Ferragens - Papéis Filtrantes - Papéis Indicadores, entre outros.

Anidrol® Produtos Químicos Ltda.

Praça Paul Harris, 204 - 09991-200

Vila Concelção - Diadema - SP

Tel.:/Fax: 11 **713.3555**

sede própria

### Cobre ácido:

A prática da eletrodeposição em banho rotativo sobre peças de Zamak de uma camada de cobre alcalino seguida de níquel como acabamento rotativo final, apresenta o inconveniente de formação de bolhas e pontos escuros, geralmente causados por falta de cobertura do cobre alcalino.

Superfícies rugosas e irregulares com porosidades oferecem resultados relativamente aceitáveis porém com altos índices de rejeição causados por problemas de aderência e manchas escuras, além de bolhas e má aderência dos depósitos.

A eletrodeposição de cobre ácido oferece um fator de fechamento de poros inusitado durante a sua deposição, pelo mecanismo que apresentamos na Figura 3.

$Fe + Cu + H_2SO_4 =$  Redução de cobre quimicamente

$Zn + Cu + H_2SO_4 =$  Redução de cobre quimicamente

Estas características permitem que em superfícies preparadas adequadamente, o cobre em solução ácida, na presença de zinco ou ferro se precipite nas regiões porosas em forma amorfa, criando uma ponte que permite a deposição eletrolítica niveladora e o fechamento dos poros. Fica assim criada a condição de proteção da base, e o melhor acabamento superficial.

Ensaio realizada pelo Professor Nhouse, que atuou na Hella na Alemanha em 1966, confirmavam o fechamento de poros na deposição de cobre ácido sobre Zamak.

Várias amostras de maçanetas com pontos de porosidade foram previamente selecionadas e marcadas com círculos antes da eletrodeposição. Os resultados após análise em cortes metalográficos e microscópicos comprovaram a eficiência do processo de cobre ácido no recobrimento completo.

A redução química do cobre no poro limpo cria um campo de contato no orifício do poro permitindo a passagem da corrente nivelando e selando o mesmo em contato com a superfície.

O recobrimento e isolamento do poro em relação à superfície cria a condição de maior resistência à corrosão e permite a deposição de níquel sem problemas de pontos negros ou de aderência. Destacamos que o efeito de fechamento de poros, nivelamento, brilho e acabamento é similar ao acabamento obtido nos processos em ganchetas, sem o inconveniente do ponto de contato da gancheta e apresentando superfícies regulares sem manchas.

#### Formulação Típica de Cobre ácido

• Sulfato de cobre	70 a 75 g/l
• Ácido sulfúrico	155 a 165 ml/L
• Cloretos	50 a 70mg/L
• Aditivo para brilho e nivelamento	
• Temperatura	25 a 30°C

### Conclusão

#### Vantagens do processo:

- Melhor aspecto visual
- Menor índice de rejeição
- Maior resistência à corrosão
- Economia na camada eletrodepositada
- Curto tempo de cobre ácido
- Menor deposição de níquel brilhante
- Maior produtividade

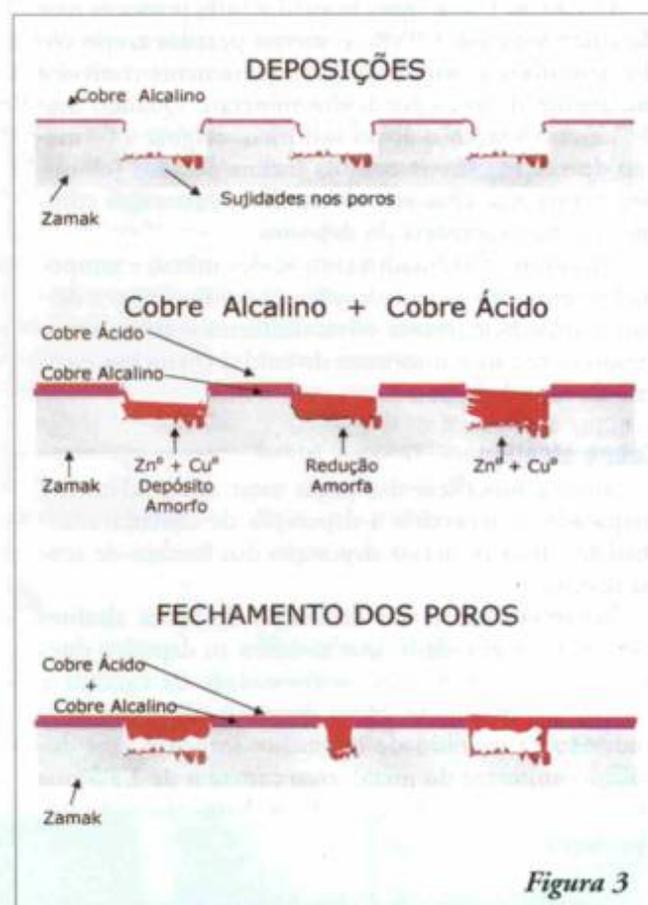


Figura 3

Eduardo J. Torri-

Gerente de Vendas Corporate da Enthone OMI do Brasil Ltda.

Malvino Bassoto -

Diretor de Marketing da Orwec Química S/A e

Assessor Regional da Enthone OMI do Brasil Ltda.

# Tratamento de Efluentes e Tanques em Polipropileno

E.T. Es em Polipropileno



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

Tanques sob medida



- Bombas Químicas em Polipropileno, moto agitadores com haste e hélice em aço inox
- Tratamento de Efluentes
- Cilíndricos e Prismáticos
- De 200 a 10000 L
- Sistemas de remoção de borra de fosfato sem filtração

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



**Scientech**

Scientech Coml. e Consultoria Ambiental Ltda.

Rua Caquito, 498 - CEP 03607-000 - São Paulo - SP

Tel./Fax: (011) 6641-2132 / 6641-8988 - e-mail: scientech@uol.com.br

Ventec

## LAVADORES DE GASES VENTURIDRO - BELFANO®

### SINÔNIMO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL

ISO 14000 é a norma para adequação das indústrias à preocupação mundial da preservação do planeta.

O controle da poluição ambiental é o dever de garantir um futuro para as novas gerações.

A Belfano tem 40 anos de experiência e mais de 800 instalações em funcionamento atendendo as normas de controle ambiental fixadas pela CETESB.

- ECONÔMICO, SILENCIOSO E ANTICORROSIVO (EM POLIPROPILENO)
- ALTA EFICIÊNCIA, DURABILIDADE E DESEMPENHO
- TECNOLOGIA (SEM EXAUSTORES, ANÉIS DE ENCHIMENTO OU CHICANAS)
- ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE



**TECNOPLÁSTICO BELFANO LTDA.**

Av. Santa Catarina, 489 - 09931-390 - Diadema - SP

Tel.: 11 713.2244 - Fax: 11 713.0004

Vendas: 11 3034.0800

e-mail: belfano@uol.com.br

CORTE DO LAVADOR VENTURIDRO



14 TAMANHOS STANDARD  
VAZÃO DE 3.000 A 60.000 m<sup>3</sup>/h.



# O porque do uso do fosfato de manganês em peças



Antônio C. Sobrinho

**Ele tem características que melhoram as propriedades lubrificantes das peças deslizantes**

*Antônio Carlos Sobrinho, Carmem Franco Salomoni e Cláudio Vinho*

**U**m problema amplamente conhecido, especialmente por técnicos e engenheiros do campo automotivo, são as superfícies de aço que, por mais perfeitamente polidas, quando expostas a atrito contínuo com cargas elevadas, acabam por fundir, resultando no travamento dos componentes em questão. Este inconveniente é causado pela lubrificação deficiente das superfícies metálicas em contato.



Carmem F. Salomoni

Desde há muitos anos, baseando-se nas excelentes propriedades absorventes dos revestimentos fosfáticos, vem-se utilizando estes recobrimentos na indústria automobilística, com a finalidade de reduzir ao mínimo possível os problemas de desgaste de peças metálicas por contato.

Em peças deslizantes empregadas em armamentos também tem-se comprovado a eficiência da fosfatização, aumentando em mais que o dobro a resistência das peças quanto ao engripamento de engrenagens e eixos. Para esta finalidade, a utilização do fosfato de manganês é a mais indicada, visto que este tem propriedades que melhoram em muito as propriedades lubrificantes de peças deslizantes, como descrito em estudo por M.B. Roosa, nos itens abaixo:



Cláudio Vinho

1. Evitam que se fundam os metais submetidos a cargas elevadas, pois a operação de fosfatização ao manganês resulta numa película inerte, que evita o engripamento.

No processo de formação da película de fosfato, provoca-se uma dissolução seletiva da cama-

da de ferrita na superfície do metal base, a qual, por ser mais mole, deformaria mais facilmente promovendo a fusão das partes.

2. Promovem a melhora da lubrificação: considerando as propriedades de retenção por absorção de óleo, a camada de fosfato assegura a constante lubrificação das peças, por recobrimento da superfície com uma fina película de óleo.

3. Asseguram um rápido funcionamento, pois os finos cristais de recobrimento, resultante do processo de fosfatização ao manganês de camada controlada, tendem a eliminar pequenas irregularidades superficiais, facilitando o ajuste mútuo entre as peças deslizantes.

Estas superfícies fosfatizadas, uma vez em movimento, promovem a formação de uma rede de canais e poros, finos e uniformes, onde se acumulam óleos lubrificantes, que funcionam mesmo como uma espécie de reservatório.

4. Eliminação química de pequenas irregularidades deixadas pelas ferramentas, pois durante a reação inicial do processo de fosfatização há uma fase de decapagem, onde se dissolvem pequenas rebarbas e irregularidades, que podem existir na superfície das peças.

Estudos microscópicos sobre as características das superfícies em corpos-de-prova de aço com baixo teor de carbono submetidas ao processo de fosfatização ao manganês e sobre as mudanças ocorridas durante os ensaios de desgaste realizados posteriormente, demonstram que a solução de fosfato em contato com a superfície faz com que esta seja atacada previamente, formando então a rede de canais entrecruzados, que posteriormente são recobertos pela película de fosfato cristalina. Quando a superfície fosfatizada é submetida ao ensaio de desgaste, a película de fosfato é consumida quase que em sua totalidade em um curto período de tempo e são estes canais formados que continuam auxiliando a lubrificação.

O cuidado no tratamento preliminar das peças a serem fosfatizadas se faz extremamente importante, visto que influencia diretamente na estrutura do cristal, pois não é indicada a aplicação de estruturas cristalinas grosseiras e sim uma cristalização de tamanho controlado e uniforme.

## Fosfato de Manganês

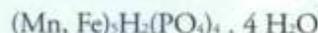
Características mais importantes das camadas:

- Estruturas cristalinas mais definidas
- Peso de camada: 1,5 – 30 g/m<sup>2</sup>
- Excelente absorção de lubrificantes e óleos protetivos
- Longa vida dos banhos apesar de alta formação de lama

## REAÇÃO TEÓRICA DO FOSFATO DE MANGANÊS

Base teórica da reação de fosfato de manganês:

A camada de fosfato de manganês pode ser descrita pela fórmula:



A formação cristalina é chamada "hureaulita".  
O material a ser fosfatizado é tratado com uma solução forte de ácido fosfórico. A primeira reação é a chamada "reação de decapagem".

A formação da camada de fosfato ocorre quando a solução na zona limitada de difusão do metal é neutralizada e ocorre a troca de fosfato solúvel para fosfato insolúvel pela supersaturação.



Esta reação apenas ocorre em soluções isentas de ferro. Quando temos banhos com alto teor de ferro, teremos a formação de hureaulita. A equação mostra como o banho de fosfato de manganês torna-se rapidamente ácido. A acidez livre aumenta o ataque da camada formada no substrato: desta maneira vemos como é importante o controle da acidez livre do banho.

#### ETAPAS DA FORMAÇÃO DE CAMADA DE FOSFATO DE MANGANÊS

##### 1. NUCLEAÇÃO:

A nucleação é o primeiro passo na formação da camada. Uma das evidências é a redução do peso de camada observada quando certos íons metálicos, tais como ferro, estão presentes no banho de fosfato.

##### 2. CRESCIMENTO:

A fase de crescimento segue a descrição clássica do processo de fosfatização. A fase de crescimento é impulsionada pela elevação do pH na superfície ou na sua vizinhança, devido ao consumo de ácido pela dissolução anódica do substrato. Num pH mais elevado, o produto de solubilidade do fosfato diminui e, desta maneira, ocorre o crescimento cristalino, a partir da precipitação do composto de fosfato da solução sobre o substrato metálico. Íons de manganês podem participar do crescimento cristalino nesta etapa. Íons de ferro, dissolvidos dos substratos que contenham este metal, podem também ser incluídos.

##### 3. EQUILÍBRIO:

A fase final do modelo proposto de formação da camada de fosfato pode ser considerada como um equilíbrio entre a camada externa, que é obtida durante o depósito, na fase de crescimento com íons em solução, produzindo estruturas mais estáveis na camada mais externa dos cristais.

Os componentes básicos de uma solução de fosfato de manganês são:

- Ácido fosfórico livre
- Fosfato ácido de manganês
- Agentes oxidantes (nitratos) e
- Íons com finalidades específicas (ferro).

**BRAZMO S/A**  
**PRODUTOS QUÍMICOS**

**A EXPERIÊNCIA  
NO SETOR DE  
GALVANOPLASTIA**

**DISTRIBUIDOR**

**Cianeto de Sódio/ Potássio  
Du Pont**

**Barrilha  
Álcalis**

**Soda  
Carbocloro**

**ESTOQUE LOCAL**

**Ácido Bórico**

**Ácido Crômico**

**Bicromato de Sódio**

**Metabissulfito de Sódio**

**Níquel**

**Nitrato de Sódio**

**Óxido de Zinco**

**Sacarina**

**Sulfato de Níquel**



**Outros Produtos Mediante Consulta**

**Vendas 11 3932.4111**

Av. Antônio Munhoz Bonilha, 261/279 - 02725-000

Freguesia do Ó - São Paulo - SP

Fax: 11 3931.3196

www.brazmo.com.br brazmo@brazmo.com.br

**Filial Anápolis - GO**

VP 1D - Quadra 04 - Módulo/Lote 07 - Dália - 75133-600

Tel.: 62 324.8806

Fax: 62 324.3643

**Filial Bauru - SP**

Rua José Bastos 1-30 - Vila Falcão - 17050-060

Tel./ Fax: 14 234.5353

Porém, nem todos os produtos citados estão sempre presentes em todos os tipos de produtos. A função do ácido fosfórico livre é a de manter em solução o fosfato ácido do metal formador da camada e provocar a primeira reação do processo, que é o ataque ao metal base.

O fosfato ácido do metal formador de camada é o fornecedor do produto depositado, a camada de fosfato.

O íon níquel possui a característica de nucleador para a formação da camada de fosfato.

#### ATIVACÃO DA SUPERFÍCIE - REFINAMENTO DA CAMADA

##### • Condicionamento da Superfície

- Rápida formação de cristais
- Camadas de fosfato finas e cristalinas
- Ingrediente ativo: carbonato de manganês
- Controles na ativação:
  - pH (< ou = 7,5 maus resultados/ideal 8,0 a 9,0)
  - Teor de manganês
  - Contaminação da solução
- Controle da qualidade:
  - Observação do aspecto da camada de fosfato
  - Reposição da solução de ativação

#### INFLUÊNCIA DA ATIVAÇÃO NA FOSFATIZAÇÃO



#### Características do Processo de Fosfatização Mangânica

O processo de fosfatização mangânica é indicado porque com ele se obtém nas superfícies tratadas uma camada de fosfato que é:

- Camada escura de fosfato de manganês;
- Camada mais aderente que o fosfato de zinco;
- Camada cristalina com cristais prismáticos;
- Camada isenta de contaminantes;
- Insolúvel em água;
- Não-condutora de eletricidade;
- Camada abrasiva;
- Camada porosa e absorvente de óleos e lubrificantes;

#### PROPRIEDADES DO FOSFATO DE MANGANÊS

- Melhora da propriedade de desgaste do metal
- Permite alta pressão superficial
- Redução na transmissão de ruídos
- Melhora propriedades de atritos emergenciais

#### COMPORTAMENTO DE DESGASTE INICIAL

O primeiro contato de atrito da superfície de um metal contra outro é feito até certo ponto. A alta pressão inicial pode provocar fissuras; a camada não-metálica de fosfato de manganês minimiza o efeito de atrito metal x metal. O responsável por este efeito em parte é o poder abrasivo da camada sob pressão de atrito. A fase decisiva ocorre, entretanto, antes do contato metal-metal, pois a camada de fosfato gerará um filme na superfície, que evitará qualquer incidente, originando melhoras no desgaste do metal, diminuição do coeficiente de atrito, menor emissão de energia e diminuição na geração de resíduos.

#### DIMINUIÇÃO DE RUÍDOS

Em sistemas de engrenagens, com alta carga e alta velocidade, quando a parte dentada encontrar-se isenta de falhas resultará menor emissão de ruídos. Testes mostram que geralmente diminuímos de 98 dB para 89 dB. A emissão de ruídos do sistema de engrenagens pode servir de indicador de qualidade, uma vez que a experiência demonstra que o ruído emitido e o desgaste da camada estão relacionados.

#### PROPRIEDADE DE LUBRIFICAÇÃO EMERGENCIAL

Os cristais de fosfato de manganês possuem baixo poder de lubrificação, porém devido ao alto poder de abrasão, possuem alta capacidade de aderir óleos. Isto pode ajudar a manter o óleo aderido, após certo tempo, em caso de falha no sistema de controle de temperatura de lubrificação.

#### Fosfato de Manganês

Utilizado só por imersão.

Exemplo de linha com 6 estágios

1º Estágio: Desengraxante alcalino (preferencialmente de baixa alcalinidade)

Tempo: 3 a 15 min  
 Temperatura: 50°C a 80°C  
 Concentração: 20 a 100 g/L

2º Estágio: Lavagem com água corrente

Tempo: 30 a 120s  
 Temperatura: ambiente

3º Estágio: Condicionador de camada (refinador) (opcional)

Tempo: 1 a 10 min  
 Temperatura: ambiente a 80°C

4º Estágio: Fosfatização

Tempo: 10 a 30 min  
 Temperatura: 90°C, mínimo  
 Acidez livre: 5,0 a 14,0 mL  
 Acidez total: 35,0 a 70,0 mL  
 Relação: 5,0 a 7,0  
 Ferro ferroso: 0,05 a 6,0 g/L

5º Estágio: Lavagem com água corrente

Tempo: 30 a 120s  
 Temperatura: ambiente

6º Estágio: Lavagem com água

Tempo: 30 a 120s

Temperatura: 70 a 90°C

OBS.: Para obtenção de camadas mais finas, usar preferencialmente, como desengraxante um solvente.

### Métodos de Controle dos Banhos de Fosfato

#### 1. DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ LIVRE

- Pipetar 10 mL do banho em um Erlenmeyer de 250 mL
- Juntar 40 mL de água destilada
- Juntar 2 a 4 gotas de azul de bromofenol
- Titular com NaOH 0,1N até viragem de cor
- Cálculo: mL gasto de NaOH 0,1N = pontos de acidez livre

#### 2. DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ TOTAL

- Pipetar 10 mL do banho em um Erlenmeyer de 250 mL
- Juntar 40 mL de água destilada
- Juntar 2 a 4 gotas de fenolftaleína
- Titular com NaOH 0,1N até viragem de cor
- Cálculo: mL gasto de NaOH 0,1N = pontos de acidez total

#### 3. DETERMINAÇÃO DO ACELERADOR

Para determinação do teor de acelerador existem vários métodos diferentes quanto ao volume da amostra e quanto à concentração dos reagentes empregados. Vamos descrever o mais usual:

- Pipetar 100 mL do banho em um Erlenmeyer de 250 mL
- Juntar 20 gotas de ácido sulfúrico 50%
- Titular com  $\text{KMnO}_4$  0,1 N até o aparecimento da cor rosada por, no mínimo, 20 segundos
- Cálculo: mL gasto de  $\text{KMnO}_4$  0,1 N = pontos de Acelerador

#### 4. OUTRAS DETERMINAÇÕES

Em alguns casos particulares, pode-se fazer outras determinações, tais como:

- Teor de zinco
- Teor de níquel (mas isto muito raramente é necessário).

### Controle da Camada de Fosfato

#### DETERMINAÇÃO DE PESO DE CAMADA

##### 1. SUBSTRATO DE AÇO

Utilizado para fosfatos de ferro, zinco e manganês.

### PROBLEMAS: CAUSAS E SOLUÇÕES

FALHA	CAUSA	CORREÇÃO
1. Tempo excessivo de ataque no banho de fosfato	<ul style="list-style-type: none"><li>Acidez livre ou acidez total muito alta</li><li>Banho contaminado com cromo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Neutralizar com carbonato de manganês</li><li>Aumentar a acidez total</li><li>Descarte parcial do banho</li></ul>
2. Teor de ferro (II) muito alto dentro de um curto espaço de tempo	<ul style="list-style-type: none"><li><math>m^2</math> tratado muito alto em relação ao volume do banho.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumentar o volume do banho</li><li>Manter a acidez livre no limite inferior da faixa de trabalho</li><li>Melhorar a ativação do banho</li></ul>
3. Queda do teor de manganês	<ul style="list-style-type: none"><li><math>m^2</math> tratado muito alto em relação ao volume do banho.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Adicionar carbonato de manganês</li><li>Limitar ferro(II) pela injeção de ar comprimido</li></ul>
4. Camada insuficiente	<ul style="list-style-type: none"><li>contaminação de cromo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Descarte parcial do banho</li><li>Aumentar acidez total</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>teor baixo de manganês no banho</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Adicionar carbonato de manganês: o teor de manganês deve ser no mínimo o dobro do teor de ferro (II)</li><li>Limitar o teor de ferro pela injeção de ar comprimido</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>temperatura baixa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumentar aquecimento no fosfato</li><li>Aumentar aquecimento na lavagem anterior para 50°C</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>tempo de ataque muito longo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Checar relação Mn/Fe</li><li>Checar a relação acidez livre/acidez total</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>silicato depositado na superfície</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Usar um desengraxante livre de silicatos</li><li>Melhorar sistema de lavagem</li></ul>
5. Camada cristalina muito grossa	<ul style="list-style-type: none"><li>peças com substratos muito duro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Verificar possibilidade de OXALATIZAÇÃO</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Desengraxe muito alcalino</li><li>Ativação ineficiente</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Melhorar agitação do banho</li><li>Aumentar concentração de refinador</li></ul>
6. Camada com coloração	<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminação com cromo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Descarte parcial do banho</li><li>Aumentar acidez livre</li></ul>
7. Testes de desgaste:	<ul style="list-style-type: none"><li>Ativação muito boa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Reduzir teor de refinador</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ruído Excessivo/Fissura</li></ul>		

a) Calcular a área de corpo-de-prova que possa ser pesado em balança analítica.

b) Limpar o corpo-de-prova com acetona ou solventes voláteis para remover sujidades, e fosfatizar o painel. Secar em estufa a 90°C e esfriar em dessecador à temperatura ambiente.

c) Pesar cuidadosamente em balança analítica. Anotar o peso inicial em gramas.

d) Imergir o corpo-de-prova, por 5 minutos, em uma solução contendo 50 g/L de ácido crômico em água, a 74°C ou por 2 minutos em uma solução a 200 g/L de ácido crômico em água a 82°C.

e) Retirar o corpo-de-prova da solução acima e lavar em água corrente.

f) Secar em estufa a 90/95°C. Esfriar à temperatura ambiente em dessecador e repesar. Anotar o peso final em g.

g) Repetir as operações 4, 5 e 6 até obter peso constante, caso haja necessidade.

h) Cálculo:

$$\text{Peso de camada em g/m}^2 = \frac{(\text{peso inicial}) - (\text{peso final})}{\text{área em m}^2}$$

#### QUAL A IMPORTÂNCIA DOS COEFICIENTES DE ATRITO?

É o parâmetro que determina os torques de aperto.

$$M_A = F_V \cdot \left( 0,159 \cdot P + 0,578 \cdot d_2 \cdot \mu_C + \frac{D_m}{2} \cdot \mu_K \right)$$

Onde:

$M_A$  = Torque de aperto;

$F_V$  = Força de montagem (Clamp Force);

$P$  = Passo;

$d_2$  = Diâmetro de flancos;

$G$  = Coeficiente de atrito na região rosçada;

$D_m$  = Diâmetro de arraste médio sob a cabeça;

$\mu_K$  = Coeficiente de atrito sob a cabeça.

Obs: A equação acima só é válida para parafusos métricos com ângulo de filete de 60° e assentamento da cabeça em superfície plana.

#### COMO MEDIR OS COEFICIENTES DE ATRITO?

A medição dos coeficientes de atrito é possível através do uso de um aparelho denominado Aparelho de Torque x Tensão (Erichsen Bench).

##### Computador

Função: Aquisição de Dados

##### Célula de Carga

Função: medir

Clamp Force • Torque na Rosca

##### Transdutor de Torque

Função: medir

Torque de Aperto

##### Motor

Função: fornecer

Torque de Aperto

#### QUAIS AS VARIÁVEIS QUE INFLUEM NOS COEFICIENTES DE ATRITO?

- Tratamento superficial (tipos de zinco, tipos de fosfato, tipos de Dacromet, tipos de tinta, etc.);
- Lubrificação;
- Agregados no fixador (Por exemplo: cola anaeróbica microencapsulada, nylon fundido na rosca, etc);
- Rugosidade superficial;
- Materiais que compõem a junta aparafusada (aço x plástico, aço x madeira, etc.);
- Geometria; e etc.

#### INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO SUPERFICIAL:

Parafuso M10-1,25 sextavado flangeado fosfatizado

Coefficientes de atrito obtidos com cristais de fosfato grossos:

$$\mu = 0,08 - 0,10$$

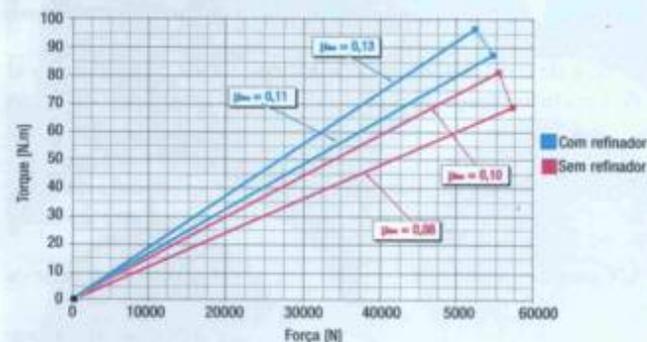
Coefficientes de atrito obtidos com cristais de fosfato refinados:

$$\mu = 0,11 - 0,13$$

Faixa de coeficiente de atrito FIAT Norma 9.52605/01:

$$\mu = 0,10 - 0,16$$

Gráfico Torque X Força



#### Parafuso M10-1,25x63mm 10.9 Sextavado Flangeado Fosfatizado e Oleado

Antônio Carlos Sobrinho

Formado em química pela Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras, Técnico em Química pela Escola Técnica Anchieta. Atua na área de Tratamentos de Superfícies há 15 anos. Atualmente ocupa o cargo de Analista de Qualidade de Materiais Senior Revisor na empresa Mercedes Benz do Brasil. Carmem Franco Salomoni

Eugenbeira Química pela F. F. C. L. Oswaldo Cruz com especialização em Corrosão - USP. Gerente de Tratamento Superficial da empresa Mapi-Textron do Brasil.

Cláudio Vinho

Técnico Químico pela E. T. Q. Oswaldo Cruz - Curso Superior de Química - UNG. Atua na área de Tratamentos de Superfícies há 35 anos. Atualmente ocupa o cargo de consultor nas empresas Quimidream e Surtec.

# Novas tendências em revestimentos para a indústria automobilística

**F**oi realizado, no dia 31 de março último, no salão de eventos da FIERGS – Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre, importante evento para a discussão dos novos revestimentos que estão em evidência ou que tenderão a revestir os metais utilizados na indústria automobilística.

O evento, promovido pela Labrits Química e Sidasa Units Coating Group, contou com palestras de Roberto Garcia, Global Fasterns Team da General Motors do Brasil, Ronaldo Ávila, da Fiat Automóveis, Carmem Salomoni, da Mapri Textron, e de Flávio Gastaldo, da Labrits Química.

Pelo interesse do assunto, compareceram ao evento inúmeros profissionais ligados a diversos setores industriais, tornando a discussão muito abrangente e posicionando de forma bastante positiva o mercado de tratamento de superfícies.

## Meio Ambiente

Roberto Garcia destacou a preocupação da General Motors com o meio ambiente e apresentou os revestimentos metálicos e organometálicos, com elevada resistência à corrosão, e isentos de metais nocivos, como cádmio,



*Da esquerda para a direita: Flávio Gastaldo e Pedro Luis Gongora, da Labrits, Ronaldo Ávila, da Fiat, Carmem Salomoni, da Mapri Textron, e Jeronimo Carollo, da Labrits.*

níquel, chumbo e cromo. “A General Motors do Brasil iniciou o desenvolvimento de revestimentos protetivos, resistentes à corrosão e não-agressivos ao meio ambiente, em princípio aplicáveis aos elementos de fixação. Este desenvolvimento envolveu mudanças radicais. Estas mudanças com certeza irão ajudar a mantermos o nosso mundo habitável e saudável para as futuras gerações”, disse ele.

Foi consenso entre os palestrantes que os novos revestimentos serão isentos de cromo VI e de Teflon, e que terão incorporados agentes que permitirão regular o torque tension no caso de elementos de fixação. •

**LABRITS QUÍMICA**  
 Rua Auriverde, 85/91  
 Tel.: (11) 6914.1522  
 Fax: (11) 6163.7156  
 e-mail: labritsquimica@uol.com.br



*Roberto Garcia, da General Motors.*

# Efeitos dos parâmetros do banho na eletrodeposição de ligas amorfas cobalto-molibdênio



Shiva Prasad

**Este artigo mostra as condições de banho que proporcionam a obtenção de ligas Co-Mo mais favoráveis**

Shiva Prasad e  
François S. M. de Santana

## RESUMO

O estudo da eletrodeposição do molibdênio possui um considerável interesse na área de tratamento de superfícies em virtude de suas características inusuais. São elas: elevada resistência à corrosão, baixo coeficiente de dilatação térmica, dureza mecânica invariável com a temperatura e elevado ponto de fusão. Porém, devido ao elevado ponto de fusão, o molibdênio não se deposita termicamente, o que ocasiona fusão do substrato; além disso, só é possível eletrodepositá-lo na forma de ligas com metais do grupo do ferro. As eletrodeposições foram conduzidas de forma galvanostática utilizando um potenciostato e um eletrodo rotacional, utilizando boro como agente amorfizante. A concentração inicial para cada reagente foi determinada a partir de várias tentativas comparando-se a qualidade da liga depositada, o que resultou em:  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0,20 M,  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,0175 M,  $\text{BPO}_4$  0,0728 M,  $\text{Na}_2\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,40 M,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  0,13 M e 1-dodecilsulfato-Na 0,0135 g/L. Os parâmetros otimizados para este processo foram: agitação mecânica de 10 rpm, temperatura a 45°C, densidade de corrente 50 mA/cm<sup>2</sup> e pH 5,5. Atuando-se sob estas condições foram analisados diferentes valores para as concentrações de  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Os valores que proporcionaram resultados mais favoráveis foram 0,0250 M de  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e 0,20 M de  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . As ligas obtidas com esses resultados apresentaram suas características físicas melhoradas.



François S.M. de Santana

## Introdução

Os revestimentos protetores, além de se constituírem em uma importante forma de prevenção à corrosão metálica, podem melhorar consideravelmente as propriedades físico-químicas das superfícies que revestem. As camadas protetoras metálicas podem ser aplicadas por pulverização do metal, revestimento mecânico, imersão a quente, cementação, condensação de vapor do metal e eletrodeposição; sendo que esta última, devido ao desenvolvimento dos geradores de corrente contínua, tornou-se o processo mais amplamente utilizado para o revestimento de superfícies metálicas. A eletrodeposição de ligas metálicas, teoricamente fundamentada na lei de Ohm e nas leis de Faraday, compreende a redução de certos componentes presentes no banho em decorrência da passagem de uma corrente elétrica pelo mesmo, onde a reação eletroquímica processa-se exclusivamente na interface eletrodo-eletrólito.

A otimização do sistema conduz a uma liga de elevada dureza, resistente à corrosão e à fragilização, aderente ao substrato e de constituição físico-química homogênea. Embora os produtos resultantes do revestimento por eletrodeposição sejam muito bons, este processo encontra duas sérias dificuldades: o total empirismo e a inexistência de uma técnica que possibilite o controle de todas as variáveis que influenciam o revestimento. Infelizmente, uma liga com boas qualidades só pode ser obtida através da otimização do sistema, e como o processo está sujeito a estes problemas, a obtenção de ligas metálicas de boa qualidade torna-se um trabalho exaustivo e que pode conduzir a resultados satisfatórios ou não.

O estudo da eletrodeposição do molibdênio possui um considerável interesse em virtude de suas características inusuais, tais como: elevado ponto de fusão (2610°C), o que torna impossível depositá-lo termicamente sobre a superfície de outro metal menos nobre, uma vez que este, a esta temperatura, estará no estado líquido ou mesmo no estado gasoso; baixo coeficiente de dilatação térmica, elevada condutividade térmica, elevada densidade, dureza mecânica invariável com a temperatura, alta ductilidade e elevada resistência à corrosão. Devido a esta insólita combinação de propriedades, o molibdênio encontra inúmeras aplicações na indústria e na engenharia, não obstante o seu elevado preço e sua relativa raridade.

A eletrodeposição do molibdênio no estado puro a partir de soluções aquosas não é possível de ser realizada (Lainer, 1970), pois possui eficiência de corrente menor que 1%, necessitando para isso da presença de um indutor, que é um metal do grupo do ferro. Além disso, foi constatado que a utilização de banhos complexos com compostos orgânicos e inorgânicos pode favorecer a obtenção de revestimentos de melhor qualidade.

Este trabalho é um segmento da linha de pesquisa sobre eletrodeposição de ligas dos metais molibdênio e tungstênio com metais do grupo do ferro desenvolvida em nossos laboratórios (Prasad e Osteryoung, 1992; Prasad, 1993, 1994; Prasad e Marinho, 2000; Prasad, Marinho e Santana, 2000).

## EXPERIMENTAL

Todas as ligas deste trabalho foram eletrodepositadas sobre uma placa de cobre com formato quadrado de 4,5 cm<sup>2</sup> de área. A remoção das impurezas presentes nos substratos foi efetuada por um rigoroso processo de lixiviação, a fim de deixar as superfícies de cobre dos substratos o mais homogêneas possível. Este procedimento faz com que todos os dados obtidos a respeito da qualidade dos depósitos sejam confiáveis, o que faz com que todos os resultados possam ser comparados, facilitando assim a otimização de todas as variáveis do processo.

Os ensaios foram realizados sob um rigoroso controle dos parâmetros: temperatura, agitação mecânica, densidade de corrente catódica e pH, permitindo que os dados obtidos em uma posterior análise das camadas eletrodepositadas sejam potencialmente exatos.

Para a realização de tais ensaios foram utilizados um potenciostato Sycopel Scientific Ltd, UK, Model *MINISTAT 251*, um termostato MTA KUTESZ, Hungary, Model *MD2* e um eletrodo rotacional EG&G PARC, USA, Model *616*. Uma célula de vidro de 200 mL ocupando 100 mL de eletrólito, foi utilizada. É importante ressaltar que o potenciostato foi usado de forma galvanostática. Os produtos químicos utilizados foram, em sua totalidade, de grau de pureza analítica.

Os rendimentos dos ensaios foram verificados através das Leis de Faraday, expressas na forma de eficiência catódica (%), também conhecida por rendimento farádico.

A primeira etapa para a realização dos ensaios foi a preparação do banho eletrolítico, o qual exigiu, neste caso, os componentes BPO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>, CoSO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>7</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e 1-dodecilsulfato de sódio. A preparação do substrato foi o passo seguinte, realizada sob um rigoroso processo de lixiviação, seguido da lavagem e secagem do mesmo.

Antes de se iniciar a eletrólise, o pH do banho era rigorosamente verificado devido à influência do mesmo sobre o comportamento dos constituintes do banho. O substrato de cobre, após ter sido devidamente preparado, foi pesado e então acoplado ao catodo, sendo juntamente com o anodo, mergulhado no banho. Finalmente foi ativada a agitação mecânica sob forma de rotação catódica e aplicada uma diferença de potencial no sistema, processo esse que durou de 15 a 30 minutos, dependendo das necessidades do ensaio.

Findo o tempo de duração da passagem de corrente elétrica, a placa foi cuidadosamente lavada com água destilada e levada a secagem em estufa a 50°C, sendo em seguida pesada em balança analítica. A massa de liga eletrodepositada sobre a placa foi obtida por subtração, fato esse que possibilitou o cálculo da eficiência catódica, ou seja, do rendimento do processo. Após o término dessa primeira eletrólise, o pH do meio foi verificado e ajustado ao valor do início do processo mediante acréscimo de hidróxido de amônio. Assim utilizamos uma nova placa de cobre e realizamos um novo ensaio, seguindo os

# TECNOLOGIA EM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

## KLINTEX

TRATANDO SUPERFÍCIES COM PROFUNDIDADE.

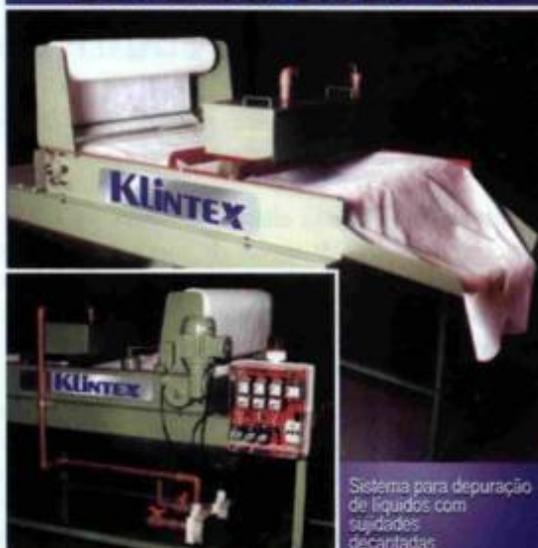
**ISO 9001** Uma conquista de qualidade

Equipamentos e insumos de última geração destinados ao tratamento de superfícies metálicas, águas e efluentes.

Projeto e desenvolvimento de máquinas para limpeza dos banhos das linhas de fosfato.

- ▲ Fosfatizantes
- ▲ Desengraxantes
- ▲ Decapantes
- ▲ Óleos Protetores
- ▲ Pastas e óleos de estampagem

## DEPURADOR SP-OI



Sistema para depuração de líquidos com sujidades decantadas

## KLINTEX

INSUMOS INDUSTRIAIS LTDA

Tratando superfícies com profundidade.

Rua Avaré, 421

Fones: (51) 361.2088 / 361.2711

Porto Alegre - RS - Brasil

mesmos procedimentos mencionados. Os dados obtidos em cada ensaio são resultantes da média de três eletrodeposições realizadas sob os mesmos parâmetros.

## Resultados e Discussão

Os parâmetros otimizados para esta pesquisa foram pH 5,5 e a seguinte composição:  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0,20 M,  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,0175 M,  $\text{BPO}_4$  0,0728 M,  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,40 M,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  0,13 M e 1-dodecilsulfato-Na 0,0135 g/L. Os três primeiros ingredientes fornecem os constituintes da liga, o  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  teve a função de formar complexos com o cobalto a fim de estabilizar o banho juntamente com o  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  e o 1-dodecilsulfato-Na atua como agente surfactante, que tem por finalidade reduzir os efeitos do desprendimento de gás hidrogênio no catodo. Os parâmetros operacionais otimizados foram: temperatura de 45°C, densidade de corrente catódica de 50 mA/cm<sup>2</sup> e agitação mecânica de 10 rpm.

A escolha da liga de melhor qualidade foi feita levando-se em consideração as características físicas (brilho, homogeneidade, aderência e caráter metálico) e a eficiência catódica.

A Figura 1 mostra o efeito da concentração de molibdato de sódio no eletrólito sobre a eficiência da eletrodeposição da liga.

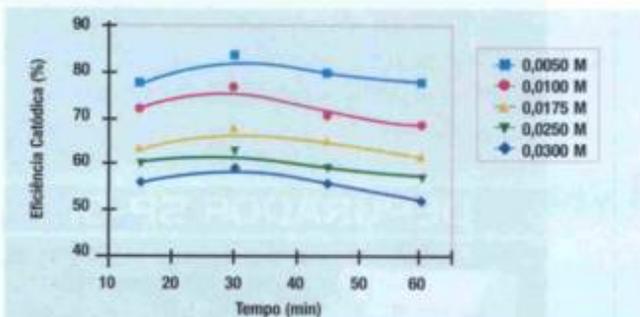


Figura 1 - Efeito da concentração de molibdato de sódio sobre a eficiência catódica.

A melhor camada eletrodepositada foi obtida com a concentração 0,0250 molar de molibdato de sódio. Para concentrações abaixo deste valor, as características da liga eletrodepositada (brilho, aderência e caráter metálico) eram razoáveis, porém pequenos os valores de eficiência catódica, enquanto que para valores acima de 0,0250 molar apresentaram ligas com caráter metálico inferiores, o depósito era escuro, não homogêneo e quebradiço. Conseguimos observar ainda nesta experiência que a eficiência catódica do processo de eletrodeposição é inversamente proporcional à concentração de molibdato de sódio presente no banho.

A Figura 2 mostra o efeito da concentração do sulfato de cobalto na eficiência da eletrodeposição de ligas Co-Mo. Dentre as concentrações estudadas, a que proporcionou depósitos de melhor qualidade foi a concentração 0,2 M.

Como podemos notar na Figura 2, quanto maior for o valor da concentração de sulfato de cobalto presente no banho, melhor será a eficiência catódica do processo de ele-

trodeposição de ligas amorfas cobalto-molibdênio, isto é, a eficiência catódica do processo é diretamente proporcional à concentração de sulfato de cobalto presente no banho.

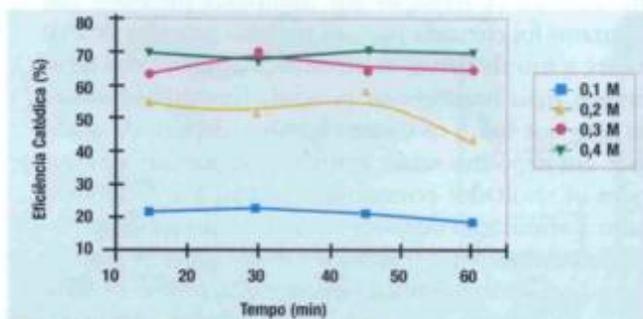


Figura 2 - Efeito da concentração do sulfato de cobalto sobre a eficiência da eletrodeposição.

## Conclusões

Os valores de concentração de molibdato de sódio e de sulfato de cobalto que favoreceram depósitos de ligas Co-Mo mais favoráveis foram 0,0250 M e 0,20 M respectivamente. Assim, podemos concluir que as condições de banho que propiciam a obtenção de ligas Co-Mo mais favoráveis são: pH 5,5 e  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0,20 M,  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,0250 M,  $\text{BPO}_4$  0,0728 M,  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,40 M,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  0,13 M e 1-dodecilsulfato-Na 0,0135 g/L, enquanto que os parâmetros operacionais que propiciaram melhores resultados foram: temperatura do banho eletrolítico de 45°C, densidade de corrente catódica 50 mA/cm<sup>2</sup>, agitação mecânica implantada sob forma de rotação catódica de 10 rpm.

**Agradecimentos** - Ao CNPq pelo apoio fornecido.

## Referências

- LAINER, D. I. (1970), *Modern Electroplating*, Jerusalém-Israel.
- PRASAD, S.; OSTERYOUNG, J. G. (1992), "Determination of Nickel in Plating Baths by Squarewave Voltametry", *Book of Extended Abstracts PittCon*, New Orleans, 1.264 p.
- PRASAD, S. (1993), "Eletrodeposição de camadas de ligas Níquel-Tungstênio e determinação de Níquel por voltametria quadrada". *Tratamento de Superfície*. 5B, 23-28p.
- PRASAD, S. (1994), "A estabilidade e o controle dos banhos de eletrodeposição de ligas Co-W-B", *Tratamento de Superfície*, Vol. 67, 31p.
- PRASAD, S.; MARINHO, F. A. (2000), "Optimization and control of the baths for electrodeposition of cobalt-tungsten alloys". *Metal Finishing*. (No prelo)
- PRASAD, S.; MARINHO, F. A.; SANTANA, E. S. M. (2000), "Control and optimization of baths for electrodeposition of Co-Mo-B amorphous alloys". *Braz. J. Chem. Eng.* (No prelo).

*Shiva Prasad*

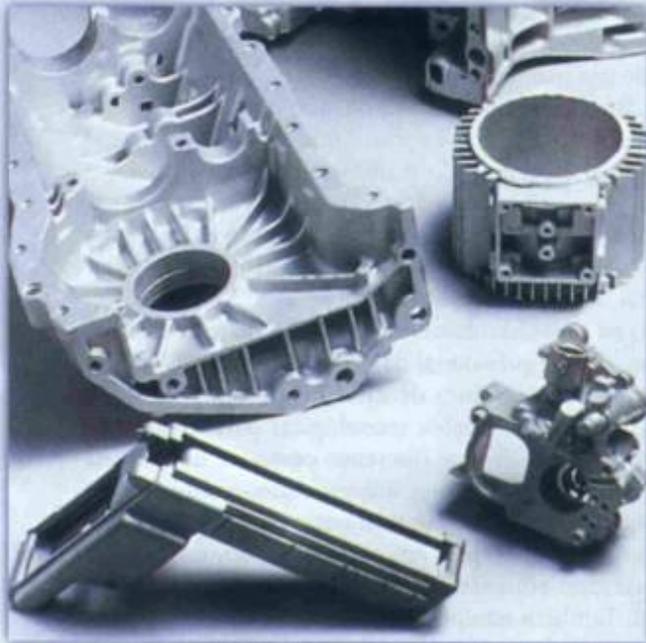
Graduado em química, física e matemática, mestrado e doutorado em química inorgânica, com especialização em química analítica e pós-doutorado no Depto. de Química da State University of New York

François S. M. de Santana

Aluno concluinte de graduação em Engenharia Química do Departamento de Engenharia Química, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba. É bolsista de Iniciação Científica do CNPq, onde trabalha na linha de eletrodeposição de ligas amorfas há dois anos.



*IKK do Brasil, sinônimo de  
confiança e qualidade em  
granalhas de aço.*



A busca incessante do aprimoramento e desenvolvimento de seus produtos, através de rigorosos processos de fabricação e controle de qualidade, permitem à IKK do Brasil suprir as necessidades de um mercado nacional e internacional cada vez mais exigentes. As características mecânicas das granalhas de aço IKK garantem sua excelente performance, satisfazendo a demanda da indústria de base, tais como: siderúrgicas, fundições, indústria automobilística e metal/mecânica. São 25 anos de pioneirismo, inovação e respeito ao nosso consumidor.



**IKK DO BRASIL**  
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA



Matriz - SP: Tel.: 11 574-7272 - Fax: 11 570-3007 / e-mail: administrativo@ikkdobrasil.com - Filial - ES: Telefax: 27 521-1721 / e-mail: hiratajorge@sponline.com.br

## SUR/FIN® 2000

*A American Electroplaters & Surface Finishers Society – AESF, fará realizar a sua reunião anual, bem como a sua exposição industrial, de 26 a 29 de junho, em Chicago, EUA. Um simpósio sobre eletrodeposição com corrente pulsada, será realizado nos dias 20 e 30 de junho, na mesma cidade.*

*Informações através do  
e-mail: [aesf@aesf.org](mailto:aesf@aesf.org)  
Tel.: 1.407.281-6441  
Fax: 1.407.281-6446*

## TECNOLOGIA DE MEMBRANAS



Criativa

- ☞ Processos de **Microfiltração, Ultrafiltração, Nanofiltração e Osmose Reversa**
- ☞ Tratamento de Efluentes
- ☞ Reciclagem de Água
- ☞ Recuperação de Produtos

**Efluentes** proteção à vida **Dynatec** systems

Rua Quitanduba, 373 - Butantã 05516-030 São Paulo SP  
Fone.: 11 3722-3131 - Fax: Ramal 206  
E mail: [efluente@osite.com.br](mailto:efluente@osite.com.br)

# Produtividade em instalações de eletrodeposição - Parte V



**O enfoque deste artigo é nas instalações galvânicas, mostrando como melhorar os negócios**

*Pedro de Araujo*

## **15. Qualificação e capacitação da mão-de-obra necessária**

O maior patrimônio que um empreendimento possui é constituído das pessoas que dele participam como colaboradores-construtores e quanto maior sua capacitação, maior sua classificação profissional. Num passado não muito distante este não era o foco do sistema capitalista.

Quando o assunto é qualificação e capacitação da mão-de-obra, muitos empreendedores ficam arredios pois acreditam que mão-de-obra operacional necessita apenas saber cumprir ordens e ser fiel a elas.

Até quando estaremos classificando pessoas sem as devidas habilitações para o exercício das funções para trabalharem nas galvanoplastias, que são meras plantas de processamento de reações químicas, independente se elas estão dentro de uma indústria metalúrgica, de autopeças, ou eletrônica, ou médica, ou outra qualquer, ou ainda se são indústrias químicas? Por mais que essas pessoas recebam treinamento para o exercício de suas atividades, ainda assim falta-lhes a capacitação profissional para o exercício das suas atividades e os riscos são maiores. De qualquer maneira esta discussão também não tem amparo legal, porque não existe em nosso país a profissão de galvanotécnico, somente a profissão do químico. Trata-se apenas de uma questão para levantar reflexões e buscarmos ações para a melhoria da qualidade, da produtividade e da competitividade do setor galvanotécnico brasileiro.

Muitos empreendedores do segmento galvanotécnico brasileiro iniciaram suas atividades com unidades pequenas de produção galvânica e aprenderam trabalhando em outras unidades maiores, geralmente seções de galvanoplastia de empresas de outros segmentos.

Por uma simples questão de a galvanotécnica ser uma

ramificação da Química, muitos profissionais buscaram formação nos cursos de Química, bem porque no Brasil não há uma formação que habilite o profissional na área de galvanotécnica, pois a mesma é considerada pelos organismos legais como uma das atribuições do exercício do profissional da química, de acordo com as atribuições legais de sua formação.

No Brasil, diferentemente do que ocorre em alguns países da Europa e nos Estados Unidos onde há o reconhecimento específico do profissional ligado à galvanotécnica pelos organismos legais, nossos profissionais capacitados têm formação específica em uma das modalidades da química e o competente registro no Conselho Regional de Química.

Não há reconhecidamente um curso de formação específico para o profissional da galvanotécnica. Há cursos de formação em química de nível médio e superior que dão ênfase nas atribuições tecnológicas para a galvanotécnica, aliás, iniciativas pioneiras como as do SENAI Mario Amato e de algumas universidades estaduais e federais que têm inserido em seus cursos de química e engenharia disciplinas que tratam da corrosão, tratamento de superfícies, efluentes industriais e meio ambiente industrial. Também não podemos esquecer da iniciativa da ABTS em ministrar um curso livre específico para a galvanoplastia, único no país e espelhado nos moldes do curso básico da AESF.

Mas uma grande lacuna existente no setor produtivo da galvanotécnica ainda está longe de ser eliminada: os profissionais que atuam diretamente na produção das plantas galvânicas em sua maioria não possuem formação específica da química nem tampouco em algum curso livre sobre galvanotécnica. O quadro genérico para o setor é constituído de profissionais habilitados nos níveis de comando e profissionais sem habilitação nos níveis operacionais, com ressalvas a poucas empresas que valorizam esta sofrida categoria do setor galvanotécnico. Há uma estimativa, não muito confiável, de que o número de trabalhadores diretos no setor produtivo da galvanotécnica no Brasil chegue a cerca de 40 mil trabalhadores.

A chave para solucionar este enorme problema está na possibilidade, através de associação com entidades que tenham condições de capacitar os profissionais, da criação de um curso técnico específico para operadores de galvanoplastia contendo disciplinas básicas cujo foco sejam a química e a física na galvanoplastia, a preservação do meio ambiente, a saúde e segurança no trabalho e finalmente, a qualidade.

Em decorrência do perfil educacional do operário brasileiro, esta capacitação poderia ser intermediária ao nível fundamental e médio e denominada "Técnico Operacional Galvânico". Acredito que é possível capacitar legalmente os profissionais em um curso de aproximadamente 800 horas e reverter o quadro atual num período de cinco anos.

Também é necessária a homologação e reconhecimento da profissão através dos organismos competentes.

A oportunidade para o setor galvanotécnico brasileiro de adquirir identidade própria começa quando o setor estiver empregando profissionais devidamente capacitados. Assim, os diferenciais competitivos surgirão e o conhecimento humano no campo da galvanotécnica terá sua devida qualificação.

O leitor pode ser um agente multiplicador desta idéia, plantar esta semente e cuidar da sua germinação. Tudo não passa de uma questão de vontade para realizar este fato. Pense nisto, avalie os benefícios que poderão surgir se os colaboradores do seu empreendimento estiverem capacitados, comente com seus clientes, fornecedores e seus colaboradores.

### 16. Existência de um programa de qualidade no empreendimento

Às vésperas do século XXI e no limiar do terceiro milênio é praticamente inconcebível a existência de um empreendimento que não disponha de um programa de qualidade.

Independentemente do porte do empreendimento, a qualidade está incorporada em tudo que vemos, sentimos e nas nossas ações e reações. Tudo isto começou na Europa da transição da era medieval para era industrial, e foi simplesmente firmando-se o conceito de qualidade através da associação de eventos positivos e negativos que decorriam da atividade do artesão da época.

As divergências de opiniões sobre o que era certo ou errado, feio ou bonito, gostoso ou ruim, durável ou não-durável, resistente ou frágil, etc.... foram as bases dos padrões morais e éticos que se solidificaram ao longo dos séculos resultando nas associações, em todo o mundo, de técnicos e especialistas para discutir a padronização e a normalização das coisas que fazem parte da vida das pessoas, bens de consumo duráveis ou alimentos, serviços ou simplesmente comportamentos sociais.

Assim, nasceram as primeiras normas que tratavam dos padrões de conduta para a realização de um evento com maior qualidade. Depois, os conceitos de produção com maior produtividade e a necessidade de manter os níveis de qualidade foram a tônica de um novo evento que era a competitividade.

Atualmente, na era digital, reunimos tudo isto e buscamos a excelência.

A evolução humana pode ser considerada a própria evolução da qualidade. Quanto mais o homem evolui, mais qualidade precisa incorporar em sua evolução. Embora isto somente se tenha tornado claro depois de muita destruição do nosso planeta, atualmente estamos conscientes de como podem e como não podem ser as coisas. Infelizmente a prática ainda não é aquela que já está incutida em nossas consciências.

**bomax** do Brasil  
BOMBAS QUÍMICAS

**BOMBAS PARA  
LÍQUIDOS  
CORROSIVOS**

**FILTROS TIPO: DISCO, CARTUCHO,  
MANGA E BAG.**



**DISCO C/ BOMBA  
CENTRÍFUGA**



**CARTUCHO  
C/ BOMBA  
MAGNÉTICA**



## BOMBAS

**QUÍMICA  
CENTRÍFUGA  
MONOBLOCO/  
ACOPLAMENTO  
MAGNÉTICO**



**DUPLO  
DIAFRAGMA  
PNEUMÁTICA/  
ELÉTRICA**

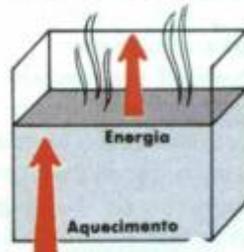


**BOMAX DO BRASIL BOMBAS QUÍMICAS LTDA**  
Rua Europa, 30 - Parque Industrial DACI - CEP 06785-360 - Taboão da Serra - SP.  
**Tel.: (11) 7972-0699 - Fax: (11) 7972-0252**

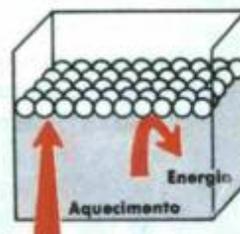
## Energia/Evaporação Evite um caro desperdício.

As **ESFERAS DOUGLAS**, isolam a superfície do banho, dificultando a saída do calor e reduzindo a poluição do ar, num processo que substitui com vantagens, qualquer tampa. Consulte-nos.

Vapor e produtos químicos gerando corrosão e poluição



Air limpo sinônimo de saúde



**DOUGLAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
DE PLÁSTICO LTDA.**

R. Silveira Martins, 55  
09210-520 - Santo André - SP  
Fone.: (011) 4996.3559 - Fax: (011) 4997.1400

Os empreendimentos atuais somente sobreviverão se optarem pela adoção de algum modelo de gestão que inclua a qualidade no amplo significado da palavra, estendendo-a para a vida do ser humano e de outros seres que habitam nosso planeta (gestão ambiental – ISO 14000), preservando a vida e buscando prolongá-la (gestão de segurança e saúde no trabalho – BS 8800/ OSHAS 18001), estabelecendo a harmonia entre os povos, procurando diminuir as grandes diferenças entre eles (gestão da qualidade voltada à satisfação do cliente – ISO 9000-2000) e admitindo as responsabilidades sociais que cada empreendimento necessita estabelecer junto às comunidades onde operacionaliza seus negócios (SA 8000 Responsabilidades Social). Mesmo que o empreendimento não vise a certificação de seu sistema de gestão da qualidade, estas normas citadas são referenciais de competitividade e as chaves das portas do mundo globalizado.

Embora a grande parte das ações realizadas no campo da normalização e padronização para o setor galvanotécnico até o presente momento tenha sido originada para outros segmentos da produção de bens de consumo e o setor galvanotécnico se tenha comportado passivamente diante de tantas exigências que nos foram impostas ao longo dos anos, cada empreendedor do setor identifica-se com o segmento de produção dos seus clientes, fato que o impede na grande maioria dos casos de adotar um modelo próprio para a gestão do seu negócio.

A qualidade para o setor galvanotécnico representa atender pré-requisitos dos clientes na execução de um serviço galvânico. Para tanto, muitas vezes o cliente faz exigências que devem ser cumpridas à risca durante a relação comercial de ambos. Mas, tenho observado muitos modelos prontos que foram idealizados para outros sendo utilizados como modelos de gestão dos negócios na galvanotécnica. E parece-me que muita coisa está sendo feita sem rumo apenas para cumprir um protocolo existente na relação comercial.

Se considerarmos que o perfil do galvanizador brasileiro é composto de pequenos a médios empreendedores, perceberemos que muitos pré-requisitos que somos obrigados a cumprir por determinação de nossos grandes clientes foram idealizados para empreendimentos de grande porte, capacitados a grandes investimentos em sistemas de gestão, tecnologia e informação.

Refleta sobre o que e como você está fazendo no modelo de gestão adotado em seu empreendimento. Procure identificar o seu negócio com o negócio dos seus clientes e ambos com as comunidades que mantêm relações. Desta maneira, busque a identidade de seu empreendimento e procure situá-lo no contexto global da economia, da qual cada empreendedor isoladamente representa um grão de areia na grande praia do mundo globalizado. Depois, decida-se sobre a adoção de um programa de qualidade do tamanho do seu empreendimento. Sua decisão certamente garantirá a sobrevivência e o sucesso do seu empreendimento.

## **17. Pré-disposição para otimização constante da planta galvânica**

Muitas instalações galvânicas foram bem projetadas (no momento da sua concepção) e muitos anos depois encontram-se em perfeitas condições de uso, decorrente da boa qualidade da sua manutenção.

Mas é bastante comum observar que em instalações deste tipo algo de estranho ocorre quando analisamos sua produtividade e verificamos sua capacidade de ser competitiva de acordo com a nova ordem econômica globalizada.

Geralmente descobrimos que os fatores que amarraram a formação do preço ideal estão relacionados com a produção peça/hora/homem, com os gastos em energia elétrica, matéria-prima, tratamento de efluentes, rejeitos de produção, custeio de manutenção preventiva e corretiva e finalmente com a quantidade de pessoas empregadas no setor.

Quando submetemos à análise do processo macro uma instalação galvânica deste tipo, geralmente descobrimos excessos de passos de processo, tempos muito longos de transferência entre cada passo de processo, disposição custosa das peças nas gancheiras, baixo rendimento eletroquímico dos eletrólitos, desperdício de água, muitas vezes sub-dimensionamento de condutores elétricos e retificadores, grandes volumes de soluções nos tanques de trabalho e condições operacionais inadequadas.

Há casos em que as propostas apresentadas resultam na eliminação de até metade da instalação galvânica, com significativa melhoria de produtividade, qualidade e competitividade da planta galvânica.

Os funcionários excedentes após a implantação das melhorias são reutilizados em outros departamentos e os que permanecem, normalmente têm ganhos de qualidade na execução do seu trabalho em decorrência da adoção de meios e métodos simplificados para a operacionalização da planta.

A vantagem competitiva decorrente da adoção de sistemas de produção contemporâneos é alvo de intensas pesquisas no mundo todo para todos os segmentos da produção e serviços, haja visto que o profissional da moda atualmente é o "faixa preta", especialista em implantação do programa seis sigma. Muitos bilhões de dólares americanos são economizados anualmente das companhias que têm buscado maior competitividade através da profunda análise de seus processos macro e boa parte dessa economia é revertida aos colaboradores e aplicada também em programas sociais.

O jargão "em time que está ganhando não se mexe" não funciona quando o objetivo é superar cada limite atingido. As possibilidades de melhoria em instalações galvânicas manuais, semi-automáticas e automáticas são variadas e dependem exclusivamente da criatividade e conhecimento do profissional contratado para gerir tal trabalho. "Um investimento de dez poderá produzir uma

economia de cem." Depende da dinâmica do investimento.

### 18. Possibilidade de intercambiar diferentes formatos para produção

Normalmente as instalações galvânicas são projetadas para produção de uma vasta gama de formatos de peças mas nem sempre com a mesma produtividade.

Decorre então que o valor do revestimento muda muito (em micrometros/dm<sup>2</sup>) para uma camada similar do mesmo revestimento realizado em peças diferentes.

A alternativa para minimizar este problema é procurar sempre atingir uma determinada média de metal eletrodepositado por hora (g/h) para cada linha de produção e encontrar soluções para que isto ocorra.

É comum encontrarmos, p.ex., uma peça "A" sendo produzida com taxa de produção alta e outra peça "B" com taxa de produção muito baixa, diferença decorrente apenas da geometria do formato de ambas as peças.

Cada caso é específico à realidade de cada empreendimento. Uma boa análise da situação indicará alternativas para melhorar o intercâmbio de diferentes formatos de produção objetivando a manutenção da produtividade e a redução de custos.

Geralmente especialistas que não estão habituados à

rotina do seu empreendimento poderão visualizar melhor e diferentemente as soluções para o seu problema. Lembre-se que um dos fatores comuns aos seres humanos é a acomodação visual, dentre outros, e como nossa visão é responsável por mais de 80% das informações que processamos, é bastante comum a cegueira para aquilo que não conseguimos ver por que já nos acomodamos com a imagem.

Uma das maiores vantagens competitivas reside na adoção do trabalho em grupo e da admissão de que ninguém é proprietário da verdade, bem porque a verdade é sempre algo relativa a cada "ponto-de-vista" e a mentira é sempre verdadeira, para quem mente. Portanto, quando pensar em alterar seus formatos de produção, pense um pouco a respeito do que leu neste tópico.

Bom trabalho!

(Continua em próxima edição.)

Pedro de Araujo

Consultor galvanotécnico autônomo.

e-mail: [pdearaujo@theway.com.br](mailto:pdearaujo@theway.com.br) ou [pdearaujo@uol.com.br](mailto:pdearaujo@uol.com.br)

# EASY CLEAN

LANÇAMENTO DO ANO



## FLUVITECH

TRATAMENTO DE ÁGUA E EFLUENTES

O SISTEMA "EASY CLEAN" É MAIS UM AVANÇO EM TECNOLOGIA FLUVITECH.

DESENVOLVIDO ESPECIALMENTE PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES, É SUPER COMPACTO, AUTOMÁTICO E DISPENSA AS OBRAS CIVIS, EXCETO O TANQUE DE ACÚMULO DE EFLUENTES E O LEITO DE SECAGEM DE LODO (OU FILTRO PRENSA), E TUDO ISTO A PREÇO DE UMA UNIDADE MANUAL CONVENCIONAL.

A UNIDADE VEM TOTALMENTE MONTADA DE FÁBRICA, BASTANDO CONECTAR ENERGIA ELÉTRICA E AR COMPRIMIDO PARA QUE COMECE A FUNCIONAR. DISPONÍVEL EM VÁRIOS MODELOS DE ACORDO COM A NECESSIDADE DO CLIENTE.

- ESTAÇÕES DE TRATAMENTO PARA EFLUENTES FÍSICO-QUÍMICO E BIOLÓGICO
- ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA USO INDUSTRIAL OU HUMANO
- SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DE E.T.E.s E E.T.A.s POR C.L.P.
- ABRANDADORES E EQUALIZADORES PARA ÁGUA
- FILTROS / DESMINERALIZADORES (TROCADORES IÔNICOS) / CLORADORES



Fluvitech - Engenharia Ind. e Com. Ltda.

RUA CAPITÃO RUBENS, 619 - PQUE. EDU CHAVES

CEP 02233-000 - SP

TELEFAX: (0055)(011) 6949-6817

Internet: <http://www.fluvitech.com.br>

# Maczinn fornece produtos galvanotécnicos

Instalada na cidade de Limeira, em São Paulo, desde 1995, a Maczinn passou recentemente por um processo de significativa reestruturação visando o crescimento sustentável e a adequação da produção e serviços às necessidades do mercado de tratamento de superfícies metálicas de Limeira e região.

A empresa atua com processos e serviços para galvanoplastia, como processos de metais preciosos, abrangendo ouro, prata, ródio e paládio, processos seletivos, como brush plating, desengraxantes, deslucantes, processos de cobre, níquel, estanho/cobre, estanho/cobalto, níquel químico, zincagem, cromeação e fos-



Da esq. para a dir.: Ismael e Paulo da Maczinn

fatização, pré e pós-tratamento, anodos, suporte técnico e laboratorial.

Segundo, Ismael Grasseff e Paulo de Oliveira, proprietários, a Mac-

zinn procura trabalhar com as mais modernas tecnologias, atuando com empresas que possuem larga experiência no fornecimento de produtos e processos galvanotécnicos.

Também dispõe de uma equipe técnica qualificada para oferecer aos seus clientes, tanto do Brasil quanto da América Latina, todo o suporte necessário para o controle e acompanhamento do desempenho dos produtos oferecidos, com assistência técnica 24 horas.

# IPT dá atendimento tecnológico

Em parceria com a FAPESP e o Sebrae, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT está desenvolvendo um programa de atendimento tecnológico a micros e pequenas empresas, através de unidades laboratoriais móveis. Estas unidades vão até as empresas, identificam os problemas, realizam ensaios e análises e apresentam soluções.

O objetivo do programa, denominado PRUMO – “Projeto de Unidades Móveis”, é melhorar a condição tecnológica das micros e pequenas empresas e colaborar para a sua sobrevivência, para melhorar a sua competitividade no mercado nacional e internacional e para capacitar, as mais aptas, a entrar no campo da exportação.

O Projeto PRUMO está em andamento no setor de transformação de plásticos desde março de 1999, já tendo atendido, até fevereiro último, 114 micros e pequenas empresas. Pretende-se lançar o programa para o setor de tratamento de superfícies ainda este ano. Para participar e manter-se informado a

respeito do andamento do programa, basta cadastrar-se, preenchendo a ficha e enviando-a para:

## IPT – Agrupamento de Corrosão e Proteção – Projeto PRUMO

Av. Professor Almeida Prado, 535  
CEP 05598-901 – Cidade Universitária – São Paulo – SP  
Fax (11) 3767.4036

O IPT manterá a empresa informada e, tão logo o Programa seja implan-



tado, priorizará o atendimento às empresas cadastradas. Mais informações podem ser obtidas com Zehbour Panossian, através do e-mail [zep@ipt.br](mailto:zep@ipt.br)

### Dados Cadastrais da Empresa

Razão Social:		
Nome Fantasia:		
Endereço:	Bairro:	
Cidade:	UF:	CEP:
Ramo de Atividade:		
CGC:	Inscrição Estadual:	
Número de Funcionários:		
Contato:	Cargo:	
Fone:	Fax:	e-mail:
Tempo de Atuação no Mercado:		
Trabalha aos sábados:	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

# Vitória Química e Ameron fazem parceria

**A** Vitória Química e a Ameron International Protective Coatings Group, uma divisão da Ameron International Corporation, acabam de fechar um acordo de parceria que, além de fortalecer a atuação de ambas no Brasil, prevê a ampliação das linhas de produtos destinados ao mercado de tintas anticorrosivas.

Através desta parceria, e até o ano de 2003, estão previstos investimentos de US\$ 4,6 milhões, bem como a construção de uma nova fábrica e a geração de 220 empregos.

Para Carlos Sider, diretor geral da Vitória Química, a parceria com a Ameron destaca a atuação da sua empresa na área de revestimentos para proteção contra a corrosão, "pois fortalece sua imagem no mercado e am-

plia significativamente o seu campo de atuação em outras linhas de negócios".

Ele também informa que esta parceria vai permitir que a Vitória dê início ao processo de ampliação de sua atuação no mercado, com a inclusão de novas linhas de tintas anticorrosivas da Ameron destinadas às indústrias de energia, farmacêutica, alimentícia, papel e celulose, marítima, plataformas petrolíferas, saneamento e off-shore, entre outras - "estaremos entre os três maiores mercados no prazo de três a cinco anos e na liderança até 2007", prevê.

Para isso, a Vitória, que está localizada em Valinhos, no Estado de São Paulo, estará investindo cerca de US\$ 1,6 milhões ao longo de 2000 e deverá ampliar o seu quadro de pessoal.

Outros US\$ 3 milhões estão garantidos para investimentos em uma nova fábrica, até 2003, além de criação de mais postos de trabalho.

Sider lembra que a Vitória produz várias linhas, dentre as quais proteção anticorrosivas - sistemas de revestimento para tubulações como gasodutos, oleodutos e tanques enterrados - construção civil, abrangendo o fornecimento de impermeabilizantes e derivados de petróleo, e insumos para indústrias, como matérias-primas derivadas de carboquímicos e petroquímicos.

Com sede em Brea, California, a Ameron é um dos líderes no segmento de tintas para proteção contra corrosão, estando presente, hoje, na América do Norte, América Latina, Europa, Austrália e Ásia.

## Brazmo também na galvanoplastia

**A**tuando no mercado de produtos químicos desde 1961, a Brazmo, dentro de sua filosofia de trabalhar com segmentos específicos, está ingressando na área de galvanoplastia. "Neste setor, temos procurado comercializar produtos da mais alta qualidade, tanto os de distribuição nacional como os de nossa importação", diz José Roberto de Azevedo, gerente comercial.

No primeiro caso estão incluídos produtos como cianeto de sódio e de potássio, barrilha e soda, entre outros. No caso dos importados, a Brazmo fornece ácido bórico e crômico, bicromato de sódio, metabissulfito de sódio, níquel, nitrito de sódio, óxido de zinco e sulfato de níquel, só para citar alguns.

Azevedo também lembra que a empresa tem estrutura organizada e profissionais qualificados com suporte técnico que atendem às necessidades do cliente.



*Fachada do escritório e da loja de varejo.*

Além disso, "já foram inauguradas as nossas filiais em Anápolis - GO, e Bauru - SP, e também já estamos estudando novas instalações em outras regiões do país, visando agilizar as entregas de nossos produtos aos clientes", conclui.



*Vista do Armazem.*

## Passivador para Zinco

Isento de cromatos VI, o novo passivador para zinco Zincron III, da **Soelbra**, proporciona acabamento brilhante, alta resistência à corrosão e fácil controle por análises. Permite reposições e é fornecido na forma líquida e concentrada. Facilita o tratamento de águas residuárias, bastando o ajuste do pH.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 264.8099

## Metais Nobres

A **Parekh Platinum**, maior empresa de metais nobres da Índia, está interessada em negociar seus produtos no Brasil. Além de produtos metálicos, como laminados, arames, tiras e utensílios de laboratório, a empresa produz catalisadores e produtos químicos de ouro, platina, paládio, ródio, rutênio e prata, entre os quais dicloroaurato(I) e tetracloroaurato(III) de potássio, hexacloroplatinato de amônio, tricloreto (anídros e hidratados) de ródio(III) e de rutênio(III), cianeto e nitrato de prata e cianeto de potássio e prata. O site da empresa é o [www.parekhplatinum.com](http://www.parekhplatinum.com) e o e-mail é [pplbom@bom3.vsnl.net.in](mailto:pplbom@bom3.vsnl.net.in).

- **Mais informações**  
pelo fax 91.022.851.2219

## Solvente para Limpeza



O LC-001, da **Unichemicals**, é um solvente para limpeza industrial que não ataca metais, plásticos, borracha, vidros, tintas ou outras películas de acabamento. Possui ação tensoativa, anti-oxidante, anticorrosiva, desagregante de aderências e removedora de graxas e óleos. Tem aplicação em construção civil, empresas de terraplanagem, mineração, de transportes, frigoríficos e indústrias em geral.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 5031.8855

## Queimadores com Bocal de Mistura



Operando com gás natural, propano ou butano, os queimadores com bocal de mistura Maxon Tube-O-Therm, da **Gastec**, apresentam capacidade nominal de 125.000 a 879.000 kcal/h, em sistema elétrico de 60 Hz. São usados no aquecimento de tanques para tinta e banho de ácido para decapagem de metais, lavadores com pulverizadores, tanques de imersão, aquecedores de ar indiretos e fornos de queima indiretos.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 295.0044

## Novo Presidente de Alcoa

Adjarma Azevedo é o novo presidente da Alcoa América Latina e da Alcoa Alumínio, em substituição a Fausto Penna Moreira Filho, que dirigiu a empresa desde 1994 e agora assume a presidência da Alcoa eBusiness na sede da empresa, em Pittsburgh, Pensilvânia (USA), conduzindo a criação e divulgação da estratégia mundial de e-commerce da Alcoa. Adjarma, por sua vez, deverá ampliar e consolidar os trabalhos de implementação do ABS – Sistema Alcoa de Negócios, através do qual objetiva-se a eliminação do desperdício, resultando em um substancial aumento de eficiência em todos os processos.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 3741.4000

## Circuito Impresso

A **Enthone-OMI** promoveu, no dia 21 de março último, em São Paulo, um encontro com 23 representantes de 14 empresas do setor de circuito impresso, com o objetivo de mostrar os novos processos Envision DMS – E, Envision Top Com e Cuprostar. O primeiro é um processo de metalização direta para uso na fabricação de placas de circuito impresso de dupla face e multilayer, adequado a todos os substratos utilizados, inclusive PTFE. O Envision Topcom é usado na metalização direta de multilayer em alta produção, reduzindo os tradicionais 9 passos da seqüência de desmear e metalização para apenas 3. Por último, o Cuprostar é um processo de cobre ácido formulado para produzir acabamento acetinado, sendo um processo monocomponente.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 6695.4564

## Soprador Térmico

Indicado para uso na secagem de tintas e colagem de carpetes automotivos, entre outros, o soprador térmico industrial Stienel modelo HL 3000, da **Comala**, opera em temperatura de 650 °C, com vazão de ar de 750 litros/min e potência de 1860 W.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 7947.1855

## Curso de Tratamento de Superfície

A Escola **Senai** "Nadir Dias de Figueiredo", de Osasco, estará realizando, a partir do dia 2 de julho próximo, o curso de tratamento de superfície, com carga horária de 45 horas. Com aulas de segunda a sexta-feira, das 18 às 21 horas, o objetivo é proporcionar meios para analisar todos os banhos galvânicos e resolver problemas de processo. Outro curso promovido pela entidade, a partir de 5 de julho, é o de tratamento de efluentes, que visa proporcionar recursos para os participantes atuarem na área de controle de águas residuais.

- **Mais informações**  
pelo fone (11) 7085.7999

**Auxiliar/Técnica de Laboratório**

Profissional cursando o 3º ano de química na Faculdade de Ciências e Letras de São Bernardo do Campo procura colocação como estagiária/auxiliar ou técnica de laboratório. Já atuou com expansão volumétrica, fadiga dinâmica, pressão pulsante, ensaios de ruptura a alta temperatura e ambiente, aderência, ensaios de tração, alongamento, reometria, testes de durabilidade em matérias-primas, cálculo de RR'S, PPAP/APQP, emissões de RIAI's e de Instruções de Qualidade, preparação e padronização de documentações. Tem, ainda, qualificação em processo de mistura de compostos e formulação de borracha.

• *Mencionar o código PD031*

**Químico Industrial**

Com bacharelado em química tecnológica pela UNICAMP, profissional com experiência profissional no setor industrial – químico/metalúrgico-autopeças, atuando nas áreas de controle de qualidade (laboratório químico), pro-

dução, processo químico, pesquisa e pintura industrial, procura colocação. Já atuou como encarregado de laboratório químico na área de faróis e lanternas, como coordenador de estudos e processos de nitrato de potássio, cloratos, sulfato, cálcio e magnésio e como químico superior em laboratório de pesquisas e de tintas alquídicas.

• *Mencionar o código PD032*

**Automação/Produção**

Profissional com experiência na coordenação de equipes nas áreas de automação de processos, manutenção, produção e montagens industriais em empresas multinacionais procura colocação. Já atuou como responsável pelo departamento de montagem e suporte técnico de equipamentos de produção, bem como pelo sistema de telemetria de plantas industriais via modem, além de ter coordenado atividades de loop-test e star-up de equipamentos e plantas.

• *Mencionar o código PD033*

**Auxiliar de Laboratório**

Empresa instalada em São Paulo procura: auxiliar de laboratório com experiência em galvanoplastia; mecânico de manutenção com experiência em empresas de galvanoplastia; e vendedor com carteira de clientes direcionada para a área citada anteriormente.

• *Mencionar o código PP001*

**Maiores informações:**

*Currículos publicados - informações complementares poderão ser obtidas com a redação da Revista Tratamento de Superfície*

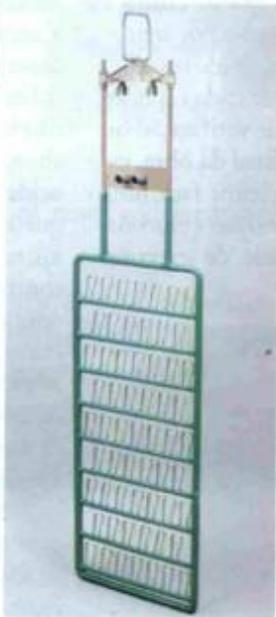
*Rua Conselheiro Brotero, 757 - cj. 74  
01232-011 - São Paulo - SP  
Tel: (11) 825.6254 - Fax: 3667.1896  
e-mail: edinter@uol.com.br*

*A revista Tratamento de Superfície dedica este espaço aos profissionais que estejam procurando colocação no mercado, bem como às empresas que estejam interessadas em novas contratações. Basta enviar, para a redação, o currículo ou as características do cargo a ser preenchido.*

**GANCHEIRAS PRIMOR**

**Cromeação, niquelação, zincagem e pinturas**

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



**GANCHEIRAS**

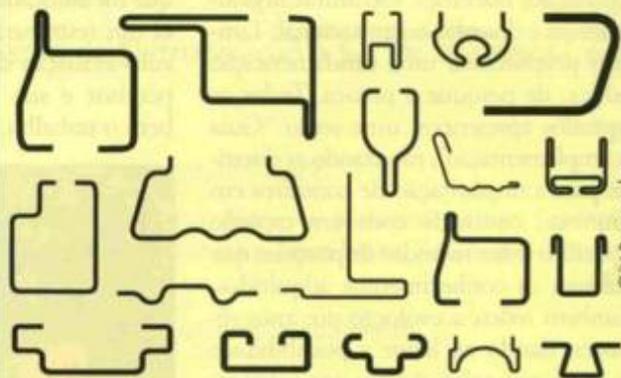


**Gancheiras PRIMOR e Equipamentos Ltda.**

Rua Padre Isidoro, 112  
CEP 03479-020 - São Paulo - SP  
Fone: (011) 6721-3747  
Fone/Fax: (011) 6721-0770  
<http://www.gancheiras-primor.com.br>  
e-mail: primor@sti.com.br

**PERFIS ESPECIAIS EM AÇO, LATÃO, INOX OU COBRE.**

Uniformidade e especificação garantidas pelo sistema de fabricação "Rool Forming". Barras até 14 metros de comprimento, departamento de projeto e ferramentaria próprio.



**PERFILADOS GRANADO LTDA.**  
PERFIS TÉCNICOS LAMINADOS A FRIO

Fone: (011) 4228-3244

Fax: (011) 4228-3324



Rua Herculano de Freitas, 622 - São Caetano do Sul - SP  
[www.perfiladosgranado.com.br](http://www.perfiladosgranado.com.br)



## Comportamento organizacional - Criando vantagem competitiva

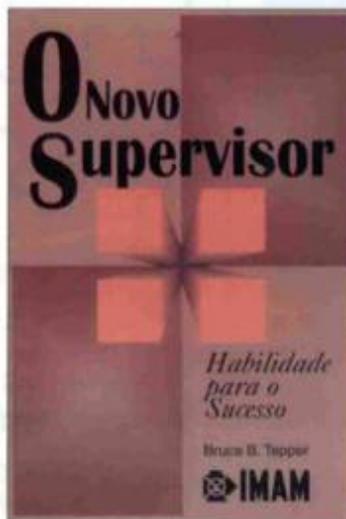
- John A. Wagner III e John R. Hollenbeck
- Editora Saraiva

Consagrado internacionalmente por enfatizar o comportamento organizacional como uma forma de as organizações ganharem e sustentarem vantagem competitiva, este livro aborda os mais importantes tópicos da matéria, fartamente ilustrados com esquemas e com os principais termos em destaque, como motivação, liderança, estruturas organizacionais e desenho organizacional. Também proporciona uma fundamentação teórica, de pesquisa e prática. Todos os capítulos apresentam uma seção "Guia de Implementação", mostrando as diretrizes para a implantação de conceitos em empresas, contando com um capítulo específico sobre métodos de pesquisa que utilizam os conhecimentos adquiridos. Também reflete a evolução dos anos recentes, dando ao leitor a possibilidade de verificar a aplicação dos conceitos estudados em um ambiente global. Os professores também não foram esquecidos. Foi idealizada uma área específica no site da Saraiva (<http://www.saraiva.com.br/uni>) que disponibiliza, mediante a utilização de uma senha exclusiva, recursos como os arquivos do "Manual do Professor", do "Banco de Testes" e do "Banco de Casos".

## O novo supervisor – Habilidade para o sucesso

- Bruce B. Tepper
- Instituto IMAM

Segundo os autores, para muitos, supervisionar outras pessoas traz uma mistura de ansiedade e medo. Inclui a própria promoção para a nova posição, a oportunidade de ensinar outras pessoas e compartilhar seu conhecimento – uma nova sensação de autoridade e controle. Também inclui o medo de ter que depender de outros para executar seu trabalho, de conquistar seu respeito e atenção – de ser responsável pelo que outras pessoas fazem. Considerando que é preciso a capacidade de compreender o comportamento humano, combinada com a utilização oportuna de habilidades gerenciais eficazes, esta obra enfoca itens como: a função do novo supervisor, liderança, processo decisório, gerenciamento da mudança, gerenciamento do tempo do supervisor, comunicação de forma eficaz, tornando as reuniões produtivas, elogio, crítica e conflito, delegação de trabalho, treinamento e formação de equipe e o supervisor perfeito. No final de cada capítulo estão incluídos pontos de verificação do que foi focado e, no final da obra, está um teste para que o leitor faça uma auto-avaliação de sua posição como supervisor e sua habilidade de executar bem o trabalho.



## Estratégias Kaizen para atendimento ao cliente

- Patricia Wellington
- Educator

Com o subtítulo "Como criar um programa poderoso de atendimento ao cliente e fazê-lo funcionar", a obra inicia por explicar a palavra japonesa Kaizen - "aprimoramento contínuo por meio de pequenas melhorias com o envolvimento de toda a organização". E não trata apenas do Kaizen japonês, não aborda exclusivamente o atendimento ocidental ao cliente e não é um manual que compara estratégias e estilos administrativos orientais e ocidentais. Ao contrário, é um livro prático que reúne estes dois temas, criando um conjunto integrado. Informa, aconselha e motiva o leitor a pensar profundamente sobre a criação de uma força de trabalho baseada em conhecimento, sobre o serviço de atendimento ao cliente e a poderosa força básica que o Kaizen pode representar para o fortalecimento, a sustentabilidade e o sucesso de uma estratégia de serviços. Como criar um poderoso programa de atendimento ao cliente e fazê-lo funcionar é o propósito deste livro, que mostra a implantação prática aliada à poderosa filosofia de gerenciamento japonês, permitindo que a satisfação do cliente seja uma preocupação contínua e de toda a organização.

## SOMOS ESPECIALISTAS EM PRODUTOS QUÍMICOS E PERITOS EM SOLUÇÕES.

Em processo de certificação ISO 9002

**COMERCIAL E INDUSTRIAL DE METAIS AURICCHIO LTDA.**  
 MATRIZ - Av. do Estado, 6654 - Cambuci  
 SP-01516-000 - Tel: (11) 273.6499  
 Fax: (11) 274.7940 / 215.0283  
 DIVISÃO UNIOXIDO - R. Rubens Pedroso, 67  
 Jd. Ruyce - Diadema - SP-09961-710  
 Tel: (11) 4066.5236  
 Tel/Fax: (11) 4066.3826  
 E-mail: metaisauricchio@rc.com.br

**UNIOXIDO**



## PRODUTOS DE NOSSA FABRICAÇÃO:

### ÓXIDO DE ZINCO

OXATIVO

Em borrachas onde se requer rápida vulcanização, máxima ativação e transparência.

OXFARMO

Indústria farmacêutica, alimentícias e de cosméticos.

OXMICRO

Em adesivos em geral, compostos plásticos e látex.

OXROYAL

Na galvanoplastia, componentes eletrônicos, borrachas, e na síntese química.

OXRUBBER

Na indústria em geral, pneumáticos.

OXSUPER

Em tintas, cerâmicas, fósforos e fosfatos.

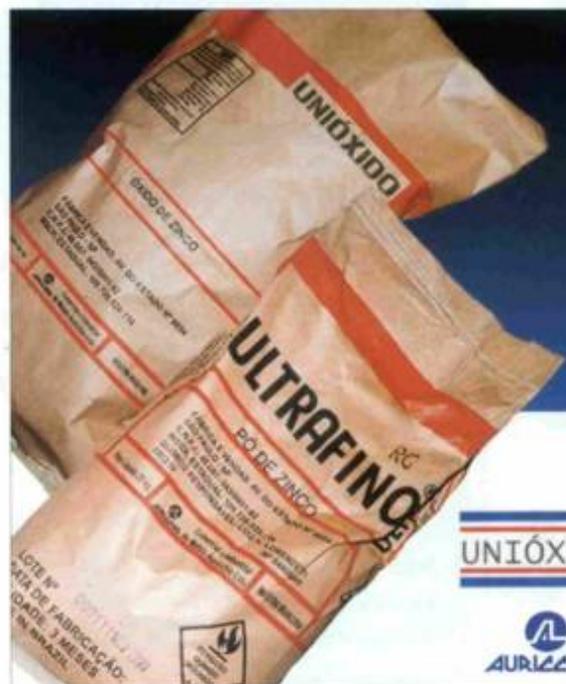
### PÓ DE ZINCO

ULTRAFINO

Em tintas anticorrosivas, mineração e branqueamento de caulim.

ULTRA-RC

Em tintas anticorrosivas, indústrias químicas em geral.



## IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas

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

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

### IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
 do Estado de São Paulo S.A. - IPT  
 Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira - Butantã  
 CEP 05508-901 - São Paulo - SP  
 Telefax: (011) 3767-4036 - Tel: (011) 3767-4044

## GALVANOPLASTIA AUTOMÁTICA

### VENDE-SE

#### Instalação completa para Metalização

(Níquel parado e rotativo, Cobre e Latão), com 2 centrifugas secadoras, 5 retificadores refrigerados a óleo, etc., com pouco uso e bom estado de conservação. Documentação técnica à disposição dos interessados.

Entrar em contato com:

Tel.: (021) 589-4218 • Fax: (021) 589-0373

São Cristóvão • Rio de Janeiro • RJ

### Hidrômetro Eletrônico

Para Água/Alcool/Diesel/Gasolina

De 10 a 100 L/min. • P/ mangueira de 1"

GPI R\$ 446,

U.S.A.

### ROTÂMETRO

Até 3900 NI/hora de ar • P/ Gases

e Líquidos mod. F-750 em PVC/Cristal

BW U.S.A. R\$ 72,

U.S.A.

### Bomba Manual p/ Tambor

Mod. 4A-HD • Totalmente em Polietileno

Até 1500 L/H • Tipo SANFONA para

Líquidos

Corrosivos R\$ 64,

U.S.A.

### Desconto p/ Revendedores

BASE DOS PREÇOS ACIMA: R\$ 1,78/US\$

### BOMBAS

DE DUPLO

DIAPHRAGMA

VALJET (USA) 3/4"

Até 1.500 L/Hora • Em Polipropileno

Diáfragmas de SANTOPRENE

Aclonamento Pneumático

Até 7 Bar • ROBUSTA

Para Líquidos com

Sólidos até 3mm

DESCONTOS

PARA RE-

VENDA

Mínimo

3 unids.

PRONTA

Entrega

Somente

R\$ 390,

BASE: R\$ 1,30/US\$

147

147

### VALSAN

E-MAIL: warneke@uol.com.br

SP (11) FONE: 256-0855

FAX: 214-5792

# Desnacionalização: o que implica



**Ela representa, sim, riscos, mas, também e principalmente, oportunidades.**

*Antônio Corrêa de Lacerda*

**O** debate sobre a questão da desnacionalização das economias tem se intensificado com o processo de globalização.

Desnacionalização equivale a uma venda para estrangeiros de ativos de propriedade nacional (empresas privadas e estatais).

No Brasil tem havido manifestações de preocupações com os rumos da economia com relação à crescente onda de internacionalização. Mas essa é uma tendência que ocorre em nível internacional.

O fluxo de investimentos diretos estrangeiros, que basicamente correspondem às novas atividades de empresas fora de seus países de origem, através de compra ou instalação de empresas, continua crescendo em nível mundial.

Se bem aproveitado pelos países, este é um lado positivo da globalização da economia, aumentando potencialmente a poupança e os investimentos, a produção e o emprego e a renda.

O processo de fusões e aquisições tem se destacado como o principal motor de alavancagem dos investimentos. As empresas têm preferido concentrar suas estratégias de entrada em novos mercados adquirindo empresas locais em operação, que já possuem significativa posição no mercado, têm uma marca e canais de distribuição consolidados.

Os países desenvolvidos absorveram 76% do total de US\$ 827 bilhões de investimentos diretos estrangeiros realizados em 1999, enquanto os países em desenvolvimento (ou emergentes) os 24% restantes, o que significou

quase US\$ 200 bilhões.

O Brasil consolidou a sua liderança na região, tendo ficado com US\$ 30 bilhões, ou quase um terço do total.

Embora o assunto seja complexo e polêmico, não há dúvida que a empresa internacionalizada passa a contar com um nova capacidade de expansão, decorrente basicamente dos seguintes fatores:

- a) maior poder de alavancagem, pelo acesso a recursos de financiamento em melhores condições disponíveis no mercado internacional;
- b) maior possibilidade de saltos tecnológicos que a diferenciem dos concorrentes, pelo acesso às novas tecnologias;
- c) maior inserção no comércio internacional, já que as empresas transnacionais respondem por quase dois terços do mercado exportador mundial.

A conclusão final é que a chamada desnacionalização representa, sim, riscos, mas, também e principalmente, oportunidades.

É preciso uma postura ativa por parte do Estado e da sua política econômica no sentido de aproveitar a inserção destas novas empresas no mercado mundial e ampliar a participação brasileira no cenário internacional. •

*Antônio Corrêa de Lacerda*  
Economista, professor da PUC-SP e autor do livro "O Impacto da Globalização na Economia Brasileira" (Editora Contexto).  
E-mail: lacerda@cofecon.org.br

## Colaboradores desta edição

### MATÉRIA TÉCNICA

*Zebbour Panossian*

*IPT - CIDADE UNIVERSITÁRIA*

*05508-001 São Paulo SP*

*Fax (11) 3767.4036*

*Pedro de Antujo*

*Fax (11) 7829.7482*

*E-mail: pdeantujo@uol.com.br*

*Shiva Prasad e François S. M. de Santana*

*UNIV. FEDERAL PARAIBA*

*Av. Aprigio Veloso 882 Campus 2*

*Depto. Eng. Química*

*58109-970 Campina Grande PB*

*Fax (89) 310.1114*

*Eduardo J. Torri e Malvino Bassoto*

*ENTHONE-OMI DO BRASIL LTDA*

*R. Dr. Almeida Lima 319*

*03046-010 São Paulo SP*

*Fax: (11) 6695.4564 - Ramal: 221*

*Antônio Carlos Sobrinho*

*E-mail: antoniosobrinho@mercedes-benz.com.br*

*Carmem Franco Salomoni*

*E-mail: ebquim@mapri-textroni.com.br*

*Cláudio Vinho*

*E-mail: surtec@surtec.com.br*

### ORIENTAÇÃO TÉCNICA

*Nilo Martire Neto*

*E-mail: nilo.martire@uol.com.br*

*João Roberto Nunes Filho*

*EFUENTES IND E COM. EQUIPS. LTDA*

*R. Quintanduba 363*

*05516-030 São Paulo SP*

*Fax: (11) 3722.3131 Ramal 206*

*E-mail: efluentes@osite.com.br*

### PONTO DE VISTA

*Antônio Corrêa de Lacerda*

*E-mail: lacerda@cofecon.org.br*





**Preços Competitivos**

# NIQUELFER

**Pronta Entrega**

**Galvanoplastia: Os Melhores Produtos Importados e Nacionais em um Único Fornecedor. Atendimento Personalizado**

Criativa

**Metais não Ferrosos**

- Níquel:** anodos e catodos (diversas procedências)
- Zinco:** lingotes, anodos e bolas
- Cobre:** anodo de cobre fosforoso e eletrolítico laminados
- Estanho:** anodos, lingotes e verguinhas
- Chumbo:** anodos e lingotes

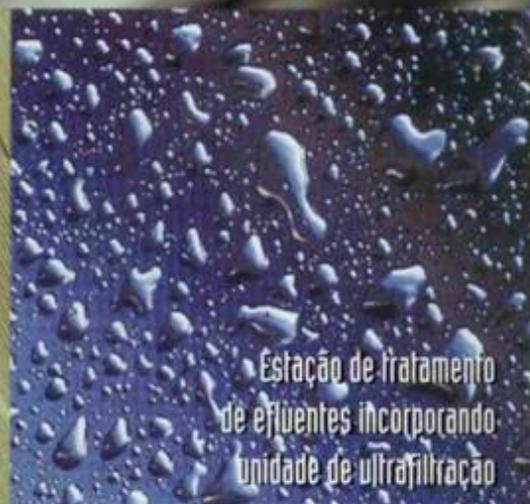
**Produtos Químicos**

- Ácido Crômico
- Ácido Bórico
- Cianeto de Cobre
- Cianeto de Sódio
- Cianeto de Potássio
- Cloreto de Níquel
- Sulfato de Níquel
- Sulfato de Cobre
- Óxido de Zinco



NIQUELFER Comércio de Metais Ltda. - Rua Guarda de Honra, 90 - 04201-070 - São Paulo - SP  
**Fone/Fax: 011 272.1277** <http://www.niquelfer.com.br>

# EQUIPAMENTOS PARA TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES



Vertical

Estação de tratamento  
de efluentes incorporando  
unidade de ultrafiltração

Equipamento de grande porte com carro  
transportador equipado com bandeja  
recolhedora de respingos e tanques de  
processo com tampas de acionamento  
pneumático



Instalações especiais  
para pintura

ALTA TECNOLOGIA EM TRATAMENTOS  
DE SUPERFÍCIE E DE EFLUENTES

 **ELMACTRON**  
Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

Rua Prof. João Cavaleiro Salem, 475  
CEP 07243-580 - Bonsucesso - Guarulhos - SP  
TEL: (011) 6480-3113 - FAX: (011) 6480-3169  
E-mail: [elmactro@vicnet.com.br](mailto:elmactro@vicnet.com.br)