

TRATAMENTO DE



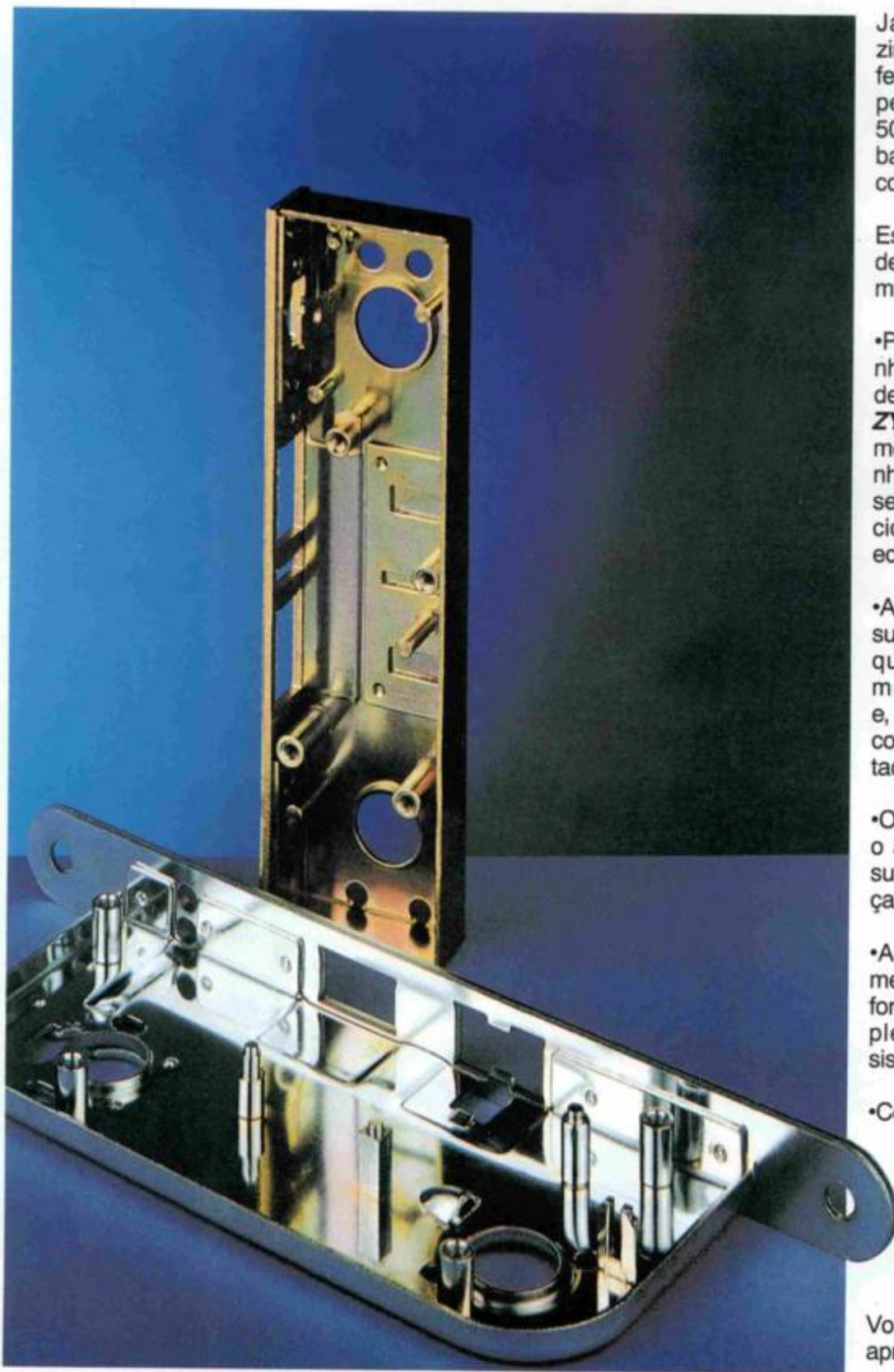
UMA PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE  
ANO XVI - Nº73

SETEMBRO/OUTUBRO - 95





# Zylite HT



Criativa

Já imaginou um banho de zinco ácido que trabalha perfeitamente numa faixa de temperatura de 25° a 45°, e até 50°C, sem variações no acabamento e sem aumento no consumo de aditivos?

Este banho se tornou realidade: é o **ZYLITE HT**, que tem muito mais vantagens:

- Para quem trabalha com banhos alcalinos, o rendimento de corrente de 98 - 100% do **ZYLITE HT** significa um aumento de produtividade das linhas existentes de 50 a 80%, sem nenhum investimento adicional, aliado a uma grande economia em energia elétrica.

- Altíssimo brilho e nivelamento superam os obtidos em qualquer banho convencional, melhorando a aparência e, conseqüentemente, a competitividade das peças tratadas.

- Onde Hidrogênio é problema, o alto rendimento resulta, na sua inclusão mínima nas peças.

- A excelente penetração do metal fornece um aspecto uniforme, mesmo em peças complexas, e melhora a resistência à corrosão.

- Com **ZYLITE HT** o problema do ponto da turbidez desaparece, evitando-se precipitações oleosas na superfície e os conseqüentes problemas de operação.

Você está interessado em aproveitar estas vantagens?.

**Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda.** Rua Maria Patrícia da Silva, 205  
Taboão da Serra - SP - CEP 06787-480 - Fone: (011) 491.8777 - Fax: 491.4649

**Representantes:**

Rio Grande do Sul: Van Lu - Fone: (051) 248.2329 - Fax: (051) 248.7630

Santa Catarina e Paraná: Galchemie - Fone: (041) 242.6221 - Fax: (011) 242.9223

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

**atotech**  
**ATO**



# A ABTS E VOCÊ

• ALFREDO LEVY

**É** sobejamente conhecida a frase atribuída ao falecido Presidente Kennedy: "Não pergunte o que seu país pode fazer por você - pergunte o que você pode fazer pelo seu país". Parafraseando-a, podemos também nós dizer: "Não pergunte o que a ABTS pode fazer por você - pergunte o que você pode fazer pela ABTS".

A ABTS pode fazer muito por você - mas há muito que você pode e deve fazer pela ABTS para que também ela possa satisfazer o que você espera dela.

Você pode e deve:

- prestigiar a ABTS - enaltece-la perante seus colegas, colaboradores, funcionários, fornecedores, clientes;

- comparecer aos eventos promovidos pela ABTS - às palestras, para informar-se e atualizar-se quanto ao campo no qual você exerce suas atividades, para prestigiar aqueles que vêm lhe prestar essas informações, para mostrar que os associados da ABTS efetivamente se interessam pelo seu campo de trabalho; aos cursos e seminários, para aperfeiçoar-se sempre e cada vez mais no seu ramo; aos congressos, para ouvir em primeira-mão o que está se fazendo em todo o mundo nos tratamentos de superfície e para congregar-se com os participantes, de perto e de longe, que aqui vêm para relatar e para ouvir; aos eventos sociais, para encontrar os amigos, fazer novas amizades e promover a confraternização;

- apresentar palestras sobre aquilo que você está fazendo e de que tem conhecimento de novo no âmbito da ABTS, para que também seus colegas possam aproveitar, para o bem comum, tais conhecimentos;

- fazer chegar ao conhecimento dos dirigentes da Associação quais os assuntos sobre os quais gostaria de ouvir palestras ou participar em cursos e seminários, para que possa ser estudada a programação correspondente;

- fazer chegar ao conhecimento dos dirigentes da Associação quais os eventos que você acharia adequados e apropriados para que fossem realizados na sua cidade ou região geográfica e, quando programados, empenhar-se na sua divulgação e no incentivo para a participação e inscrição nos mesmos, para que possa haver condições econômicas para sua realização;

- fazer chegar ao conhecimento dos dirigentes da Associação quais as alterações profissionais que ocorrem com você e com seus colegas, e outras informações de interesse geral, para que possam ser divulgadas na nossa revista TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE;

- prestigiar os anunciantes na TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE, pois o retorno comercial aos mesmos também acabará favorecendo a ABTS;

- responder afirmativamente às consultas que sempre são feitas antes da realização das eleições para o Conselho Diretor da Associação, candidatando-se assim à participação ativa na direção e na programação de nossas atividades.

Enfim - você pode e deve fazer muito pela ABTS, e a ABTS espera que você o faça, para que também ela possa fazer o que lhe cabe.



“

*Pergunte o que  
você pode fazer  
pela ABTS*

”

ALFREDO LEVY  
1º Secretário da ABTS

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 Tratamento e Transformação 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 da sua fundação, a ABTS sempre contou com o apoio do SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento de Superfície do Estado de São Paulo.

ABTS - Associação Brasileira de Tratamento de Superfície

Av. Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913  
CEP 01313-923 São Paulo - SP  
Fone: (011) 251-2744 (trunco-chave)  
Fax: (011) 251-2558

Presidente: Roberto Motta de Sillos  
Vice-Presidente: Airi Zanini

1º Secretário: Alfredo Levy

2º Secretário: Antonio Magalhães de Almeida  
Tesoureiro: Célio Hugeneyer Jr.

Diretor Cultural: Amadeu dos Santos C. Filho  
Conselheiros: Carlos Alberto Anzari, Claudio Vinho, Geraldo Bueno Martha, Gilmar de Oliveira Pinheiro, Mozes Manfredi Kostman, Roberto Constantino, Rolf Ett., Wady Millen Jr., Wilma A. T. Santos

Conselheiro "ex-officio": Carlos Beni

Secretária: Marielena Kallagan

Homenagem: Roberto Della Manna

Delegados Regionais Amazonas - Antonio Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda. Al. Cosme Femeira, nº 4148 - Coroados 2 - CEP 69083-000 - Manaus/AM; Rio de Janeiro - Gilmar de Souza Cupolillo - Rua Paraná, 307 - CEP 21020-310 - Rio de Janeiro/RJ - tel.(021) 290-9434; Paraná - Célio Wilson Moreira Andrade - Rua João Bettega, 2052 - cj. 125 - CEP 81070-001 - Curitiba/PR - tel. (041) 346-2278;

Joinville - José Ruben Belato - Rua Otávio Mangabeira, 163 - Bom Retiro - CEP 89222-140 - Joinville/SC - tel. (0474) 35-2866; Rio Grande do Sul - Heitor de Barros Benazzi - Rua Antonio Ribeiro Mendes, 2148 - CEP 95032-000 - Casias do Sul/RS - tel. (054) 224-2855; Anacleto Vitor Bedin - Rua do Poente, 626 - CEP 99200-000

Guaporé/RS - tel. (054) 443-1213; Porto Alegre/RS - Sergio Soeremmann - Av. Taquara, 193 - Cj. 304 - CEP 90460-210; Belo Horizonte - Odilon da Silva Ribeiro - Rua Mesbla, 124 - Novo Soriano - CEP 31360-380 - Belo Horizonte/MG;

Campinas - Walter Barbieri Filho - Via Anhangüera - Km 98 - CEP 13065-900 - Campinas/SP - tel.: (0192) 53-3246.

EXPEDIENTE

Edição e Produção:

**EDINTER**  
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Diretoria:

Elisabeth Pastuszak Boito

João Conte Filho

Editor: Wanderley Gonelli Gonçalves (MTb/SP 32068)

Projeto e Edição Gráfica: LuNe Soluções Gráficas

Rua Timbó, 69 - (011) 264-4746 e 291-7567

Impressão: Gráfica Brasileira

Rua Antonio Ribeiro Mendes, 2148 (054) 224-2855

Fotografia: Gabriel Cabral

Redação e Publicidade:

Rua Conselheiro Brotero, 757 - Cj. 74

CEP 01232-011 - São Paulo - SP -

Fone/Fax: (011) 67-1896

Tiragem: 8.000 exemplares

Periodicidade: Bimestral

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das Empresas

**5 ORIENTAÇÃO TÉCNICA**  
Atingindo a Melhor Formulação  
Nilo Martire Neto

**8 ORIENTAÇÃO TÉCNICA**  
Qualidade na Pintura - parte II  
Gilmar de Oliveira Pinheiro

**9 NOTÍCIAS DA ABTS**  
Começam os Preparativos  
para o INTERFINISH 96

**12 PROGRAMA CULTURAL**  
Calendário Cultural  
1995

**14 PROGRAMA CULTURAL**  
Realizado, em Caxias do Sul,  
o 57º Curso de Galvanoplastia.  
Palestra Destaca Alternativas  
para Deposição de Metais.

**15 PROGRAMA CULTURAL**  
Tendências da Galvanoplastia  
na Europa é Tema de Palestra.  
Palestra da ABTS Aborda as  
Camadas de Conversão.

**18 MATÉRIAS TÉCNICAS**  
Camadas de Conversão -  
Cromatos: Aplicações Típicas  
Roberto Motta de Sillos e  
Douglas de Brito Bandeira

**34 MATÉRIAS TÉCNICAS**  
Uso do Revestimento  
Eletrolítico de Poliuretano na  
Indústria de Tratamento  
de Superfície  
José Casiano Pinheiro Villanueva

**42 MATÉRIAS TÉCNICAS**  
Nova Tecnologia e Know-How  
em Processos de Cromo Duro  
Pedro de Araujo

**58 NOTÍCIAS DO SINDISUPER**

**61 MATÉRIA ESPECIAL**  
Curso da Fatec-SP Forma,  
Também, Profissionais Para o  
Setor de Tratamento de  
Superfície

**64 ARTIGO**  
Aspectos da Norma ISO 9000  
e Subseqüentes em Processos  
de Acabamento de Superfície  
Herbert Noppengy

**66 ASSOCIE-SE**

**67 LIVROS**

**68 INFORMATIVO DO SETOR**

**70 PONTO DE VISTA**  
Treinamento faz o vendedor  
vender mais?  
Edison Fernandes Xavier

**Capa**

Cromo cedido  
pela Elmacron



# Atingindo a Melhor Formulação

• NILO MARTIRE NETO

Ao longo dos muitos anos notamos que diversas tintas industriais, como também outros produtos químicos, apresentam grande incidência de não-conformidades, chegando a rejeições e, em casos extremos, devoluções, trazendo desapontamento àqueles que os utilizam e prejuízo para todos. A psicologia nos diz que todos nós quando compramos algo acabamos por não nos contentar plenamente, comportamento chamado de "dissonância cognitiva". Entender e tratar individualmente o que é realmente uma deficiência do produto e o que é a disposição de alguém na busca de satisfazer este estado psicológico, dará à luz uma nova classe de produtos de sucesso.

Trabalhando durante muitos anos com diversas tecnologias, algumas reconhecidamente de alta qualidade usadas inclusive em outros países, chego à conclusão que podemos diminuir estas frustrações e reduzir custos gerados por estas ocorrências, desenvolvendo produtos "robustos e tecnologicamente adequados", através do entendimento correto, de forma clara e qualificável, das expectativas dos clientes destes bens ou serviços.

O primeiro ponto a entender, e o mais complexo, será a interpretação do que o cliente espera obter com o nosso material aplicado, expectativa esta denominada de "qualidade exigida", e a sua transformação em "características do produto", isto é, a tradução das qualidades exigidas em especificações técnicas. Confrontando-as, poder-se-á definir o grau de importância destas necessidades, inclusive em relação ao custo versus o benefício, projetando-se, após, a qualidade final desejada. Sugerimos assim, dez passos que poderão nos levar a este desenvolvimento:

- 1) Coleta das informações das necessidades do cliente (especificações, entrevistas, etc.);
- 2) Avaliação destas informações e priorização;
- 3) Medir parâmetros e dados do processo produtivo e instalações do cliente, para a correta adaptação do material ao uso continuado.
- 4) Correlacionar a exigência do produto e

os itens de qualidade a serem mantidos, incluindo-se também o conceito de "benchmarking" (muito importante).

5) Desenvolvimento de toda a tecnologia do material de uma forma ampla, aprofundada e em tempo real (aqui aparece o abençoado caminho do meio entre a técnica e a arte).

6) Avaliar o desempenho atingido com os lotes experimentais, somado a um plano de ações para as correções finais.

7) Correlação final e estabelecimento de padrões rígidos de qualidade.

8) Contínua busca de melhoria, inovação e robustez do produto (esta parte nos mostrará o comprometimento das pessoas).

9) Racionalização, simplicidade e entendimento claro da relação entre custo e valor agregado ao produto (lhe trará competitividade).

10) Estar preparado para o atendimento das futuras necessidades do seu cliente, para atendê-lo imediatamente quando o mesmo necessitar, ou ainda, adiantar-se estrategicamente oferecendo-lhe um novo produto que possa trazer-lhe benefícios (sobrevivência da sua organização).

Complementando, cabe considerar a necessidade de toda a organização estar orientada para os mesmos objetivos de longo prazo, mantendo o cliente satisfeito, os empregados motivados, acionistas recompensados e integração total com a comunidade. Para tanto quatro atitudes gerenciais relacionadas com os recursos humanos envolvidos deverão ser seguidas:

- 1) Alcançar e manter a harmonia do grupo;
- 2) Criar um sentido de benefício coletivo e de orgulho pelo sucesso da empresa;
- 3) Promover a automotivação entre os seus colaboradores;
- 4) Estimular o desenvolvimento das pessoas e o fortalecimento da auto-estima.

Os grandes homens e as corporações de sucesso que se perpetuaram no seu meio, decidiram por caminhos que os levaram firmemente até lá. Portanto, convocamos todos a fazer uma auto-avaliação, estabelecendo suas metas, temperadas com muita perseverança até atingí-las. ●



NILO MARTIRE NETO

Engenheiro Químico com extensão em mestrado de Administração de Negócios - MBA pela USP.-Gerente UN Eletroforese da Tintas Renner S.A.



# Uma empresa que excede em Galvanoplastia



## Divisão Galvânica

Vista parcial das instalações, contando com 300 operadores em jornada de 24 horas de trabalho...



## Filial Rio Grande do Sul

Seguindo nosso plano de investimento, visando uma maior participação no mercado, inauguramos nossa filial de distribuição de produtos químicos, na cidade de Caxias do Sul, com o objetivo de atender de forma mais ágil e eficiente a região. Estoque permanente, laboratório e equipe especializada integram o sistema de atendimento com qualidade.

Somente a maior Galvânica do mundo pode se transformar em um laboratório onde são realmente testados e identificados, na prática, produtos e fórmulas eficientes. Toda esta experiência é que possibilita a transferência de tecnologia aos nossos clientes da Divisão Química.

Por isso, só revendemos produtos e processos testados e efetivamente aprovados em nossa Galvânica.



...Especializada em Tratamentos de Superfícies, técnicos e decorativos, servindo às mais diversas atividades industriais.



## Nova Sede

Com 15.000 m<sup>2</sup> de área construída, instalada em terreno de 42.500 m<sup>2</sup> na Via Anhanguera.





### *Fundição*

*Capacitada para atender as necessidades individuais em relação aos vários tipos de metais e aos seus diversos formatos.*



### *Laboratório*

*Onde são analisados os banhos galvânicos de clientes da Divisão Química.*



### *Divisão Química*

*Estoque com reposição permanente. Fornecemos produtos e processos, devidamente testados e aprovados em nossa Galvânica. Representamos os mais renomados fabricantes nacionais e internacionais.*

- Cianetos
- Cloretos
- Sulfatos
- Óxidos
- Soda cáustica
- Anodos em vários formatos
- Processos galvânicos



**Galtec** 33 anos

## *Galtec Galvanotécnica Ltda.*

Via Anhanguera Km 17,2 - Osasco  
CEP 06278-000 - São Paulo  
PABX: (011) 706-6000 - FAX: (011) 706-2424

### *Filial Rio Grande do Sul*

Av. Alexandre Rizzo, nº 1541 - Bairro Desvio Rizzo  
CEP 95110-000 - Caxias do Sul - RS  
PABX / FAX: (054) 227-1199



## Qualidade na Pintura - parte II

• **GILMAR DE OLIVEIRA PINHEIRO**



**GILMAR DE OLIVEIRA PINHEIRO**

*Engenheiro Químico, com mestrado em Química e Polímeros - Chefe de Marketing da divisão de Tintas Industriais da Tintas Coral S.A.*

**C**om certeza as variáveis que mais impactam na qualidade final da pintura são as condições do substrato e o pré-tratamento recebido. Para maior facilidade, neste artigo trataremos a condição do substrato como inserida no contexto limpeza, e o pré-tratamento como camada de conversão.

Temos aqui expressas duas operações unitárias bastante distintas, a saber, uma etapa de limpeza e outra etapa de aplicação de uma camada de conversão, que pode ser uma fosfatização ou uma cromatização.

A primeira operação unitária, limpeza, é determinante e fundamental para o sucesso da camada posterior de fosfatos ou cromatos. Nesta etapa é estritamente necessário que sejam removidos do substrato todos e quaisquer contaminantes, óxidos, resíduos em geral como graxas, óleos de corte, etc. Qualquer um destes materiais, quando presentes no substrato, poderá prejudicar seriamente a qualidade da camada de fosfato ou cromato a ser depositada.

A operação de limpeza pode ser efetuada mecanicamente, por meio de escovas de aço, jatos de areia, granalhas de aço ou microesferas de vidro. Nestes casos os meios utilizados exercem ação mecânica do tipo abrasivo sobre o substrato, removendo os contaminantes. Este processo é eficiente em alguns casos nos quais outros processos não são tecnicamente possíveis de serem aplicados (principalmente na área de manutenção pesada), no entanto nos processos industriais em geral, ele é pouco utilizado.

A nível industrial o processo mais utilizado é o da limpeza através de meios químicos, onde se utilizam três categorias básicas de produtos: alcalinos, ácidos e solventes desengraxantes. A aplicação destes produtos químicos pode ser efetuada por imersão (a quente ou a frio), que é o método mais usual, ou pelo sistema de aplicação a "spray". Os sistemas mais

modernos de limpeza a imersão contemplam não somente a "submersão" da peça em si, mas também mantêm seu tanque em constante agitação para aumentar a eficácia da limpeza através de ação mecânica.

O sistema de limpeza alcalino é o mais utilizado pela indústria em geral, devido a sua versatilidade e ao amplo espectro de resíduos que pode remover dos substratos. Os sistemas ácidos são mais limitados, e são basicamente utilizados para a remoção de óxidos. Os solventes desengraxantes são raramente utilizados, em razão principalmente de contaminação do meio ambiente, e também por causarem problemas de saúde ocupacional.

Portanto, ao se planejar a operação de limpeza dos substratos, para posterior fosfatização ou cromatização, é fundamental que os pontos a seguir sejam cuidadosamente analisados: Qualidade do substrato; Resíduos existentes; Sistema de limpeza a ser utilizado; Sistema de tratamento de resíduos químicos; Saúde ocupacional e Aspectos ambientais.

Após concluída a limpeza do substrato, a próxima operação unitária é a aplicação de uma camada de conversão, ou seja, camadas de fosfato ou cromato.

O objetivo principal de se utilizar uma camada protetora de fosfato ou cromato, é o de permitir uma melhor ancoragem para a camada de tinta a ser aplicada, concomitantemente com uma melhora nos padrões de resistência à corrosão do substrato.

As camadas de conversão se dividem basicamente em fosfatos e cromatos. Os fosfatos são indicados para substratos ferrosos em geral, galvanizados e outros, enquanto que os cromatos são indicados para substratos de alumínio ou em ligas onde este predomine.

Maiores detalhes sobre fosfatos e cromatos, bem como aspectos referentes a técnicas de aplicação, condições de ambiente de pintura, conservação e a tinta em si, serão tratados nas próximas edições. ●



## Começam os Preparativos para o INTERFINISH 96

Estão bem adiantados os trabalhos de formulação do conteúdo técnico do congresso INTERFINISH 96, a ser realizado de 10 a 12 de setembro do próximo ano no Centro Internacional de Convenções de Birmingham, no Reino Unido. Até o final de setembro, foram recebidas mais de 185 propostas de trabalhos de 20 países. O nível é extremamente elevado, o que constitui um bom prenúncio para uma conferência balanceada, extremamente interessante. Sendo uma conferência mundial, comparecerão autores e delegados de todas as principais nações relacionadas com aplicações industriais da tecnologia de acabamento.

De acordo com Ian Christie, presidente da Comissão Técnica do INTERFINISH 96, "a conferência será dividida em sessões simultâneas com temas específicos, para dirigir-se a todos os aspectos da tecnologia de acabamentos. Diariamente serão realizadas quatro sessões simultâneas, tanto de manhã como à tarde. A resposta muito encorajadora à chamada de trabalhos significa que serão apresentados exemplos de desenvolvimento, processamento e de pesquisa de mais de 20 países".

A verdade é que, com a união da Associação de Pesquisa de Pinturas (Paint Research Association) e do IMF - Institute of Metal Finishing na organização do programa técnico, haverá um incremento significativo na cobertura de tópicos de acabamentos orgânicos, que constitui agora uma parte primordial do trabalho de acabamentos industriais, com muitos avanços técnicos importantes.

Por outro lado, intenciona-se abranger a maioria dos aspectos da tecnologia de acabamentos, e está prevista a realização das seguintes sessões: pintura e acabamentos orgânicos, questões ambientais, aplicações automotivas, acabamentos de engenharia, processamento de zinco e de ligas de zinco, camadas de conversão, tratamento de alumínio, metalização por aspersão térmica, aplicações eletrônicas, relatórios acadêmicos e novas tecnologias, processos de gerenciamento e de controle. Neste contexto, pintura e acabamentos orgânicos abrangerão um programa de dois dias, e zinco, automotivos, eletrônicos e relatórios de pesquisa acadêmica compreenderão, cada um, um dia inteiro. Todos os delegados terão acesso a todas as sessões e o cronograma dos trabalhos será tal que geralmente será possível passar de uma sessão a outra, de modo a assistir a trabalhos individuais.

E, pelo adiantado dos trabalhos de seleção e de organização das sessões, estão se tornando evidentes algumas tendências. Por exemplo, há um interesse elevado no revestimento com ligas de zinco, de parte de muitos setores industriais. Continua também em ritmo acelerado a procura de processos favoráveis ao meio ambiente, como a substituição do cromo nas camadas de conversão. A metalização por aspersão térmica e outros processos a seco estão se tornando mais difundidos e oferecem uma concorrência séria aos sistemas de eletrodeposição. Também está crescendo o uso da eletroformação como um processo de produção, especialmente nos setores de alta tecnologia.

Maiores informações na ABTS pelo fone (011) 251.2744

## Nota de Falecimento

### Hans Rieper

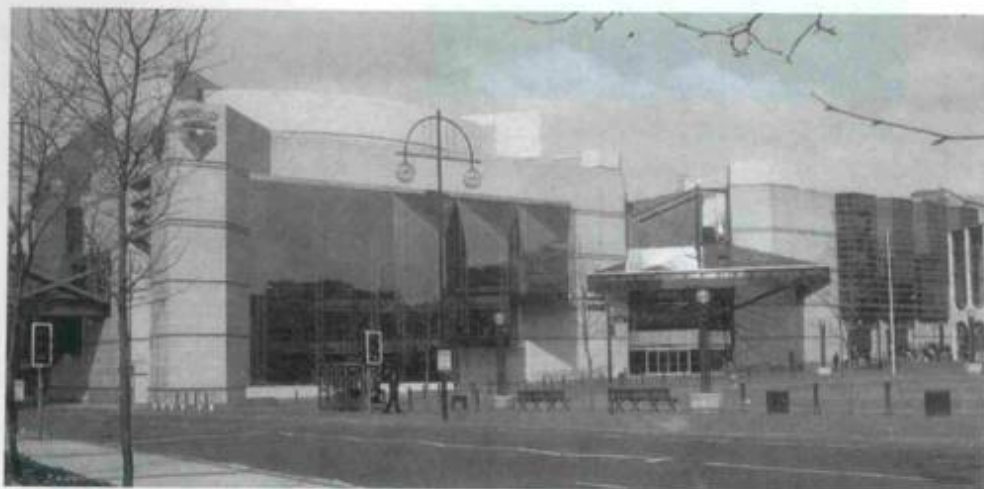
Foi com profundo pesar que a Associação Brasileira de Tratamento de Superfície recebeu a notícia do falecimento no último dia 3 de outubro, na Alemanha, de seu estimado ex-presidente Hans Rieper.

Natural da Alemanha, veio Hans Rieper transferido para o Brasil pela Volkswagen-Werk, montando na Volkswagen do Brasil a sua instalação automática de galvanoplastia, pela qual era responsável desde 1969. Posteriormente passou a gerente da Divisão de Pinturas e Galvanoplastia dessa mesma empresa, que em 1989 o retransferiu para sua matriz, onde passou a dedicar-se ao planejamento avançado de suas futuras instalações de pintura, a nível mundial.

Rieper cedo passou a interessar-se e a participar das atividades da antiga Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica - ABTG, subsequentemente a ABTS, assumindo em 1984 a sua Diretoria Cultural. Foi a seguir eleito para a Presidência da Associação, cargo no qual tomou posse em 25 de março de 1986, exercendo-o no biênio 1986/88. Seu mandato foi marcado por seu entusiasmo e pelo vivo interesse do desenvolvimento dos cursos e seminários, pelos campos da normalização técnica e da qualidade. Foi no seu mandato que se desenvolveram os trabalhos relativos à instituição de uma garantia da qualidade do tratamento de superfície, que lamentavelmente não chegaram a ter sua aplicação prática por questões circunstanciais que então ocorreram em nosso país.

A volta de Hans Rieper, logo após o término de seu mandato, a seu país de nascimento privou a ABTS da colaboração de seu operoso ex-presidente, mas sempre ficamos sabendo através de nossos companheiros que com ele continuavam a manter contato de seu interesse pelas nossas atividades.

A Diretoria da ABTS deseja expressar, também por intermédio da TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE, as suas sentidas condolências a sua viúva, D. Lucia Kibune Rieper, e as suas filhas Silke, Andréa e Verônica.



O novo Centro Internacional de Convenções no Centro de Birmingham



# EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA E MANUSEIOQUÍMICO



**Linhas completas**



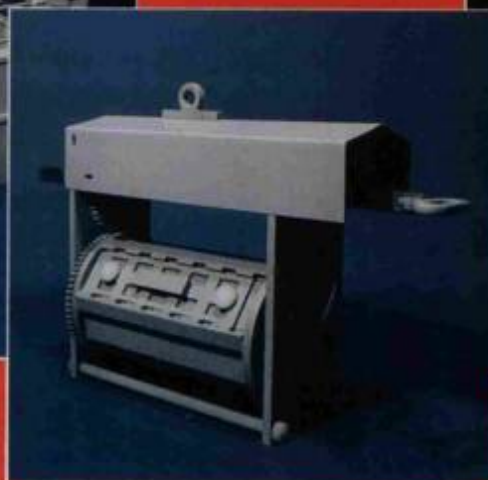
**Tanque especial**



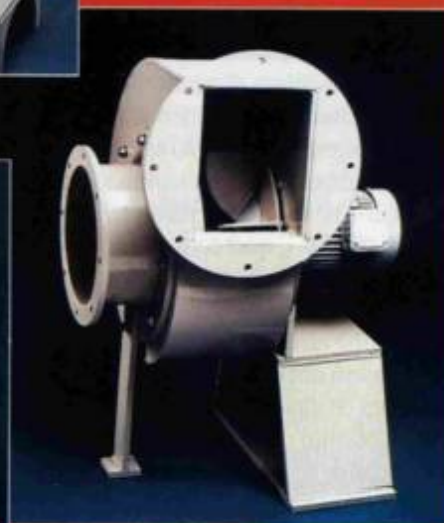
**Filtro bomba**



**Tanque especial**



**Tambores rotativos**



**Sistema de exaustão**

**Uma base sólida para seu negócio**

Daibase S/A Comércio e Indústria  
R. Inácio Luis da Costa, 710  
Parque São Domingos - CEP 05112-010 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 261-4511 - Fax: (011) 260-2185

**DAIBASE**



# A Daibase garante o que faz.



ISO 9000, Qualidade Total, livre mercado, modernização, economia global. Se sua empresa está habituada a estes assuntos, não coloque tudo a perder.

Compre de quem garante o que fabrica e emite Certificado de Garantia.

Garantia de qualidade, preço justo e prazos.

Os produtos DAIBASE têm garantia de 6 a 12 meses contra qualquer defeito de fabricação, podendo esta garantia ser estendida para até 24 meses, através de contrato adicional.

Na hora de adquirir seu equipamento, lembre-se de quem conhece o assunto. Não fabricamos simplesmente tanques: apresentamos a solução quando o assunto é galvanoplastia ou exaustão.

## DAIBASE

Daibase S/A Comércio e Indústria  
R. Inácio Luis da Costa, 710  
Parque São Domingos - CEP 05112-010 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 261-4511 - Fax: (011) 260-2185



# Calendário Cultural ABTS-1995

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

AMADEU DOS SANTOS  
CORDEIRO FILHO  
DIRETOR CULTURAL

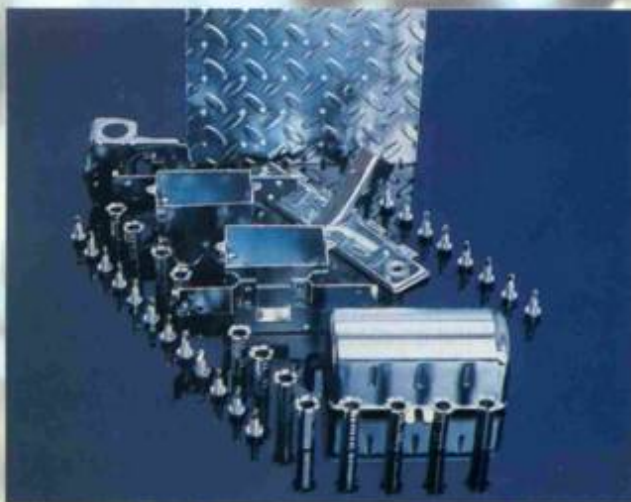
| Local                 | Mês      | Data                   | Eventos*  |
|-----------------------|----------|------------------------|---|
| São Paulo             | Março    | 30/03                  | Palestra Técnica-Degussa  |
| São Paulo             | Abril    | 04/04 a 03/05<br>27/04 | 55º Curso de Galvanoplastia<br>Palestra Técnica - Anion                     |
| São Paulo             | Maio     | 25/05                  | Palestra Técnica - Alfa Laval   |
| São Paulo             | Junho    | 22/06                  | Palestra Técnica - Ecolife  |
| São Paulo             | Julho    | 03/07 a 26/07<br>27/07 | 56º Curso Galvanoplastia<br>Palestra Técnica - Coral                        |
| São Paulo             | Agosto   | 29/08<br>28/08 a 06/09 | Palestra Tecnorevest<br>Curso de deposição de metais preciosos - Sindijóias |
| São Paulo             | Setembro | 11/09                  | Palestra Técnica - BASF   |
| Caxias do Sul<br>- RS |          | 18/09 a 10/10          | 57º Curso de Galvanoplastia   |
| São Paulo             |          | 28/09                  | Palestra Técnica - Inbra  |
| São Paulo             | Outubro  | 16/10 a 26/10          | 18º Seminário Tratamento de Efluentes                                       |
| São Paulo             |          | 26/10                  | Palestra Técnica - Aletron  |
| São Paulo             | Novembro | 06/11 a 30/11<br>30/11 | 58º Curso de Galvanoplastia<br>Palestra Técnica - Atotech                   |

\* Programa sujeito a alterações



# TRATA <sup>MEN</sup> <sub>TOS</sub> de SUPERFÍCIE

A Divisão de Tratamentos de Superfícies da INBRA, em razão da parceria e troca constante de tecnologia com a Chemetall e MacDermid Americana, apresenta uma parte da sua diversificada linha de processos e alguns dos seus desenvolvimentos mais recentes.



## Produtos para Galvanoplastia

### PRÉ-TRATAMENTO

- Metex, Anodex\* e InbraCleaner's

### CROMAÇÃO DE PLÁSTICOS

- Macuplex\*

### NÍQUEL QUÍMICO

- Elnic\*, Enmac\*

### SISTEMAS DE ELETRODEPOSIÇÃO

- Zinco Cianídrico - Mirro ZNC\*
- Zinco sem Cianetos - Premier\*
- Zinco Ácido - Kenlevel II\* e III\*
- Estanho e Estanho-Chumbo - Fluo-Free\*
- Cobre Alcalino - Metex BBC\* e Rocheltex\*

\* Marca Registrada MacDermid

### CAMADAS DE CONVERSÃO

- Macro Brites\*, Macro Bronze\*, Macro Cor 250\*, Macro Kenvert\* e Ultraseal

### EQUIPAMENTOS

- Kocour

### DESPLACANTES

- Strippers\*

- Cobre Ácido - Curnac\*
- Cromo - Macromes\*
- Níquel - Nimac\*
- Prata - Silverstar\*
- Ouro - Goldcolor

## Produtos para Fosfatização

### PRÉ-TRATAMENTO

- Gardoclean, Gardoclean - BR, Gardacid e Ferhibit's

### TREFILAÇÃO E EXTRUSÃO

- Gardobond - Z

### FOSFATIZAÇÃO

- Gardobond, Gardobond - G e Gardobond - BR

### LUBRIFICANTES PARA DEFORMAÇÃO A FRIO

- Gardolube e Gardolube - RS

### CROMATIZAÇÃO

- Gardobond - AL

### LUBRIFICANTES PARA TREFILA

- Inbralub, Zeller + Gmelin

### ADESIVOS BORRACHA-METAL

- Megum



CHEMETALL  
Gesellschaft für chemisch-technische Verfahren mbH

## INBRA INDÚSTRIAS QUÍMICAS LTDA.

Av. Fagundes de Oliveira, 190 - Diadema - SP - CEP 09950-300  
Tel: (011) 745-4133 PABX - Telex 11 44486 INBS-BR - Telefax: (011) 745-4438

### REPRESENTANTE BELO HORIZONTE - MG

#### Divisão Plating

Odilon da Silveira Ribeiro  
Rua Mesbla, 124 - CEP 31360-380  
Tel: (031) 476-1555

#### Divisão Fosfato

AF Moura - Repres. Ltda.  
Av. do Contorno, 2646 sala 1208 - Centro  
CEP 30110-070 - Telefax: (031) 241-2117

### REPRESENTANTE CAXIAS DO SUL - RS

#### Divisão Plating

Rubia Mara Gil  
Rua Luis Michelin, 1392 - Sl. D - Bairro de Lourdes  
CEP 95074-000 - Tel / Fax: (054) 222-7627

### REPRESENTANTE RIO DE JANEIRO - RJ

#### Divisão Plating e Fosfato

Emmanuel Augusto de Oliveira  
Rua Aquidabã, 1126 - Bloco 1 - ap. 402  
CEP 20720-290 - Tel (021) 592-5108



## Participantes do 57º Curso de Galvanoplastia

Ana Paula Celiberto  
A. GUERRA S.A.  
IMPLEMENTOS  
GALVANOTÉCNICOS  
Anna Célia Arruda  
INBRA INDÚSTRIAS  
QUÍMICAS LTDA.  
Carlos Alberto Keiber  
CAXIAS NÍQUEL CROMO  
Carlos P. Chaves  
CITROQUÍMICA  
Cláudio Roberto Rech, Lisete  
Cristine Solenza e Rejane  
Rech Mandelli  
UNIVERSIDADE DE CAIXAS  
DO SUL  
Emiliano Edgar Gazzolla  
CALVI REVESTIMENTO  
GALVANOTÉCNICO  
Fabiano de O. Vianna  
FORJAS TAURUS S.A.  
Hélio da Silva  
SIROS IND. E COM. DE  
PLÁSTICOS LTDA.  
Inácio Oliveira  
INDÚSTRIA GALVÂNICA  
CROMAR  
Ivan Luis Mazutti  
ITALIAN IND. E COM. DE  
JÓIAS LTDA.  
Jovani Parizzotto  
INSTALADORA SÃO  
MARCOS  
Marilene Pires dos Santos  
SOPRANO  
ELETROMETALÚRGICA E  
HIDRÁULICA LTDA.  
Nei José Giordani  
POLICROMO  
REVESTIMENTOS  
PLÁSTICOS LTDA.  
Ronaldo de Bartoli  
MÓVEIS CARRARO S.A.  
Paulo Roberto Pacheco  
MECÂNICA INDUSTRIAL  
COLAR  
Vânia Dall'Agnol Minazzo  
E.R. AMANTINO & CIA.  
LTDA.

## Realizado, em Caxias do Sul, o 57º Curso de Galvanoplastia

**D**esta vez, o Curso de Galvanoplastia, já em 57ª edição, foi realizado em Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul. A ABTS patrocinou o evento juntamente com a Universidade de Caxias do Sul - C.C.E.T., através do Departamento de Engenharia Química, no período de 18 de setembro a 10 de outubro último, tendo o mesmo sido realizado no auditório do Centro de Convivência daquela faculdade.

Coordenado por Amadeu dos Santos Cordeiro Filho, diretor cultural da ABTS, Heitor de Barros Benatti, delegado da ABTS no Rio Grande do Sul, Roberto Constantino, coordenador de atividades regionais, e Roberto Motta de

Sillos, presidente da Associação, esta edição do curso de galvanoplastia contou com a colaboração especial da professora Rejane Rech Mandelli e de Mário Rossi Corsetti.

O temário, já consagrado como excelente para a introdução dos participantes dos cursos nos conceitos da galvanoplastia, envolveu: noções de química, equipamentos para galvanoplastia, pré-tratamento químico e eletrolítico, pré-tratamento mecânico, deposição de metais para fins técnicos, eletrodeposição de zinco, cobre, níquel e cromo, tratamento de efluentes, fosfatização, eletropolimento e anodização, circuitos impressos, eletrodeposição de metais preciosos e controle de processos. ●

## Palestra Destaca Alternativas para Deposição de Metais

**R**ealizou-se, em 29 de agosto último, mais uma palestra técnica integrante do calendário cultural da ABTS para o ano de 1995. Denominado "Alternativa Econômica e Ecológica para Deposição de Metais", o evento, promovido pela ABTS e pelo Sindisuper, foi apresentado por Willian P. Heuring, diretor de marketing da Hawking Internacional, Inc., dos Estados Unidos, e contou com o apoio de José Casariño Pinheiro Villanueva, gerente de vendas da Tecnoinvest Produtos Químicos Ltda. Os temas tratados foram: tecnologia de aplicação eletrolítica de filmes orgânicos, efeito metálico de alta resistência à corrosão e aplicação sobre qualquer substrato condutivo.

A primeira parte deu destaque ao uso do revestimento eletrolítico em poliuretano na indústria de tratamento de superfície, ocasião em que foi dado destaque ao potencial do mercado. Em seguida, foram citados exemplos históricos da pintura e eletrodeposição no contexto de utilização nas instalações de tratamento de superfície e enfatizado como funciona o eletro-revestimento, destacando as suas duas carac-

terísticas básicas: é um processo eletrolítico a base de água, onde todas as áreas imersas sofrerão revestimento; e a camada depositada é uniforme, não sofrendo redissolução e não ocorrendo pela ação dos solventes.

Ao final, foram mostradas algumas aplicações do processo: proteção do alumínio extrudado utilizado na construção civil, proteção contra corrosão, perda de brilho, manchas e pontos pretos sobre metais decorativos, simulação de efeitos metálicos sobre camadas eletrodepositadas ou aplicados diretamente sobre o metal-base. ●



*Apresentação da Palestra sobre  
revestimento eletrolítico*



# Tendências da Galvanoplastia na Europa é Tema de Palestra

**M**ais uma palestra foi promovida pela ABTS e pelo Sindisuper, com a finalidade de mostrar aos profissionais do setor de tratamentos de superfícies as últimas tecnologias e tendências.

Como o objetivo de manter as empresas brasileiras atualizadas com as últimas novidades mundiais, as duas entidades promoveram, no dia 11 de setembro último, a palestra "Galvanoplastia - Tecnologias e Tendências na Europa". O evento teve lugar no auditório da FIESP em São Paulo, a exemplo de todas as outras palestras promovidas pela ABTS e pelo Sindisuper, e foi apresentado pelo engenheiro Klaus Glaser, especialista em galvanoplastia da Basf AG Alemanha.



● *Flagrante da palestra do especialista da Basf (no destaque)*

## Palestra da ABTS Aborda as Camadas de Conversão

**R**ealizada em São Paulo no dia 28 de setembro último, a palestra técnica sobre "Camadas de Conversão" teve a apresentação de Douglas Brito Bandeira, supervisor, e Roberto Motta de Sillos, gerente da Divisão Plating, ambos da Inbra Indústrias Químicas Ltda. Promovido pela ABTS e pelo Sindisuper, o evento abordou temas como: o processo da passivação, tipos de passivadores, influências do metal-base, resistência à corrosão e aplicações típicas.

Inicialmente, foi definido o que é uma camada de conversão - "aquela produzida pelo tratamento químico de uma superfície metálica, que produz uma película gelatinosa contendo um complexo de cromo do metal" - para, em seguida, serem abordadas as propriedades físicas importantes do cromato e o processo de passivação. Outros assuntos levantados durante a apresen-

tação envolveram as aplicações típicas do cromato, a resistividade dos filmes de cromatos, os inúmeros fatores que afetam tanto a qualidade quanto a velocidade de formação de camadas de cromato, como prolongar a vida da solução de cromato e o controle da solução e da película de cromato. Em seguida, os apresentadores mostraram as aplicações típicas e condições de operação do azul brilhante de imersão única, do cromato lixiviado, do cromato amarelo iridescente a bronze, do cromato verde oliva e do cromato preto de imersão única, além de dissertarem sobre as aplicações típicas de camadas de conversão de cromato, a cromatização sobre zinco fundido sob pressão ("Zamak"), a cromatização sobre alumínio, o tingimento da película de cromato. Ao final, discorreu-se sobre as necessidades do mercado, tendo sido analisadas mais a fundo algumas de-

las, como a necessidade de um cromato líquido para substituir um em pó e um cromato em pó para substituir um líquido, resistência à umidade, descarte de resíduos, resistência à corrosão e selantes. Ao término da apresentação foram apresentados os defeitos e causas prováveis na passivação azul brilhante, na passivação amarela e bronze, na passivação negra, na passivação com lixívia e no verde oliva.



● *O gerente da Divisão Plating apresenta a palestra*



**A diferença da Fluvitech, é que além do projeto e dos equipamentos, ela fornece a SOLUÇÃO para o seu problema de tratamento de água.**

· ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTES · ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA  
· DEIONIZADORES · ABRANDADORES · EQUALIZADORES · FILTROS  
· PRODUTOS QUÍMICOS PARA TRATAMENTO



**FLUVITECH**  
ENGENHARIA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Tel./Fax: (011)949-6817  
Rua Capitão Rubens, 619 - Pq. Edu Chaves  
CEP 02233-000 - São Paulo-SP

## POLOQUÍMICA

### Alta Tecnologia no tratamento Químico de Superfícies Metálicas

A POLOQUÍMICA procura aperfeiçoar os seus processos e produtos, sempre voltada para a necessidade específica de cada cliente. Como parte desta orientação, encontram-se à disposição do mercado nossos profissionais, tanto do Departamento de Vendas como de Assistência Técnica.

- Desengraxantes para metais ferrosos e não-ferrosos
- Desengraxantes neutros
- Decapantes para ferrosos e não-ferrosos
- Inibidores para ácidos
- Refinadores de camada
- Fosfato de manganês
- Fosfato de ferro
- Fosfatos de zinco
- Fosfatos de zinco-cálcio
- Passivantes não-crômicos
- Passivantes crômicos
- Neutralizadores
- Cromatizantes
- Removedores de tintas
- Óleos protetivos
- Pastas e óleos para deformações a frio
- Coagulantes de tintas para cabines de pintura



**POLOQUÍMICA® Comercial Ltda.**  
Rua José Ruscitto, 128 - CEP 06765-490  
Taboão da Serra - SP  
Fone: (011) 491.5444 - Fax: (011) 491.1437

# TITÂNIO

- Cestos de Titânio
- Serpentinhas
- Tubos para Resistências
- Parafusos
- Porcas
- Arruelas
- Sacos de Polipropileno

## TITANEWS

**Comércio de Titânio Importação e Exportação Ltda.**  
Rua Angélica Romana Calanca, 41  
Vila São José • CEP 06290-100 • Osasco • SP  
Fone/Fax: (011) 707.8151



#### BOMBAS PARA TAMBOR

Para a transferência de líquidos acondicionados em tambores e bombonas.

Elimina desperdícios e riscos de acidente com produtos corrosivos. Elétrica ou pneumática.



#### BOMBA QUÍMICA

Bomba centrífuga termoplástica do tipo monobloco com selagem mista, hidrodinâmica, mecânica ou gaxeta. Opera com vazões de até 200 m<sup>3</sup>/h e pressões até 60 m.c.a. Pode ser acoplada a motores elétricos ou motores à gasolina.



#### BOMBA FILTRO

Apropriada à filtração em banhos galvânicos e outros, com graus de filtração de 1 a 100 micra, nas vazões de 1 a 20 m<sup>3</sup>/h, construídos em Polipropileno e fornecidos nas concepções filtrantes tipo Manga, Cartucho "Micro Wynd" e Discos de papel ou tecido de Polipropileno, com alta capacidade de retenção.



DÊ VAZÃO  
A GRANDES  
SOLUÇÕES  
EM BOMBAS  
QUÍMICAS.

BOMBAS E  
VÁLVULAS  
PARA  
LÍQUIDOS  
CORROSIVOS

**bomax** do Brasil  
BOMBAS QUÍMICAS

BOMAX DO BRASIL Bombas Químicas Ltda.  
Tel.: (011) 481-6699 - Fax: (011) 481-9152  
Rua César Simões, 351 - CEP 05784-480  
Taboão de Serra - SP  
Caixa Postal 201 - Telex: 1171119



  
**LABRITS**  
**QUÍMICA LTDA.**

LINHA COMPLETA DE PRODUTOS E  
PROCESSOS PARA GALVANOPLASTIA

SOB LICENÇA DE  
  
Produits et procédés pour le traitement des surfaces  
TOULOUSE - FRANÇA

RUA AURIVERDE, 85/91 - CEP 04222-000 - SÃO PAULO - SP  
TEL.: (011) 914-1522 - FAX.: (011) 63-7156



C R O M A T I Z A Ç Ã O

## Camadas de Conversão

### - Cromatos: Aplicações Típicas

*Este artigo enfoca, entre outros assuntos, os fatores que afetam tanto a qualidade quanto a velocidade de formação de camadas de cromato e as necessidades do mercado.*



**ROBERTO MOTTA DE SILLOS**

Gerente da Div. Plating da INBRA Indústria Química



**DOUGLAS DE BRITO BANDEIRA**

Supervisor de Vendas - Div. Plating - da INBRA Indústria Química

Uma camada de conversão de cromato é "uma camada produzida pelo tratamento químico de uma superfície metálica, que produz uma película gelatinosa contendo um complexo de cromo do metal". Isto é, a superfície do metal participa da reação química para formar a camada de conversão. A formação da película ocorre por reação química entre a superfície do metal, ativadores, catalisadores e cromo hexavalente. Muitas vezes incluem-se na formulação agentes umectantes e tampões. Os metais mais utilizados hoje na indústria neste processo, são: zinco, cádmio, alumínio, magnésio, cobre e suas ligas, prata e estanho.

- Película gelatinosa mole
- Espessura de camada fina (raramente ultrapassa alguns milionésimos de polegada)

[1 milionésimo de polegada = 0,025 µm]

- Variedade de cores (incolor, azul brilhante, amarelo iridescente, bronze, verde oliva, preto)
- Condutividade constante, para contatos elétricos
- Soldabilidade
- Conformável
- Baixa resistência à abrasão

O processo de passivação é uma reação de oxido-redução bastante complexa. O metal é oxidado pelo cromo hexavalente a sua valência normal (+2

ou +3) e o cromo hexavalente é reduzido ao estado trivalente. À medida que o cromato é consumido, o teor de cromo hexavalente cai, o teor de cromo trivalente aumenta e há enriquecimento na solução de metais dissolvidos. A camada de cromato

na vizinhança imediata da peça tem uma composição química diferente da do resto do tanque. A diferença principal é o pH elevado (6,5 ou acima).

A camada de interface fica diferenciada de todo o tanque, seu pH sobe. Ativadores tais como nitratos e sulfatos são formadores de película e são consumidos durante a reação. Catalisadores tais como haletos auxiliam na formação da película mas não são consumidos e sua con-



A película de cromato resultante adere ao metal e confere uma barreira autoprotetiva contra os fatores atmosféricos. A proteção é conferida pela lixiviação do teor de cromato hexavalente da película. O grau de proteção é melhorado tanto pelo aumento do teor de cromato na película como pelo aumento da espessura do depósito metálico.

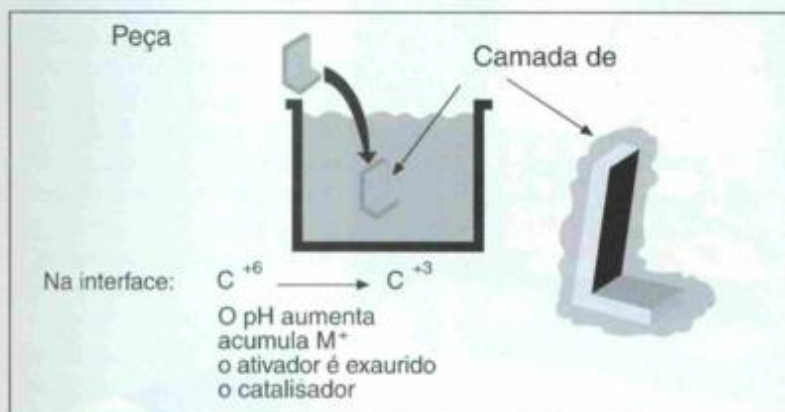
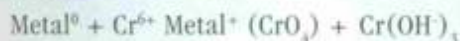
As propriedades físicas importantes do cromato compreendem:



centração tende a aumentar. De um modo simplificado, a reação do cromato é:

Na presença de catalisadores, ativadores, tampões e agentes umectantes, a película engloba cromo hexavalente solúvel. A quantidade de cromo hexavalente, a liga e o peso da camada determinam a sua cor.

O gel de cromo trivalente age como uma proteção contra a corrosão do tipo barreira, retardando a penetração do agente corrosivo através da película. O cromo hexavalente constitui uma proteção secundária contra a corrosão, na qual o cromo hexavalente solúvel pode migrar para dentro da película de cro-



mo trivalente até um ponto de ruptura desta, reagir com o metal exposto e ser reduzido para o estado trivalente, mantendo a continuidade da barreira protetora.

#### Análise típica do filme

| Constituinte             | % em peso |
|--------------------------|-----------|
| $\text{Cr}^{+6}$         | 8,68      |
| $\text{Cr}^{+3}$         | 20,22     |
| S (cromo $\text{SO}_4$ ) | 3,27      |
| $\text{Zn}^{+2}$         | 2,12      |
| $\text{Na}^+$            | 0,32      |
| $\text{H}_2\text{O}$     | 19,30     |
| Oxigênio                 | restante  |

| Substrato          | Aplicação   |
|--------------------|---|
| Zinco/Cádmio       | Como acabamento final para maior resistência à corrosão. Base para pintura.                     |
| Cobre e latão      | Como agente polidor, base para verniz e inibir manchamento.                                     |
| Alumínio, magnésio | Maior resistência à corrosão. Remoção de oxidação. Substituto da anodização. Base para pintura. |
| Estanho            | Inibe manchas de impressão digital. Maior resistência à corrosão                                |
| Prata<br>Zamak     | Resiste a manchamentos.<br>Decorativo. Proteção à corrosão e base para pintura.                 |

tos com elevada resistência contra a corrosão, produzir bases adequadas para revestimentos orgânicos adicionais, imitação de outras cores metálicas (ouro, latão, bronze, etc), ou para formar películas decorativas coloridas sobre zinco.

#### Resistividade dos filmes de cromatos

| Metal    | Tipo de Filme | Microhms/in <sup>2</sup> |
|----------|---------------|--------------------------|
| Zinco    | Nenhum        | 20 - 50                  |
| Zinco    | Claro         | 50 - 100                 |
| Zinco    | Amarelo       | 100 - 1000               |
| Cádmio   | Claro         | 70 - 120                 |
| Alumínio | Nenhum        | 200 - 500                |
| Alumínio | Claro         | 500 - 900                |
| Alumínio | Amarelo       | 800 - 2000               |

A tabela acima mostra que a resistividade de uma camada de conversão é baixa, podendo esta ser classificada como eletricamente condutora. A maior vantagem do cromato é garantir um contato constante em qualquer exposição ambiental. A prata não cromatizada, por exemplo, é um excelente condutor mas a sua resistividade aumenta com seu envelhecimento devido à formação de sulfeto de prata. Portanto, uma camada de cromato resolve este problema.

Há uma série de fatores que afetam tanto a qualidade como a velocidade de formação de camadas de cromato. Alguns são específicos da cromatização, enquanto que outros são simplesmente consequên-

#### O que um filme de cromato faz?

1. Aumenta a resistência à corrosão
  - $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (filme de cromato)
  - $\text{Cr}^{+6}$  (cromo hexavalente)
2. Promove efeito decorativo
  - Aspecto polido
  - Nuances variadas de cores, tais como: azul brilhante, branco (lixiviado), amarelo iridescente, bronze, verde oliva e preto.
3. Excelente base para acabamentos orgânicos e pintura
4. Absorve corantes
5. Facilita a deformação a frio
6. Veículo para absorção de lubrificantes

#### Aplicações Típicas de Cromato

As camadas de conversão de cromato encontram aplicações quando se deseja abrilhantar, passivar, produzir acabamen-



# Qualidade, a grande diferença.

**Retificador a ondas pulsantes de 360 kW (22 Vcc 18.000 A) para anodização do alumínio.**

Sistema de refrigeração dos SCRs.

Sinalizadores do circuito de ventilação.

Disjuntor geral para maior e melhor segurança e proteção.

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

Circuito de retificação hexafásico com reator interfásico, provido de proteções contra transientes de linha e máxima temperatura.

Disjuntores auxiliares para proteção de circuitos auxiliares.



A Tecnovolt nesses 30 anos de atividade produzindo exclusivamente retificadores de corrente para tratamentos de superfícies vem mantendo um profundo respeito por seus clientes.

Respeito traduzido na incessante busca de novos avanços tecnológicos, nas pesquisas e inovações, numa parceria onde, juntamente com a ELCA s.r.l. de Brescia - Itália, lançaram os retificadores a ondas pulsantes e com inversão periódica da polaridade.

Fabricados dentro das normas internacionais, seus retificadores tem a qualidade comparável aos melhores do mundo.

Diante disso, muitos tentam seguir seus passos sem conseguir acompanhar a constante evolução e qualidade dos produtos Tecnovolt. Por isso, quando for especificar um retificador para seu tratamento de superfície tenha como objetivo a qualidade de seu produto. Exija Tecnovolt.



**TECNOVOLT - INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.**  
04253-000 - Rua Alencar Araripe, 132  
Sacomã - São Paulo - SP - Brasil  
Tel.: (011) 274-2266 - Fax (011) 274-2429 - Tlx.: 1124648



cia da boa técnica de trabalho na instalação. Uma compreensão do modo de agir destes fatores será útil na obtenção de resultados de alta qualidade e repetitivos.

1. Tempo de imersão / tempo de transferência
2. Temperatura
3. Concentração de cromo hexavalente
4. pH
5. Agitação da solução
6. Lavagem
7. Ativação
8. Influências do metal-base
9. Condições do substrato
10. Tensão superficial
11. Temperatura de secagem

#### 1. Tempo de imersão / tempo de transferência

O tempo de contato entre a superfície do metal e a solução de cromato. A cromatização se inicia quando a peça é submersa na solução e continua até que a peça seja lavada (incluindo-se o tempo de transferência até o tanque de lavagem). Este tempo total deve ser mantido constante.

#### 2. Temperatura

As soluções de cromatização variam ligeiramente, dependendo da solução específica e do metal que está sendo processado. Para um determinado sistema, um aumento da temperatura da solução acelerará tanto a velocidade de formação da película como a velocidade de ataque da superfície do metal. As temperaturas devem ser mantidas de modo apropriado, para assegurar resultados repetitivos.

#### 3. Concentração de cromo hexavalente

O teor de  $Cr^{+6}$  da solução é um fator de controle primordial. Ele determina a cor da película e a resistência à corrosão. A concentração dos cromatos abrange a faixa desde 100 ppm de  $Cr^{+6}$  (azuis brilhantes) até 50.000 ppm (verde oliva).

#### 4. pH

Um dos fatores mais importantes no controle da formação da película de cromato é o pH da solução de tratamento.

Para qualquer sistema dado de metal/solução de cromato, haverá um pH no qual a velocidade de formação do revestimento será máxima. À medida que o pH for abaixado a partir deste ponto, os produtos de reação se tornarão progressivamente mais solúveis, tendendo a permanecer em solução em vez de se depositarem como uma camada sobre a superfície do metal. Mesmo que a taxa de dissolução do metal aumente, a espessura da camada permanecerá baixa. Os cromatos para polimento químico de zinco, cádmio e cobre são operados intencionalmente nesta faixa baixa de pH, para aproveitar a vantagem da remoção acelerada do metal. As películas de cromato produzidas nestes casos podem ser tão finas que se tornam praticamente invisíveis. Além deste ponto, um maior abaixamento do pH será suficiente para converter a maioria dos tratamentos com cromato em simples decapantes ácidos.

O aumento do pH acima do máximo mencionado irá gradualmente diminuir a velocidade de dissolução do metal e a formação de camada até um ponto no qual, para todos os fins práticos, a reação cessa.

#### 5. Agitação da solução

A agitação da solução de processamento, ou a movimentação das peças na solução, geralmente aceleram a reação e possibilitam uma formação mais uniforme da película. O ar mantém solução renovada de cromato em contato com a peça e ajuda a destacar o pH elevado da camada de interface. O ar também permite a operação do cromato em concentrações baixas, o que significa que o acúmulo de impurezas (Zn,  $Cr^{+3}$ , catalisador, etc.) demorará mais e a vida da solução de cromato será prolongada. Quando se efetuam adições, a agitação a ar assegura uma mistura rápida e completa.

#### 6. Lavagem

Apesar de muitas linhas de processamento não nos permitirem este luxo, insistimos, sempre que possível, no seguinte ciclo de ativação de três estágios antes da cromatização.

|                                |   |
|--------------------------------|---|
|                                | Zincagem  |
| Ciclo crítico de três estágios | [Lavagem em água fria<br>[Imersão em ácido<br>[Lavagem em água fria |
|                                | Cromato   |

Uma lavagem insuficiente pode trazer as seguintes conseqüências:

- Esgotamento do ativador por introdução de álcali por arraste; o pH do ácido nítrico ou de sais ácidos deve estar abaixo de 3,0.

- Estrias brancas no azul brilhante, porque resíduos do banho de zinco impedem que os sais do cromato reajam com o metal.

- Um aumento pronunciado do pH da solução de cromato, provocando variações rápidas e pronunciadas da cor das películas.

- Aderência medíocre das películas amarelas e de outras películas pesadas de cromato.

- Efeito salpicado nos cromatos lixiviados, em virtude do pH elevado na interface.

- Superfície passiva da película do abrilhantador, especialmente na utilização de zinco ácido a base de cloreto.

#### 7. Ativação

As películas de cromato normalmente não se formam sem a presença de determinados ânions, em proporções ajustadas. Esses são comumente denominados de "ativadores" e incluem os íons acetato, formiato, sulfato, cloreto, fluoreto, nitrato, fosfato e sulfamato. As características, a velocidade de formação e as propriedades da película de cromato variam com o ativador específico e com sua concentração. Usualmente as formulações destes processos comerciais contêm as concentrações otimizadas do ativador e de outros componentes, não havendo necessidade de o usuário preocupar-se com sua escolha.

#### 8. Efeitos do metal-base

**Ligas de alumínio.** A facilidade com que podem ser produzidas camadas sobre alu-



mínio e o grau de proteção que estes revestimentos conferem podem variar significativamente conforme os elementos de liga e/ou o tratamento térmico das peças que estiverem sendo processadas. De modo geral, os metais não tratáveis termicamente, com baixo teor de liga, são os mais fáceis para tratar e conferem a maior proteção contra a corrosão. De outro lado, o alumínio trabalhado, que tem elevado teor de elementos de liga (principalmente silício, cobre ou zinco), ou que tenha sido submetido a um tratamento térmico severo, apresenta maior dificuldade para a aplicação de um revestimento uniforme e é mais suscetível a um ataque corrosivo. Ligas para fundição com teor elevado de silício apresentam problemas semelhantes. O efeito dessas diferenças entre os metais pode, todavia, ser minimizado por um cuidado adequado nos estágios de limpeza e de pré-tratamento. A maioria das instruções de utilização das formulações comerciais contém informações detalhadas quanto à limpeza, à remoção de oxidações etc., das diversas ligas.

**Ligas de magnésio.** Como no caso do alumínio, o teor dos elementos de liga e o tipo de tratamento térmico afetam a cromatização do magnésio. Com exceção dos tratamentos com dicromato relacionados como Tipo III na Military Specification MIL-M-3171, todos os tratamentos disponíveis podem ser utilizados com todas as ligas de magnésio.

**Ligas de zinco.** As camadas de conversão de cromato sobre zinco eletrodepositado são influenciadas pelas impurezas codepositadas com o zinco. Como exemplo, o cádmio, cobre e chumbo dissolvidos no revestimento de zinco podem resultar em películas cromatizadas escuras. Do mesmo modo, o ferro dissolvido em soluções de revestimento de zinco isentas de cianeto pode causar problemas de cromatização. Além disso, a atividade dos revestimentos de zinco provindos de soluções cianídricas e de soluções isentas de cianeto pode diferir suficientemente para que originem variações nas características da película de cromato.

As variações na composição das ligas de fundição de zinco sob pressão ("Zamak") e de superfícies zincadas por imersão a quente podem também afetar a formação da película de cromato. Neste último caso, todavia, é difícil prever os resultados, em virtude das grandes variações encontradas na composição do zinco comercial, das velocidades de resfriamento, injeção, etc. Não é incomum que haja grandes diferenças entre a camada de cromato de flor para flor em superfícies zincadas por imersão a quente. Isto se evidencia especialmente em películas mais pesadas.

**Ligas de cobre.** Já que os tratamentos de cromato podem ser utilizados no cobre e em suas ligas para polimento químico, como também para a formação de películas protetoras, torna-se importante, além da composição da liga, a sua estrutura de grão. Enquanto materiais homogêneos, de grão fino, respondem bem ao polimento em cromato, ligas tais como bronze fosforoso e latão com elevado teor de chumbo adquirirão um aspecto agradável, porém fosco. Além disso, o tratamento de ligas de cobre com teor apreciável de chumbo pode resultar na formação de uma camada superficial de cromato de chumbo pulverulento.

#### 9. Condições do substrato

O sucesso para uma boa cromatização depende também das condições do substrato que deve estar limpo, liso, nivelado e adequadamente ativado. O metal depositado, principalmente o zinco e o cádmio, deverá ter espessura mínima de 5 micrometros para cromatos azuis e amarelos e de 10 micrometros para cromatos oliva e pretos. Quanto ao depósito, este deverá estar livre de impurezas. Uma superfície rugosa ou aspera pode ser prejudicial para a aparência da camada de conversão, mas o problema mais comum é a perda de resistência à corrosão. A superfície rugosa absorve e retém soluções devido à ação capilar, e por este motivo o filme de cromato fica mais suscetível à penetração do eletrólito corrosivo. Reprovações em testes de corrosão acelerada são muitas

vezes constatados por problemas de camadas rugosas ou poros na superfície do material.

#### 10. Tensão superficial

Muitas vezes, quando os tempos de transferência são prolongados ou quando se processa peças grandes e planas, pode ser vantajoso reduzir a tensão superficial do cromato, para melhorar o escorrimento. Os problemas ligados ao escorrimento deficiente evidenciam-se por películas brancas ou amarelas com reflexos azuis e por películas destacadas com amarelos e bronzes. Muitas vezes a película terá boa aparência, mas mais tarde se destacará quando esfregada com o dedo. Esta situação normalmente se evidenciará ao redor de furos e nas bordas inferiores de peças grandes e planas. Utilizam-se adições de molhadores para reduzir a tensão superficial e melhorar o escorrimento.

#### 11. Temperatura de secagem

O tempo de secagem ou a temperatura da água, estufa ou centrífuga influem decisivamente no comportamento da resistência à corrosão branca, em relação ao número de horas em teste de névoa salina. Em qualquer forma de aquecimento a temperatura não deverá ser superior a 60°C e o tempo não exceder a 10 minutos, conforme tabela a seguir.

### PROLONGANDO A VIDA DA SOLUÇÃO DE CROMATO

Com a demanda continuamente crescente quanto a processos que criem menos problemas com relação aos despejos, estão todos os usuários interessados na extensão da vida da solução de cromato (menos descartes).

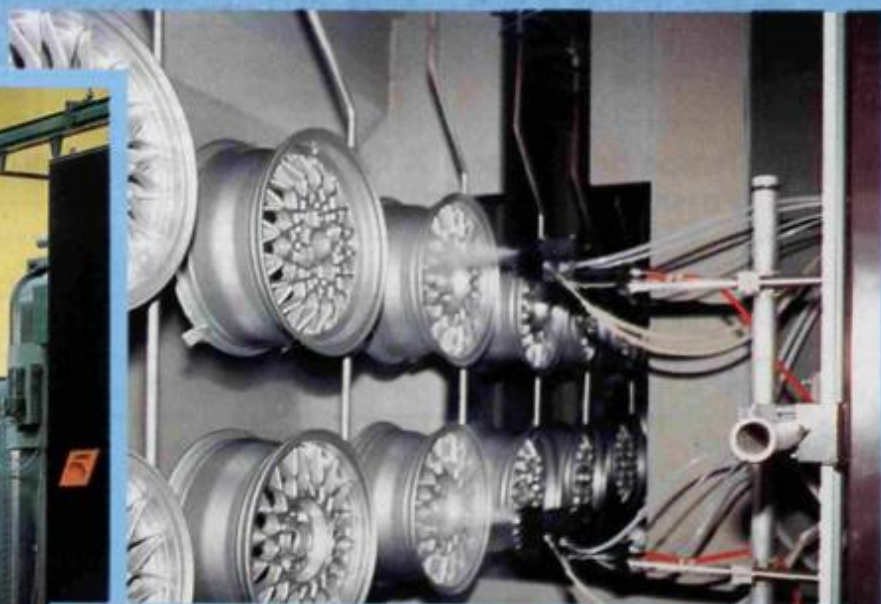
1. Comece com a concentração menor.
2. Agitação com ar (quando necessária)
3. Controle automático (adições pequenas frequentes)
4. Neutralização adequada antes da cromatização.
5. Retire, com frequência, peças caídas no fundo do tanque.



# TECNOLOGIA SAMES: PINTURA DE ALTA QUALIDADE AO MENOR CUSTO

Sames, como criadora da tecnologia da pintura eletrostática, detém liderança no desenvolvimento de novos conceitos de aplicação.

- **Linhas completas** de pré-tratamento: fosfato de zinco ou de ferro convencional
- **Exclusiva linha ecológica** de pré-tratamento a base de fosfato de ferro em **meio orgânico**
- **Pintura líquida**: pistolas manuais e automáticas; sinus e ômeças
- **Pintura a pó**: pistolas manuais e automáticas sistema corona ou tribo; exclusivo turbo a pó
- Reciprocadores pneumáticos e eletrônicos
- Mais moderna tecnologia em cabinas de aplicação
- Transportadores aéreos: convencionais e "Power and Free"
- Estufas de secagem e polimerização elétricas ou a gás
- Centrais de tintas
- Sistemas exclusivos para montadoras



QUALIDADE  
CONFIABILIDADE  
PRODUTIVIDADE

**Sames**

**SAMES & HERBERT INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.**  
Rua Viçosa do Ceará, 138 - CEP 04363-090 - São Paulo - SP  
Fone/Fax: (011) 563.7760 - 563.7477 - 564.6782



Ventisco



## NÚMERO DE HORAS EM NÉVOA SALINA

### Temperatura de Secagem X Resistência a Sais Brancos

| TEMPERATURA DE SECAGEM |       |       |      |       |       |
|------------------------|-------|-------|------|-------|-------|
| COR                    | 25°C  | 60°C  | 80°C | 150°C | 180°C |
| Claro Lixiviado        | 72 h  | 72 h  | 48 h | 24 h  | 18 h  |
| Amarelo                | 168 h | 144 h | 72 h | 24 h  | 24 h  |

### Tempo de Secagem X Resistência à Sais Brancos Passivação Amarela

| TEMPO EM MINUTOS |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TEMPERATURA      | 2'    | 4'    | 6'    | 8'    | 10'   | 20'   |
| 60°C             | 168 h | 168 h | 144 h | 144 h | 144 h | 120 h |
| 80°C             | 144 h | 120 h | 96 h  | 96 h  | 72 h  | 72 h  |

## CONTROLE DA SOLUÇÃO

Já que os processos de cromato utilizam formulações comerciais, sugere-se que sejam seguidas as instruções do fornecedor para a montagem e o controle da solução. A combinação da concentração de cromo hexavalente, o tipo e a concentração do ativador, e o pH, isto é, a "química" da solução, determinam, em grande parte, o tipo de camada que será obtido. É importante que estes fatores que constituem a "química" da solução sejam controlados adequadamente. À medida que a solução é exaurida durante o uso, ela é reforçada com adições de manutenção, conforme for indicado pelos ensaios de controle e pela aparência do produto resultante.

Felizmente, não há necessidade que, para um controle adequado, cada componente individual do banho de cromato seja analisado. Um método de controle muito eficiente utiliza o pH e a análise do cromo hexavalente. O pH é verificado com um medidor de pH e o cromo é determinado com uma titulação simples.

Um meio fácil de controlar a solução é através de um Controlador Automático de ions, instalado o tanque de trabalho e sempre que a concentração estiver abaixo da estabelecida, este controlador aciona uma bomba dosadora que por sua vez envia uma quantidade conhecida de solução concentrada do cromatizante para acerto da concentração.

Compare nos gráficos a seguir a diferença de manutenção da concentração quando se utiliza controle manual e automático.

## CONTROLE DA PELÍCULA DE CROMATO

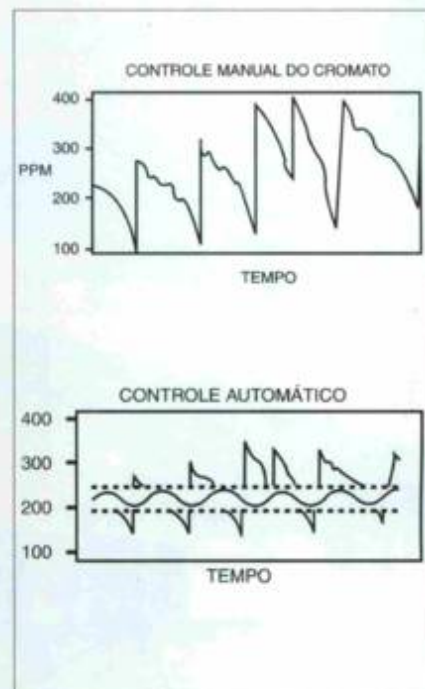
### Visual

Identificação pura e simples da cor especificada, evitando alterações de nuances entre lotes produzidos, o que evidencia falhas no processo.

### Presença e Continuidade

O teste com acetato de chumbo é simples e rápido. Uma gota da solução (5g Pb (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> para 100 ml de água), sobre a superfície cromatizada levará um certo tempo em segundos para for-

mar um ponto negro quando o zinco for atingido. Este tempo deve ser anotado para fins de repetibilidade. Como orientação, para um cromato azul cla-



ro brilhante, sem lixívia, o filme de cromato deve resistir no mínimo 5 segundos.

### Fita Adesiva

Verifica a aderência da película de cromato, e consiste em aplicar a fita adesiva sobre a superfície cromatizada para, em seguida, puxar rapidamente para cima e observar quanto a eventual soltura da película. Este teste deve ser executado após 24 horas da peça produzida.

### Névoa Salina

Determina a integridade do cromato, em relação a sua resistência à corrosão branca, típico da corrosão do zinco metal, quando a película de cromato for comprometida. Este teste deve respeitar normas, sendo uma delas a ASTM B-117 e o aparelho de teste mantido em condições adequadas para tal. A NBR no. 10476 da Associação Brasileira de Normas Técnicas que trata de revestimentos de zinco eletrodepositados sobre ferro e aço trás todas as informações sobre o



número de horas de resistência para cada tipo de cromato, inclusive por cada tipo de classe de serviço que determina a espessura do zinco depositado.

#### AZUL BRILHANTE DE IMERSÃO ÚNICA (ZINCADOS)

##### Aplicações típicas

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| ● Fixadores          | Conduítes               |
| ● Ferragens          | Peças estampadas de aço |
| ● Produtos de arames | Ferragens elétricas     |
| ● Correntes          | Ferramentas             |

##### Condições de Operação

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| ● Cr <sup>+6</sup> | 150-400 ppm  |
| ● pH               | 1,2 a 2,2    |
| ● Temperatura      | 21-32°C      |
| ● Névoa salina     | 8 a 24 horas |
| ● Agitação         | Ar           |

#### CROMATO LIXIVIADO

##### Aplicações típicas

- Prateleiras de geladeiras
- Base para verniz
- Ferragens com acabamento branco

##### Lixívia

- Carbonato de sódio ou hidróxido de sódio
- Sais formulados - tamponados

##### Condições de operação

- |  |   |
|--|---|
| ● Cromo hexavalente                              | 16.000 - 60.000 ppm   |
| ● pH   | 0 - 0,8   |
| ● Temperatura                                    | 21 - 32°C   |
| ● Relação de Cr <sup>+6</sup> / Cr <sup>+3</sup> | Mínimo 3 : 1  |
| ● Névoa salina                                   | 24 - 48 horas (96 horas com cromatizante especialmente formulado) |

#### CROMATO AMARELO IRIDESCENTE A BRONZE

Zincado e Cadmiado, Zinco Fundido sob Pressão ("Zamak")  
(Cr<sup>+6</sup> na película: 390-920 mg/dm<sup>2</sup> [25-60 mg/pol<sup>2</sup>])

##### Aplicações típicas

- Ferragens elétricas
- Fixadores
- Ferragens automobilísticas
- Componentes de computador

##### Condições de Operação

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| ● Cr <sup>+6</sup> | 500 a 4.000 ppm |
| ● pH               | 1,2 a 1,8       |
| ● Temperatura      | 21-38°C         |

- |                |                |
|----------------|----------------|
| ● Névoa salina | 72 a 144 horas |
| ● Agitação     | Ar             |

#### CROMATO VERDE OLIVA

Zincado e Cadmiado, Zinco Fundido sob Pressão ("Zamak")  
(Cr<sup>+6</sup> na película: 320-460 mg/dm<sup>2</sup> [20-30 mg/pol<sup>2</sup>])

##### Aplicações típicas

- Equipamento militar
- Ferragens de utensílios
- Aplicações automobilísticas

##### Condições de Operação

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| ● Cr <sup>+6</sup> | 10.000 a 21.000 ppm |
| ● pH               | 1,7 a 3,4           |
| ● Temperatura      | 16-27°C             |
| ● Névoa salina     | 96 a 250 horas      |
| ● Agitação         | Ar ou pelas peças   |

#### CROMATO PRETO DE IMERSÃO ÚNICA

##### Aplicações típicas

- Chassi de computador
- Fixadores
- Substituto decorativo de pintura

##### Condições de Operação

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| ● Cr <sup>+6</sup> | 10.000 a 15.000 ppm |
| ● Ag               | 400 a 800 ppm       |
| ● pH               | 1,0 a 2,8           |
| ● Temperatura      | 21 - 43°C           |
| ● Névoa salina     | 24 a 96 horas       |

##### OBSERVAÇÃO:

1. Evitar introdução por arraste de Cl<sup>-</sup> e de CN<sup>-</sup>
2. Evitar banhos de pré-imersão a base de NO<sub>3</sub>

#### CROMATIZAÇÃO SOBRE ZINCO FUNDIDO SOB PRESSÃO ("ZAMAK")

##### Ciclo típico

1. Desengraxamento por imersão
2. Lavagem em água fria (2)
3. Ativação - Sal ácido fraco
4. Lavagem em água fria (2)
5. Cromato
6. Lavagem em água fria (2)
7. Secagem

##### OBSERVAÇÃO:

1. A manutenção do banho de imersão ácida é crítica.
2. Um tempo de imersão prolongado no banho de imersão ácida pode deixar um filme acinzentado na superfície da peça, impedindo a formação da película de cromato



**Tabela V - Aplicações típicas de camadas de conversão de cromato**

| Tipo de produto                                    | Aplicação  | Tipo de cromato   | Propriedades obtidas   |
|--|--|---|--|
| Máquinas de lavar domésticas                       | Peças de bomba de zinco fundido sob pressão<br>Braçadeiras de aço zincadas   | Verde oliva<br>Amarelo iridescente  | Resistente à corrosão por sabões e detergentes sintéticos<br>Resistente ao ataque por atmosferas úmidas  |
| Aspiradores de pó                                  | Tubos de aço zincados  | Incolor brilhante   | Polimento químico da zincagem e resistência ao embaçamento   |
| Geladeiras e Condicionadores de Ar                 | Serpentinas do evaporador<br><br>Prateleiras aramadas zincadas   | Amarelo iridescente<br><br>Incolor brilhante  | Resistente ao ataque atmosférico. Reduz a corrosão galvânica em junções de metais diferentes. A emissividade do revestimento é algumas vezes maior que a do alumínio nu, aumentando assim a eficiência da serpentina. A camada é suficientemente fina para evitar o efeito de isolamento térmica existente em pintura ou em películas anódicas. Polimento químico e passivação do zinco, com ancoramento de revestimento orgânico incolor resistente à abrasão |
| Motores e geradores                                | Carcaças de magnésio   | Castanho  | Proteção contra a corrosão e base para pintura   |
| Ferragens para fixação                             | Caixas de junção, conectores, etc. de aço zincados e cadmiados<br>Terminais zincados e cadmiados<br>Caixas de junção e conectores de cabo de<br><br>Conectores de cabo de zinco fundido sob pressão        | Incolor<br>Amarelo iridescente mais corante verde<br>Amarelo iridescente<br><br>Verde oliva | Superfície resistente ao embaçamento que não interfere com as conexões à terra<br>Superfície protetora com código de cor para conexão de aterramento<br>Proteção contra o ataque atmosférico e a névoas salina sem interferência com conexões de aterramento<br>Proteção contra a corrosão   |
| Transformadores e mecanismos de ligação            | Terminais e contatos de cobre e latão<br><br>Ferragens de aço zincadas cadmiadas   | Incolor<br><br>Incolor ou amarelo iridescente   | Resistência ao embaçamento. Manutenção da soldabilidade das peças durante o armazenamento<br>Vida de prateleira extensa e proteção contra atmosferas úmidas. Minimização da formação de produtos de corrosão que poderiam interferir com a operação mecânica   |
| Sistemas elétricos automobilísticos e aeronáuticos | Peças diversas de aço e de alumínio zincadas e cadmiadas   | Verde oliva e amarelo iridescente   | Proteção prolongada contra a corrosão e ancoramento de pintura   |
| Componentes eletrônicos                            | Chassis, blindagens, conectores de cabo, etc, de alumínio<br>Guias de onda de alumínio<br><br>Chassis e ferragens de aço zincados e cadmiados<br>Chassis, guias de onda, etc. de magnésio<br>Cobre e prata | Amarelo iridescente<br>Amarelo iridescente<br>Incolor<br>Castanho<br>Incolor                | Protege contra a corrosão e permite o aterramento de conexões de blindagem. Minimiza interferência de ruídos de rádio-frequência<br>Obtida proteção, com a atenuação continuando dentro das especificações para alumínio nu limpo<br>Proteção com baixa resistência de contato<br><br>Como para o alumínio<br><br>Mantém a soldabilidade e a resistência ao embaçamento  |
| Equipamento para soldagem a ponto                  | Pontas de liga de cobre  | Incolor brilhante   | Polimento químico e resistência ao embaçamento   |
| Medidores e controladores                          | Chassis e peças diversas de zinco fundido sob pressão<br>Molduras, mostradores, carcaças, alojamentos e soquetes de alumínio<br>Peças cadmiadas e zincadas   | Incolor brilhante<br>Amarelo iridescente ou incolor<br>Amarelo iridescente ou incolor       | Polimento químico e proteção contra a corrosão<br>Ancoramento de tinta e proteção contra a corrosão. Baixa resistência elétrica<br>Proteção com baixa resistência elétrica   |
| Equipamento fotográfico eletrônico                 | Contatos de prata para lâmpadas de "flash"   | Incolor   | Proteção contra embaçamento com baixa resistência de contato   |



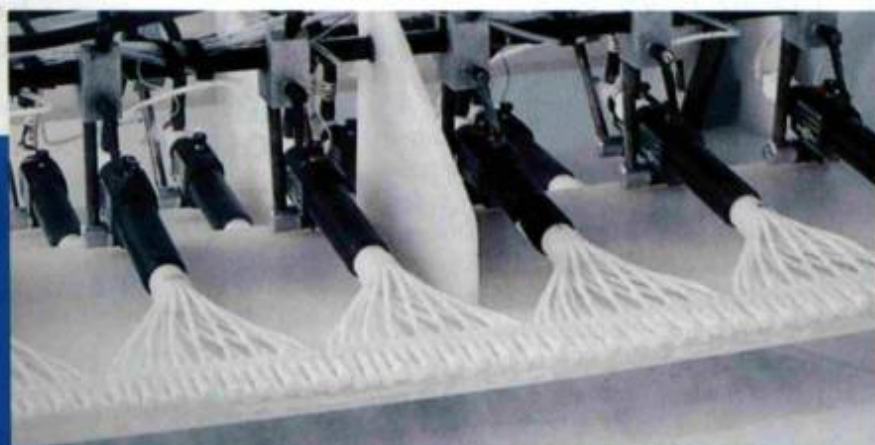
# Pintura a Pó. Carga por Atrito.



## VANTAGENS

- Maior concentração, elimina gaiola Faraday
- Rendimento de primeira passagem superior a 80%
- Camada mais uniforme
- Menor concentração de pó nos cantos
- Maior carga positiva

# SISTEMA **TRIBOMATIC**<sup>®</sup>



Sistema Automático

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



Disco alta eficiência

**Nordson**<sup>®</sup>

**Nordson do Brasil Ltda.**

Alameda Aruanã, 85 - CEP 06460-010 - Barueri - São Paulo  
Fone: PABX (011) 725.2004 - Fax: (011) 725.6698 Brasil



## Cromatização sobre alumínio

### Ciclo típico

1. Desengraxamento por imersão
2. Limpeza por decapagem
3. Lavagem em água fria (2)
4. Desoxidação
5. Lavagem em água fria (2)
6. Cromato
7. Lavagem em água fria (2)
8. Secagem

### Situações a serem evitadas

1. Entrada, por arraste, de álcali no desoxidante
2. Decapagem no desoxidante (contaminantes)
3. Super-desoxidação
4. Entrada, por arraste, de desoxidante no cromato

### Tingimento da película de cromato

1. Zincagem
2. Lavagem em água fria (2)
3. Ativação ácida
4. Lavagem em água fria (opcional)
5. Cromato (incolor, amarelo ou verde oliva)
6. Lavagem em água fria (2)
7. Corante (cor desejada)
8. Lavagem em água fria (2)
9. Secagem
10. Laca (opcional)

### OBSERVAÇÕES:

1. A profundidade da cor depende do tipo de cromato utilizado.
2. Acabamentos preto e imitação de latonado são obtidos facilmente.

## NECESSIDADES DO MERCADO

Vamos começar aqui, já que esta é a base de esforços de venda. As necessidades específicas de um usuário com relação a um cromato podem ser muito simples ou bastante complexas. A primeira tarefa é a de revelar essa necessidade.

Abaixo está uma relação parcial das diversas necessidades que o mercado vem solicitando:

- Um cromato líquido para substituir um em pó.

● Um cromato em pó para substituir um líquido.

● Um acabamento de melhor qualidade.

● Um material de menor "custo".

● Um material de preço mais baixo.

● Vida útil da solução mais prolongada.

● Menor "desplacamento" em áreas de baixa densidade de corrente.

● Melhor resistência contra a corrosão.

● Maior resistência a úmido.

● Cromo trivalente.

● Sistema isento de cromo.

● Um amarelo mais escuro.

● Um amarelo mais claro.

● Um azul brilhante de acidez mais elevada para zinco alcalino isento de cianeto.

E, evidentemente, ainda haverá outras. Vamos avaliar com maior detalhe algumas destas necessidades específicas.

## LÍQUIDOS VS. PÓS

Freqüentemente a decisão quanto a utilizar um líquido em vez de um pó é uma questão de preferência pessoal. A montagem dos banhos com pó (um componente) é em geral mais dispendiosa, mas a vida útil da solução normalmente é mais prolongada. Os pós que não forem utilizados conjuntamente com um ácido mineral adquirem sua acidez de sais ácidos. Os líquidos ocupam uma parcela maior do mercado e são melhores para controle automatizado.

## RESISTÊNCIA A ÚMIDO

Nas instalações de cromatização em tambor, arranhaduras são um problema freqüente, principalmente com tambores inclinados que utilizam sopradores instalados na linha para secar as peças enquanto giram no tambor aberto. Os cromatos amarelos precisam ter uma boa "resistência a úmido" para resistir a tais abusos físicos, já para os cromatos com acabamento bronze, verde oliva e preto o tambor rotativo não deve rodar durante o processo de cromatização a fim de evitar escoriações e danos ao revestimento. Melhor solu-

ção é a transferência das peças para cestos perfurados apropriados.

## DESCARTE DE RESÍDUOS

Um usuário pode ter necessidade de azul brilhante trivalente ou isento de cromo. É preciso assegurar-se de que esta não é uma necessidade devida a um preconceito. Se, por exemplo, a instalação utiliza atualmente um cromato amarelo (2000-4000 ppm de Cr<sup>6+</sup>), a eliminação do cromo hexavalente do azul brilhante (150-400 ppm) não causará qualquer impacto perceptível no descarte de resíduos. Os melhores usuários em potencial para azuis brilhantes com cromo trivalente ou isentos de cromo são aquelas instalações que processam somente o cromato azul brilhante e que podem eliminar totalmente o cromo hexavalente de suas instalações. Todos devem estar cientes de que a resistência contra a corrosão dos produtos com cromo trivalente e isentos de cromo não é tão boa quanto a dos cromatos hexavalentes convencionais, e de que o custo operacional é 2 a 4 vezes maior.

## RESISTÊNCIA À CORROSÃO

A maioria dos usuários finais de material zincado receberia com muito agrado um acabamento mais resistente contra a corrosão. Alguns estão exigindo isto. Um cromato mais resistente contra a corrosão também daria à instalação de cromatização uma vantagem de comercialização em relação a seus concorrentes.

## SELANTES

Com objetivo de atender as mais rigorosas normas que visam uma maior durabilidade de componentes, principalmente da indústria automobilística, ou mesmo como segurança no benefício de outras peças que necessitam de boa performance quanto à resistência a corrosão, utiliza-se filmes protetores ou soluções que consigam alterar a camada de conversão conferindo a esta características adicionais principalmente quanto a resistência a corrosão.



## Estufas para Secagem

**YOSHIDA**  
TECNOLOGIA



- Estufas para secagem de plásticos, de metais, cura de tintas, entre outras.
- Tecnologia "high quality".
- Resistências elétricas especiais em aço inoxidável.
- Sistema exclusivo de aquecimento por módulos, que propicia economia de energia elétrica.
- Proporciona alta qualidade de acabamento ao seu produto.
- Maior produtividade.
- Baixo custo na compra e na manutenção.

**YOSHIDA INDUSTRIAL LTDA.**

R. Agostinho Gomes, 233 - Ipiranga - São Paulo - SP  
CEP 04206-000 - Tel: (011) 915-7244 / Fax: (011) 914-2813

## Cabinas de Pintura Líquida

**YOSHIDA**  
TECNOLOGIA



- Sistema de lavagem do ar através de uma cortina de água frontal, pulverizadores e defletores internos que proporcionam melhor retenção da névoa de tinta.
- Proporciona alta qualidade de acabamento ao seu produto.
- Maior produtividade sem poluir o meio-ambiente.
- Melhores condições de trabalho ao operador que não inala tintas e solventes.
- Baixo custo na compra e na manutenção.
- Várias dimensões.

**YOSHIDA INDUSTRIAL LTDA.**

R. Agostinho Gomes, 233 - Ipiranga - São Paulo - SP  
CEP 04206-000 - Tel: (011) 915-7244 / Fax: (011) 914-2813

# Equipamentos para Galvanoplastia



Equipamentos Automáticos e Manuais - Linhas Contínuas Rotativas - Paradas - Sistemas de Exaustão - Lavadores de Gases Rotativos para Eletrodeposição - Rebarbação Polimento - Bombas Filtro - Reostatos - Acessórios - Tanques em PP - PVC Metálicos. Revestimentos Especiais PVC Fiberglass Chumbo. Serviços em geral de Manutenção e Reformas.



**ARTE**®

**Artet Indústria e Com. Ltda.**

Av. Monteiro, 295 - CEP 07224-000

Guarulhos - São Paulo

Fone: (011) 912.5630 - Fax: (011) 912.1195



Neste módulo trataremos brevemente de selantes orgânicos solúveis em água, organo-minerais e inorgânicos.

### Selantes orgânicos solúveis em água

Os selantes orgânicos em água conferem uma barreira protetora adicional, sem alteração da película de cromato. A proteção desta camada orgânica está relacionada com a espessura do filme, e como a sua aplicação geralmente é por simples imersão, quando são beneficiadas peças a granel, é necessário que utilizemos o selante em concentração baixa, evitando manchas por acúmulos em pontos de contato entre as peças durante a secagem.

### Selantes inorgânicos

Atualmente existem selantes que interagem com a camada de cromato, alterando a sua composição, resistência à corrosão e à temperatura, e muitas vezes sua cor. Este tipo de selagem não deve ser utilizado sobre camadas de cromato preto ou verde, pois alteram a coloração do filme. Quando utilizado sobre camadas de conversão amarela iridescente ou bronze, provoca uma alteração muito semelhante à lixiviação comum, mas aumenta a sua resistência à corrosão, comprovada em teste de névoa salina, em cerca de três vezes quando comparada ao mesmo cromatizante sem o selante. Em passivadores azuis, a base de cromo hexavalente, cromo trivalente ou mesmo isentos de cromo a sua resistência à corrosão aumenta consideravelmente, muitas vezes sem prejuízo do aspecto final. Em todos os casos a nova camada de conversão pode superar exposições em ambientes a 120°C sem perda de suas características protetivas sendo possível sua utilização em componentes que serão montados próximos a motores.

### Selantes Organo-minerais

Neste caso o selante gera uma película auto protetiva com base em um polímero orgânico que recobre a superfície da camada de conversão e penetra em fissuras que possam existir. Este tipo de selante aumenta a resistência à corrosão branca e a choque térmico, resistindo até 200.C sem perda de suas características visuais e até 120.C sem queda da resistência à corrosão. Além de ser dúctil sua película garante boa resistência a abrasão e reduz consideravelmente o coeficiente de atrito. Atualmente são muito utilizados na indústria automobilística, elétrica, aeronáutica e de construção civil, podendo ser aplicados a todos os tipos de cromatizantes normalmente utilizados sem alteração de suas características estéticas.

### DEFEITOS E CAUSAS PROVÁVEIS

| PASSIVAÇÃO AZUL BRILHANTE |  |
|---------------------------|--|
| Problema                  | Provável Causa                                   |
| Iridescência amarela      | Longo tempo de imersão<br>Cromo hexavalente alto |

|   |  |
|---|--|
|   | Temperatura alta<br>pH alto<br>Tempo de transferência muito longo<br>Água dura                                   |
| Baixa resistência a teste de névoa salina         | Cromo hexavalente baixo<br>RPM do tambor<br>Secagem acima de 60°C<br>Furos pequenos no tambor<br>Depósito rugoso |
| Vida Curta  | Arraste de solução alcalina<br>Peças no fundo do tanque<br>(Contaminação com ferro)                              |
| Estrias Esbranquiçadas                            | Lavagem insuficiente após zincagem   |
| Faixas escuras iridescentes após saída do cromato | NO <sub>3</sub> alto em relação a cromo<br>contaminação com ferro  |

### PASSIVAÇÃO AMARELA E BRONZE

| Problema  | Provável Causa  |
|---|---|
| Baixa resistência à névoa salina                | Desidratação do filme na secagem<br>Tempo curto de imersão<br>Remoção de cromo hexavalente na lavagem à quente<br>Película riscada por atrito |
| Filme acinzentado sobre zamak                   | pH muito baixo<br>Concentração muito alta e/ou longo tempo de imersão   |
| Filme azulado opaco                             | Remoção de cromo hexavalente na lavagem a quente  |
| Formação lenta ou nenhuma formação de gel       | pH alto<br><br>Baixa concentração<br>Tempo de imersão<br>Superfície passiva<br>Solução fria   |
| Gancheiras - falhas na parte inferior das peças | Longo tempo de transferência<br>Concentração muito alta<br>Deficiência de escoamento  |
| Filmes escorridos                               | Natural de filmes muito grossos   |
| Filme brilhante mas com tonalidade pálida       | Cromo hexavalente alto  |
| Coloração irregular                             | Baixo pH<br>pH muito baixo<br>Longo tempo de imersão<br>Concentração muito alta<br>Lavagem e ativação insuficiente                            |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| Filme arranhado após secagem | Secagem muito quente<br>pH alto<br>Cromo hexavalente muito alto |
|------------------------------|---|

### PASSIVAÇÃO NEGRA

| Problema  | Provável Causa  |
|---|---|
| Iridescência tipo arco-íris                     | pH alto<br>Tempo de imersão muito curto   |
| Aspecto opaco ou acetinado                      | Baixa quantidade de prata<br>pH inadequado<br>Temperatura alta  |
| Filme verde ou marrom                           | Baixa quantidade de prata<br>pH baixo   |
| Camada pulverulenta                             | pH baixo<br>Cromo hexavalente baixo<br>Prata baixa  |
| Alto consumo de prata                           | Arraste de cianetos<br>Arraste de cloretos<br>Contaminação de cobre<br>Alta temperatura<br>Cloretos na água de montagem |
| Remoção de zinco na baixa densidade de corrente | pH baixo<br>Cromo hexavalente alto<br>Baixa camada de zinco<br>Contaminação com nitrato<br>Longo tempo de imersão       |
| Grandes adições de reforço                      | Alta contaminação metálica<br>Concentração de nitrato alta  |
| Precipitado branco no fundo do tanque           | Arraste de cloreto<br>Arraste de cianeto  |

### PASSIVAÇÃO COM LIXÍVIA

| Problema  | Provável Causa   |
|---|--|
| Opacidade generalizada                            | pH alto  |
| Dificuldade para remover iridescencialente        | Cromo hexavalente e trivafora de relação   |
| Opacidade generalizada com deslocamento na B.D.C. | Baixo pH ou alta concentração<br>Alta temperatura  |
| Baixa resistência à névoa salina                  | Cromo hexavalente muito baixo<br>Alta tensão superficial<br>Escoamento deficiente<br>Alta temperatura de secagem |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Filme rubro quando seco            | pH da água quente irregular<br>Arraste da lixívia para o cromato  |
| Filme acastanhado e faixas brancas | Lavagem e ativação deficientes  |
| Fosqueamento generalizado          | Baixo pH  |
| Leve opacidade                     | Alto pH<br>Cromo hexavalente muito baixo<br>Alta temperatura<br>Curto tempo de imersão<br>Baixa temperatura |

### VERDE OLIVA

| Problema   | Provável Causa  |
|--|---|
| Estrias opacas e pontos falhos   | Lavagem e ativação deficientes  |
| Coloração bronze ou avermelhada  | Alta temperatura  |
| Aspecto muito iridescente<br>Filme pulverulento com perda ou falta de aderência<br>Coloração cinza sobre o zamak, proveniente do alumínio presente na liga | pH alto<br>Lavagem e secagem muito quente<br>pH alto<br><br>Tempo de imersão muito longo<br>Ataque da liga no pré-tratamento  |
| Pouca resistência à corrosão   | Temperatura de secagem acima de 60°C<br>pH alto<br>Lavagem a quente removendo cromo hexavalente<br>Filme arranhado após ou durante a passivação   |
| Falhas na absorção de corantes   | Curto tempo de imersão no corante<br>pH do corante muito alto<br>pH do corante muito baixo<br>Temperatura muito baixa<br>Concentração do corante muito baixa<br>Corante contaminado com cromo hexavalente |

### BIBLIOGRAFIA

- 1 - *William P. Innes* - "Camadas de Conversão de Cromatos", em *Laurence J. Durney* - "Electroplating Engineering Handbook - 4ª edição.
- 2 - "Módulo - Cromatos" - Treinamento interno da divisão de vendas da MacDermid Inc, Waterbury, Conn.



# Não deixe seu dinheiro evaporar. Evapore a água de seu lodo



Com uma secadora original da Fa. Harter. Lodos provenientes de tratamentos biológicos e industriais contêm um elevado percentual de água, mesmo após a desidratação mecânica. Portanto, os custos para depósito ou outros destinos serão decorrentes não do lodo, mas principalmente da água. Como especialistas em instalações para proteção do meio ambiente, sabemos como se pode preparar este lodo economicamente e ecologicamente. Nossos desenvolvimentos oferecem, para cada problema, a melhor solução.

*Os serviços e a experiência mundial da Harter GmbH já estão disponíveis no Brasil.*

- Reduz seus custos em 50%
- Diminui o peso a ser depositado em até 70%
- Pouco gasto com energia, devido à secagem a baixa temperatura
- Curto tempo de amortização
- Pouco espaço necessário
- Solução sob medida
- Nosso know-how - sua vantagem

RESISTENTE À CORROSÃO, ROBUSTA E CONFIÁVEL



**GOEMA Consultoria Indústria e Comércio Ltda.**

Rua Alvarenga Peixoto, 342/350 • CEP 05095-010  
Vila Anastácio • São Paulo • SP  
Tel: (011) 832.5177 • Fax: (011) 832.3798

Criativa

## Equipamentos Elétricos com Qualidade FARADAY

### Transformadores



Transformador monofásico de média tensão, 15KV a seco, para montagem em banco trifásico de 1350 KVA. Alimentação dos conversores tiristorizados e dos geradores da usina Pichi Picun Leufu, Argentina.

### Retificadores



Retificador com controle tiristorizado e interfase para a utilização de controlador lógico programável Utilizado como retificador "booster" em usina processadora de alumínio por eletrólise (360 KW).

### Reatores



Reatores lineares limitadores de corrente de curto circuito em redes de distribuição. Classe de tensão até 138KV.

Reatores lineares para filtro de harmônicos e limitação de corrente em banco de capacitores. Classe de tensão até 138KV.



• Retificadores de CC automáticos tiristorizados com capacidade até 20.000 Amp CC • Retificadores com regulagem manual até 5.000 Amp CC • Retificadores controlados por PLC • Fontes de CC para laboratórios de ensaios • Transformadores especiais para retificadores • Reatores • Filtros de alizamento



**FARADAY**

**Faraday Equipamentos Elétricos Ltda.**

Rua MMDC, 1302 - São Bernardo do Campo - SP - Brasil  
CEP 09881-650 - Fone: (011) 418.2800 - Fax: (011) 418.2935



# LANÇAMENTO!

Invista em tecnologia  
avançada com retorno  
garantido.

## PREFLEX 917

PROCESSO DE ZINCO CIANÍDRICO TIPO "ALTA PERFORMANCE"  
DESENVOLVIDO COM TECNOLOGIA DE PONTA, PARA ATENDER  
EXCLUSIVAMENTE O MERCADO BRASILEIRO.

### CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO:

- Zinco metal: 5g/L a 40g/L
- Cianeto de Sódio: de 15g/L a 108g/L
- Hidróxido de Sódio: de 60g/L a 90g/L
- Abrilhantador PREFLEX 917: 2mL/L
- Temperatura máxima de operação: 50°C
- Consumo por 10.000 A/h: 0,5 a 1,5 L
- Velocidade de deposição: de 0,22 a 0,78  $\mu\text{m}/\text{min}$
- Rendimento eletroquímico: de 45 a 95% de eficiência catódica
- Alto brilho e poder de nivelamento

Preço do Abrilhantador **PREFLEX 917** - R\$ 2,92/L  
(Valor base, Setembro/95)

**PREFLEX 917** proporciona a melhor relação custo  
benefício do mercado, em processos de Zinco Cianídrico.



**aletron** LPW  
Produtos Químicos Ltda

Para obter maiores informações  
a respeito do Processo de  
Zinco Preflex 917, preencha e envie  
via Fax ou Correio o cupom  
abaixo, ainda hoje.

Reproduza e envie este cupom para Aletron-LPW,  
via Fax 55 011 456.1366 ou pelo Correio para o seguinte endereço:  
Rua São Nicolau 210 - Diadema - SP CEP 09913-030

Empresa.....  
Endereço.....  
Cidade..... Estado..... CEP..... N°.....  
Fone:( )..... Fax:( )..... Contato.....  
Ramo de atividade.....  
Volume de Eletrólito de Zinco total (rotativo e parado)..... Litros  
Consumo atual de anodos de Zinco..... kg/Mês  
Consumo atual de abrilhantadores de Zinco..... Litros/Mês

**Importante: Somente serão fornecidas informações quando solicitadas através deste cupom.**



P I N H E I R O

## O Uso do Revestimento Eletrolítico de Poliuretano na Indústria de Tratamento de Superfície

*Além de fazer um histórico do eletrorevestimento, este artigo enfoca as suas vantagens e cita alguns exemplos históricos. Também analisa o seu funcionamento e aplicação em alguns segmentos, bem como estabelece a relação custos x eficiência.*



**JOSÉ CASIANO  
PINHEIRO VILLANUEVA**

*Químico industrial e gerente de vendas da Tecnorevest Produtos Químicos.*

**H**á algum tempo o revestimento eletrolítico orgânico vem sendo utilizado pela indústria de tratamento de superfície.

Primeiramente foi usado como excelente substituto do verniz convencional aplicado por imersão ou "spray", o qual era problemático para os beneficiadores.

● **JOSÉ CASIANO  
PINHEIRO VILLANUEVA**

Numa segunda etapa foi utilizado o tingimento externo da camada de "verniz" incolor em soluções de anilinas. Após a aplicação das mesmas obtinham-se tonalidades diferenciadas com alto valor estético, porém com difícil controle da tonalidade.

A atividade subsequente foi a obtenção de efeitos metálicos pela adição de agentes de coloração ao banho de revestimento eletrolítico, aplicando-o sobre camadas metálicas eletrodepositadas tais como: níquel brilhante, zinco, estanho, prata, e principalmente na aplicação direta sobre alguns metais e ligas tais como: alumínio, ligas de cobre, ligas de zinco ("Zamak"), etc.

O potencial deste mercado é muito grande, tanto que está sendo amplamente discutido e utilizado entre as indústrias com plantas de tratamento superficial próprias, bem como nas galvanoplastias para terceiros, pois são muitas as possibilidades do uso do revestimento orgânico de poliuretano, tanto para a proteção de metais eletrodepositados quanto como substituto da eletrodeposição, através da

simulação do efeito metálico.

Finalmente é colocado em discussão o alumínio anodizado ou pintado, pois os resultados do revestimento eletrolítico orgânico na indústria de tratamento superficial de alumínio fazem que ele seja considerado como o melhor substituto para ambos os casos.

Atualmente, em muitos casos, a eletrodeposição tem sido substituída completamente pelo processo de revestimento eletrolítico com poliuretano. Este exemplo será amplamente demonstrado com as respectivas vantagens de custos e suas inúmeras aplicações.

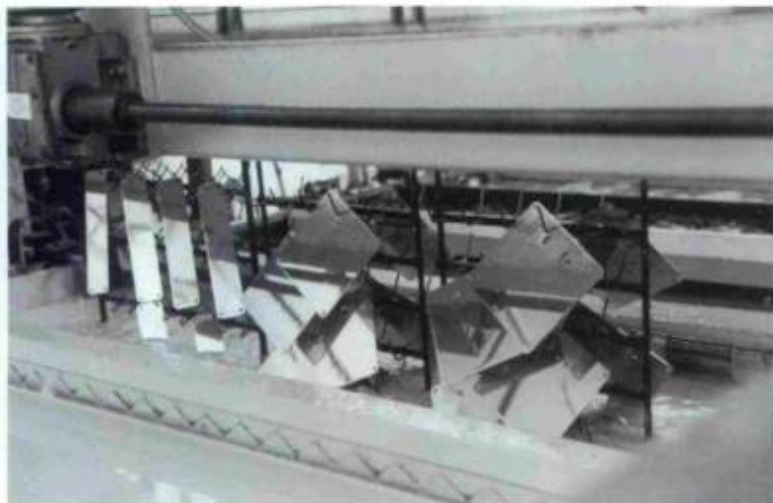
### ATENDENDO ÀS PRINCIPAIS NECESSIDADES

O que fez o eletrorevestimento tornar-se um atrativo que está sendo utilizado pelos beneficiadores da indústria de eletrodeposição?

Vantagens, dentre as quais destacamos

- Filme uniforme, até mesmo em peças de geometria complexa.
- Fácil controle da espessura de camada.
- Alta velocidade de deposição, com tempo médio de aplicação de 30 segundos se conseguem camadas de 15/20 µm.
- Alta resistência a riscos, acetona, radiação solar, etc.
- Compatibilidade com água. Isto significa que as peças não precisam ser secas antes do revestimento orgânico.





**Instalação de Eletrorevestimento da SPS**

- A base de água, podendo assim o banho ser posicionado após a linha de eletrodeposição ou de pré-tratamento.

- Não-poluente (opera com sistema de ultrafiltração em conjunto com trocador de íons); praticamente não é necessário nenhum tratamento.

- Não apresentamos defeitos característicos dos vernizes convencionais, como: formação de gotas, escorrimentos, bolhas de ar, iridescência e etc.

- Resistência mínima de 300 horas à névoa salina.

Levando-se em consideração todos os fatores citados anteriormente, é notória a economia de tempo, redução de mão-de-obra, refugos e redução de custos, e conseqüentemente o grande interesse da indústria.

**Perguntas comuns sobre o Revestimento**

— **Pode-se conseguir uma cor branca ou preta fosca?**

A resposta é sim, pois além da simulação de metais coloridos, da proteção do incolor, uma grande variedade de tonalidades pode ser conseguida com este revestimento e paralelamente atendem-se as exigências quanto ao brilho, desde o fosco, passando pelo acetinado, até o brilhante.

**EXEMPLOS HISTÓRICOS:**

Historicamente, pintura e eletrodeposição, no contexto de utilização nas instalações de tratamento de superfície, desenvolveram-se separadamente, porém

existiram muitos paralelos e até muitos cruzamentos. Podemos citar como exemplo o uso de lacas para proteção. Existem alguns beneficiadores de eletrodeposição que oferecem os dois serviços, pois aplicam depósitos metálicos que se oxidam com facilidade ou que são muito caros para serem depositados em espessuras que venham atender as especificações da durabilidade a baixo custo. Mesmo assim, durante muito tempo, os tratadores não conseguiram a proteção necessária com essas lacas e eles passaram a fazer uso da aplicação de camadas orgânicas eletrodepositadas. O fruto deste novo cruzamento das duas tecnologias foi um revestimento de fácil e rápida aplicação e com ótima proteção contra a corrosão, que pode ser adaptado a qualquer instalação de eletrodeposição com algumas vantagens, como segue:

- Pode ser instalado na planta já existente; parte do equipamento pode ser usada diretamente ou adaptada.

- O tratamento de efluentes pode ser eliminado ou significativamente reduzido.

- Novos acabamentos podem ser introduzidos com elevado desempenho.

**COMO FUNCIONA O ELETROREVESTIMENTO**

Duas características básicas do processo devem ser enfatizadas:

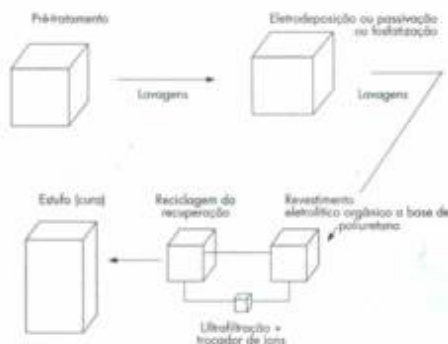
1) É um processo eletrolítico a base



**Instalação de Eletrorevestimento da SPS**

de água, onde todas as áreas imersas sofrerão revestimento, eliminando problemas de falhas de coberturas comumente encontrados em peças de geometria complexa tratadas com verniz "spray" e pó.

2) A camada depositada é uniforme, não sofre redissolução, não escorre pela ação dos solventes. Portanto, pode ser lavada após a aplicação e curada por métodos convencionais, eliminando-se assim problemas de formação de gotas por excessos de verniz em algumas áreas, ou superfícies com aparência de casca de laranja, comumente encontrados em aplicações de vernizes por imersão.





## AQUI ESTÃO OS NOSSOS CERTIFICADOS DE PÓS-GRADUAÇÃO.



Liderança não ocorre por acaso, nem a conquista da Certificação de Conformidade com as Normas ISO 9000.

Somos líderes de mercado em todos os segmentos de metais preciosos, porque sempre tivemos produtos de reconhecida qualidade internacional.

Para obter a ISO 9002 e, como forma de garantir a manutenção da qualidade do produto, foi desenvolvido um sistema orientado para a Qualidade Total visando a satisfação do cliente interno e externo.

Para aprender a pensar em qualidade e garantir o processo de melhoria contínua, foi necessário muito treinamento e educação. Todos nós funcionários, inclusive o presidente, tivemos que frequentar a Escola da Qualidade. E agora, nós, funcionários da Degussa s.a., estamos muito orgulhosos em exibir para nossos clientes, fornecedores, acionistas, amigos, parentes e toda a comunidade, os nossos Certificados de Pós-Graduação em Qualidade, emitidos pelas reconhecidas entidades, TÜV da Alemanha e IBQN do Brasil.

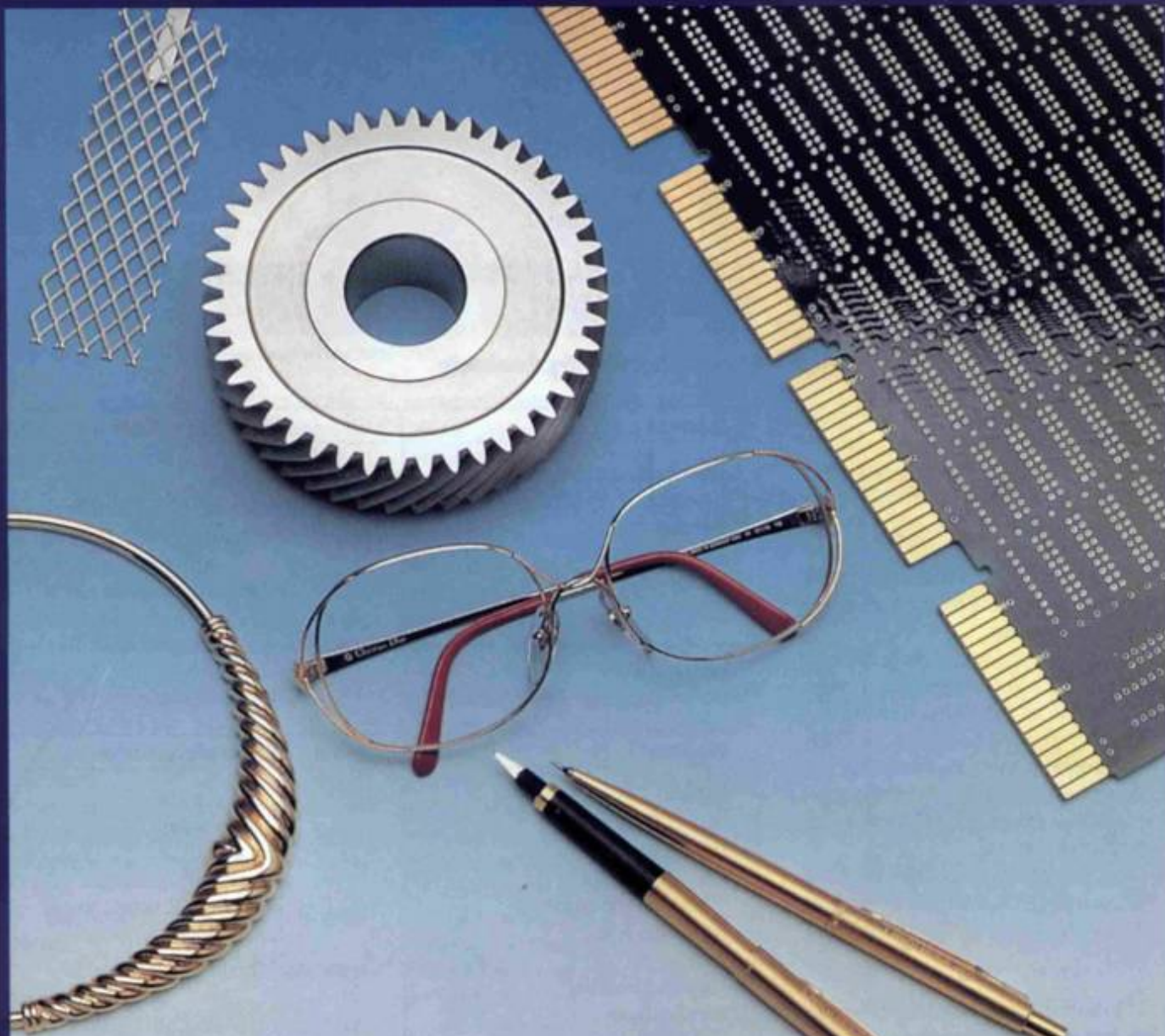
**Funcionários da Degussa s.a.**


**Degussa** 





# A tecnologia Degussa dá um banho de qualidade.



**Degussa** 

Degussa s.a. Departamento Galvanotécnico  
Av. Barão do Rio Branco, 440  
07042-010 - Guarulhos - SP  
Fone: (011) 601.1182/1333/1213  
Fax: (011) 601.8787

*Vênice*



## APLICAÇÃO DO PROCESSO EM ALGUNS SEGMENTOS

### 1) Proteção do alumínio extrudado utilizado na construção civil:

O revestimento é utilizado principalmente para proteção contra a corrosão devido ao seu alto poder de resistência a intempéries, luz ultravioleta, e por atender aos fins decorativos. É usado na fabricação de esquadrias, caixilhos, janelas, portas, etc.

Na Inglaterra, desde 1973 muitos anodizadores fornecedores da construção civil vêm adaptando suas plantas para produzir eletrorevestimento de cor branca, bronze e preta. Para produzir outras cores em lotes menores, eles utilizam a aplicação de verniz em pó ou líquido sobre o eletrorevestimento, aproveitando assim a excelente proteção do eletrorevestimento como base, devida a sua alta impermeabilidade e à capacidade de recobrir áreas mais difíceis.

### 2) Proteção contra a corrosão, perda de brilho, manchas e pontos pretos sobre metais decorativos.

Peças de latão maciço ou banhadas a prata ou a latão são exemplos de algumas superfícies metálicas que se oxidam em contato com o ar, onde a aplicação deste processo se torna imprescindível, pois não ocorre interrupção no processo, como secagem ou estocagem, até o envernizamento convencional.

O processo tem a versatilidade de satisfazer a exigência da sua especificação e do acabamento que você requer. (vide Tabela 1)

### 3) Simulação de efeitos metálicos sobre camadas eletrodepositadas, ou aplicados diretamente sobre o metal-base.

Muitos efeitos de metais coloridos podem ser conseguidos por aplicação do revestimento eletrolítico pigmentado com agentes de coloração de última geração sobre bases refletoras, como alumínio, zinco, níquel, etc.

O revestimento colorido proporciona, em conjunto com a base, um convincente efeito de latão, bronze, ouro, níquel preto, cromo preto, etc. Nestes casos os reves-

timentos são coloridos e transparentes. Por sua vez, a espessura da camada sendo uniforme e controlável, torna-se muito mais simples o controle da cor.

Alto desempenho pode ser conseguido combinando-se o pré-tratamento ideal com o revestimento certo sobre a superfície metálica que é oferecida.

Exemplo: Pode ser facilmente simulada a tonalidade de latão, a qual, na

eletrodeposição, apresenta dificuldade na manutenção da cor do depósito e oferece baixíssima resistência contra a corrosão. Temos ainda o problema com o tratamento dos resíduos contendo cianeto. Com o uso do processo, é conseguida a mesma tonalidade de latão, com economia de tempo, energia elétrica e produtos químicos. (vide Tabela 2)

**TABELA 1 - BANHOS DE LATÃO + ENVERNIZAMENTO SOBRE "ZAMAK"**

#### Limpeza/Peças de pré-galvanização

| Processo  | Efluentes produzidos                                      |
|---|---|
| Desengraxante químico<br>Desengraxante eletrolítico<br>Imersão em ácido<br>2 águas correntes<br>1 retificador<br>2 resistências | Sódio, silicatos, fosfatos.<br>zinco, sulfato, fluoretos. |

#### Seção Banho

| Processo  | Efluentes produzidos   |
|---|--|
| Cobre cianídrico "strike"<br>Banho de cobre ácido<br>Imersão em ácido<br>Banho de níquel<br>"Drag-out" de níquel<br>Banho de latão<br>Passivação<br>6 águas correntes<br>4 retificadores<br>1 resistência | Cobre, cianeto<br>Cobre, sulfato<br>Sulfato<br>Níquel, sulfato, cloretos<br>Borato, brilhantadores<br>Cobre, zinco, cianeto<br>Sódio, cloretos |

#### Seção envernizamento

| Processo                            | Efluentes produzidos |
|-------------------------------------|----------------------|
| Secagem<br>Verniz "spray"<br>Estufa | Vapores de solvente  |



## CUSTOS X EFICIÊNCIA

- Facilidade para calcular os custos quando comparado com outros processos orgânicos, pois deposita unicamente na peça, deposita uma única vez na gancheira, não tem problemas de as peças saírem com excesso de "verniz".

- É atingido aproveitamento de 98%, comparado com 30/40% dos vernizes convencionais, onde o excesso de verniz é inevitável.

- Reduzida emissão de solventes, pois o banho tem 85% de água e não há riscos de inflamabilidade.

- A alta eficiência do processo assegura que a quantidade de solventes por peça revestida seja excepcionalmente mais baixa, se comparada ao processo de tintas líquidas convencionais.

**Tipos de peças que podem ser beneficiadas:**

- Alumínio (Esquadrias)
- Automobilísticas
- Áudio e Video
- Bicicletas
- Bijuterias
- Eletrodomésticos
- Ferragens
- Fechaduras
- Metais sanitários
- Óculos
- Móveis de aço
- Presentes
- Canetas
- Iluminação
- Motocicletas

A Galvanoplastia sempre terá o seu lugar. Porém é de se esperar o aumento da utilização, por parte da indústria do tratamento de superfície, do revestimento eletrolítico orgânico a base de poliuretano, que resolve muitos dos problemas da galvanoplastia e ainda oferece uma gama de acabamentos com elevado desempenho.

**TABELA 2 - EFEITOS DE OURO/LATÃO SOBRE "ZAMAK" USANDO ELETROREVESTIMENTO**

| Processo                                      | Efluentes produzidos                    |
|---|---|
| Eletrorevestimento tingido                    | Solventes, permeador de ultrafiltração. |
| "Drag-out" de ultrafiltrado/lavagem reciclada |   |
| Lavagem final                                 | Traços de sólidos                       |
| Estufa  | Vapores de solvente                     |

Tanto a eletrodeposição como o eletrorevestimento requerem polimento/desengraxamento das peças anterior ao revestimento.

## RESUMO:

|   | Eletrodeposição  | Eletrorevestimento |
|---|--|--------------------|
| Nº de etapas no processo                        | 21   | 4                  |
| Tempo do processo (minutos)                     | 60   | 23                 |
| Tempo de transferência                          | 10   | 2                  |
| Tempo total do processo                         | 70   | 25                 |
| Nº de processos que requerem aquecimento        | 6  | 6                  |
| Nº de processos que requerem reposição          | 9  | 1                  |
| Nº de processos produzindo efluentes            | 8  | 3                  |
| Nº de retificadores                             | 5  | 1                  |
| ASTM B117 Névoa salina (horas)                  | 24-96  | 250-500            |
| Claramente, o processo de eletrorevestimento é: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mais completo</li> <li>• Rápido</li> <li>• Menos poluente</li> <li>• Economiza energia elétrica</li> <li>• Alto desempenho</li> </ul> |                    |



**ALGUNS PROCESSOS PARA TRATAMENTO  
DE SUPERFÍCIE PROPORCIONAM MAIS BELEZA  
QUE RESISTÊNCIA. OUTROS ASSEGURAM  
MAIS RESISTÊNCIA QUE BELEZA.**





# OS PROCESSOS DA ALPHA GALVANO GARANTEM O EQUILÍBRIO PERFEITO ENTRE BELEZA E RESISTÊNCIA.

Para a Alpha Galvano, qualidade em processos para tratamento de superfície significa resistência e durabilidade aliadas a beleza e aspecto decorativo.

Para isso, os processos a base de Cobre, Níquel, Cromo, Zinco e outros, além dos fosfatizantes, são desenvolvidos para as mais diversas aplicações sempre com rigoroso controle de qualidade.

Conte com a Alpha para podar seus problemas em processos e fazer brotar a qualidade que está faltando.



**ALPHA GALVANO QUÍMICA BRASILEIRA LTDA.**

**Matriz:**

Rua João Mármore, 85/89 - Moóca  
CEP 03178-190 - S. Paulo/SP

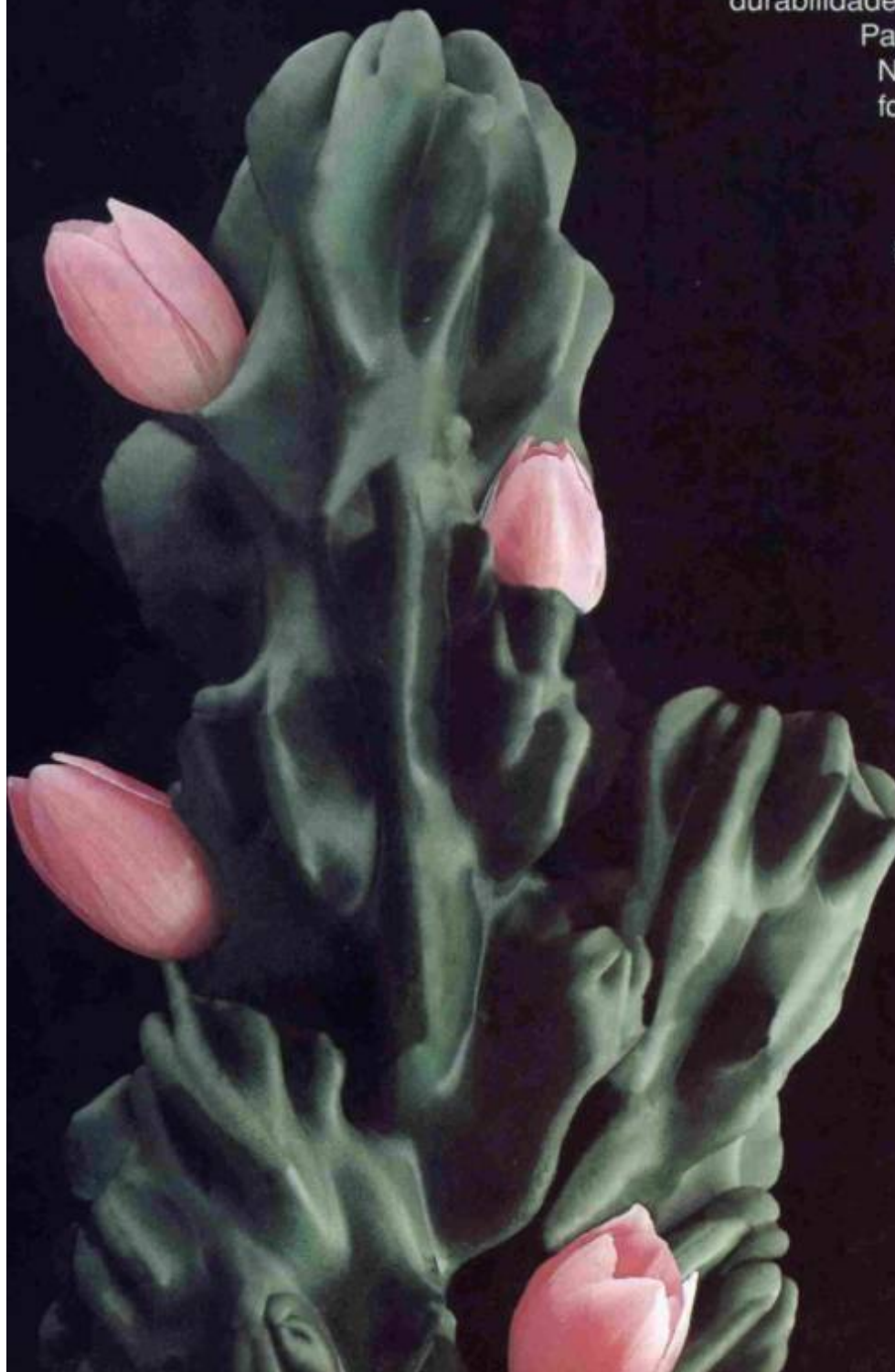
Tel./Fax: (011) 291-3866 - Telex: (11) 60473

**Filial Sul:**

Rua Evaristo de Antoni, 1572 - S. José  
CEP 95041-000 - Caxias do Sul/RS

Tel./Fax: (054) 224-3033

**Disque Assistência Técnica: (011) 775-2428**





E L E T R O D E P O S I Ç Ã O

## Nova Tecnologia e Know-How em Processos de Cromo Duro

*Este artigo enfoca o processo de cromo duro isento de fluoretos, destacando as suas principais propriedades, aplicações típicas, comparação entre eletrólitos de cromo duro e rendimento eletroquímico do novo processo.*



**PEDRO DE ARAUJO**

*Diretor Técnico-comercial da Aletron Produtos Químicos Ltda.*

**E**m 3 de Outubro de 1986, na Reunião Anual de Trabalho do Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik, *Gunter K. Schwarz / Dieter Klein* apresentaram aos participantes do encontro uma nova tecnologia para eletrodeposição de revestimentos de cromo duro, através de um eletrólito de cromo isento de fluoretos. O processo, batizado de "**cromo duro Ankor 1126**" era apresentado aos galvanotécnicos após um longo período de pesquisa e desenvolvimento iniciado em 1983.

Muitas décadas haviam se passado sem evolução dos processos de cromo, desde o desenvolvimento dos eletrólitos de cromo catalisados, por Colin G. Fink e Charles H. Eldridge, entre os anos de 1924 e 1926.

Eletrólitos de cromo duro contendo fluoretos somente tiveram uso em larga escala após 1950. Todos os processos que surgiram posteriormente eram derivações desse eletrólito a base de ácido sulfúrico e fluoretos, conhecidos como eletrólitos convencionais.

O novo processo de *cromo duro isento de fluoretos*, largamente utilizado na Europa e Japão, recebeu novo desenvolvimento em 1991 e passou a ser chamado de "**cromo duro Ankor 1127**". O novo desenvolvimento visou exclusivamente a simplificação do processo durante sua operacionalização.

O aperfeiçoamento do processo pro-

porcionou vantagens excepcionais e a melhor relação custo/benefício em revestimentos de cromo duro, comparado aos eletrólitos convencionais.

### PRINCIPAIS PROPRIEDADES DO NOVO PROCESSO DE CROMO DURO

- Isento de ataque ao substrato ferroso.
- Depósitos brilhantes e microfissurados (200 a 400 fissuras/cm).
- Dureza superior a 1050 VPN.
- Superior resistência a desgaste por

*Cromo duro microfissurado - depósitos brilhantes de alta dureza*





atrito mesmo após longos períodos de exposição.

- Não causa defeitos de deposição sobre níquel.
- Alto rendimento eletroquímico (25 a 26% de eficiência de corrente).
- Economia de energia elétrica de até 50%.
- Velocidade de deposição =  $1\mu\text{m}/\text{min}$  ( $50\text{A}/\text{dm}^2$ ,  $55^\circ\text{C}$ ).
- Excelente poder de penetração e nivelamento.
- Possibilita uso de anodos de titânio platinado, principal característica para proteção do meio-ambiente pela ausência dos anodos de chumbo.
- Grande faixa operacional para densidades de corrente catódica, de 20 a  $70\text{A}/\text{dm}^2$  (eficiência de corrente de 19,5 a 27%, respectivamente).
- Pode ser aplicado sobre níquel químico, para aumentar a resistência à corrosão.
- Excelente distribuição do revestimento mesmo nas baixas densidades de corrente.
- Mantém a dureza do depósito mesmo em temperaturas acima de  $70^\circ\text{C}$ , sem alterar a velocidade de deposição.
- Possibilita reciclagem total do ácido crômico presente no efluente.
- Fácil transformação dos processos convencionais através de sais de conversão.
- Reduz operações mecânicas posteriores ao revestimento com o novo processo de cromo duro em inúmeros casos, nas quais são necessárias nos processos convencionais.

- Pode ser operado como cromo decorativo.

## APLICAÇÕES TÍPICAS DO ELETRÓLITO DO NOVO PROCESSO DE CROMO DURO

- Pistões, buchas e outras partes de máquinas operatrizes:  
camadas de  $25\mu\text{m}$  para proteção à corrosão e resistência ao atrito: oferece as vantagens de brilho, depósitos microfissurados e alta velocidade de deposição.
- Cilindros de alumínio, gráficos para máquinas de impressão offset:  
camadas de  $50\mu\text{m}$  para resistência ao atrito e dureza: oferece as vantagens de não atacar o alumínio e de alta velocidade de deposição.
- Válvulas de motores a combustão:  
camadas de  $30\mu\text{m}$  para resistência ao atrito: vantagem de não atacar o substrato retificado.
- Guias de teares em máquinas têxteis:  
camadas de  $10\mu\text{m}$  para resistência ao desgaste por atrito: vantagem da boa distribuição do revestimento metálico.
- Pistões de freios e pistões de controle:  
camadas de 10 e  $25\mu\text{m}$ , respectivamente, para resistências à corrosão e ao atrito: vantagens de não atacar o substrato, excelente distribuição da camada e velocidade de deposição.
- Cilindros de rotogravura e cilindros para impressão gráfica:  
camadas de  $6\mu\text{m}$  para resistência ao

desgaste por atrito e proteção à corrosão: vantagens de não atacar o metal-base e alta eficiência do processo.

## COMPARAÇÃO ENTRE ELETRÓLITOS DE CROMO DURO

Em se tratando de eletrólitos de cromo duro contendo íons  $\text{Cr}^{+6}$ , basicamente se distinguem três tipos de eletrólitos, a saber:

- Eletrólito de cromo duro convencional
- Eletrólito de cromo duro catalisado com fluoretos
- Eletrólito de cromo duro catalisado isento de fluoretos

As características dos processos acima serão avaliadas caso a caso neste artigo.

## ELETRÓLITO DE CROMO DURO CONVENCIONAL

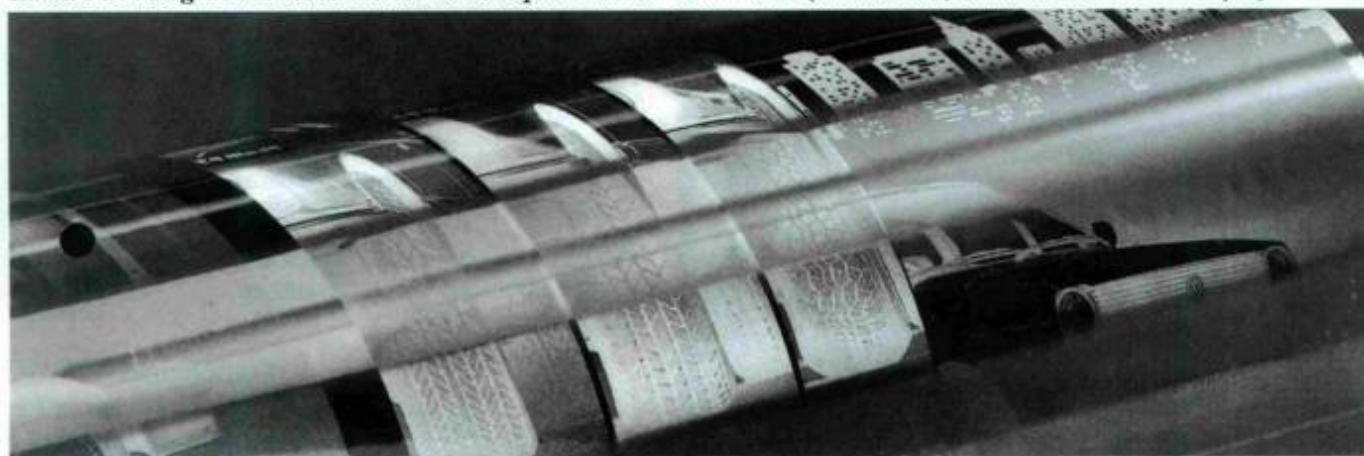
O eletrólito utiliza o ácido sulfúrico como catalisador e contém aproximadamente  $250\text{g/L CrO}_3$ ,  $2,5 - 3,0\text{g/L H}_2\text{SO}_4$  (ou 1,0 - 1,2 % em relação ao teor de ácido crômico). Produz depósitos opacos e semi-brilhantes com dureza entre 850 e 950 HV 0.1.

Quando polarizado catodicamente, este eletrólito praticamente não ataca o substrato ferroso utilizado como metal-base.

A eficiência de corrente a  $55^\circ\text{C}$  e  $20 - 50\text{A}/\text{dm}^2$  é aproximadamente 12 - 17%, devendo ser considerada particularmente baixa.

A velocidade da deposição resultante é aproximadamente  $0,2 - 0,6\mu\text{m}/\text{min}$ .

*Cilindro de rotogravura revestido com o novo processo de cromo duro (usualmente, camadas ao redor de  $6\mu\text{m}$ )*





# ELETROPOLIMENTO Tecnologia de Ponta em Tratamentos de Superfície.

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

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

**Avestia  
Welding**

**MECANOCHEMIE**

**MECANOCHEMIE Indústrias Químicas Ltda.**

Av. Etiópia, 532 - Jardim Morelato - Barueri - SP

CEP 06408-030 - Tel: (011) 422.2090

Fax: (011) 422.1175

**TELEVENDAS (011) 422.2090**

**aweta**

**Blasberg**

Tecnologia alemã para o progresso do Brasil.

A mais completa linha de produtos para o tratamento de superfícies. Consulte-nos!

Lançamentos novos para 1995 da Cooperação com a firma Blasberg/Sollngen da Alemanha:

- CHROMSTAR HW-M - Cromo duro com 26% rendimento
- AQUARES - Revestimento orgânico para peças zincadas
- STANNOSTAR - Processos de Sn, Sn/Pb e Pb
- ARGOPHAN e ARGOSTAR - Processos de prata

Nossos produtos tradicionais da mais alta tecnologia:

- ROYAFLEX 64 - Processo de zinco cianídrico
- ROYAFLEX 151 - Processo de zinco ácido
- ROYAFLEX 226 - Processo de zinco sem cianeto
- ROYALDUR - Linha completa de cromatizantes
- ROYALGANTH - Polimento químico para Cu, latão, Fe, Al
- ROYALOL - Linha completa de óleos protetivos
- ROYALFILM Nº 1 - Vernizes incolores para metais
- AWETOX Fe - Decapante sem formação de hidrogênio
- ROYALIMP 88 - Removedor de tintas
- ROYALCOPPER - Processo de cobre ácido brilhante
- ROYALPLAST - Processo de cobre e níquel químico p/ ABS

Solicitar folhetos e amostras grátis:

**AWETA PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.**

Tel.: (011) 456-2399 - Fax: (011) 456-2884

Av. Dona Ruyce Ferraz Alvim, 510 - Diadema - SP.

## GANCHEIRAS PRIMOR

**Uma Variedade de Aplicações**

A **Primor** abrange um amplo mercado para quem precisa utilizar diversos tratamentos de pintura e galvanoplastia em seus produtos.

**Cromeação, Niquelação, Zincagem e Pinturas**

As gancheiras **Primor** são fabricadas em ferro 1010/1020, aço inoxidável e metais apropriados. No caso dos tratamentos de galvanoplastia as gancheiras são protegidas por plastificação.

**Know-how de 20 anos fabricando ganchos e gancheiras**

**GANCHEIRAS**



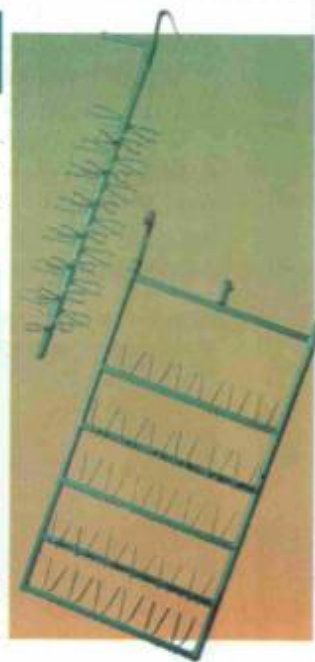
**Gancheiras PRIMOR e Equipamentos Ltda.**

Rua Padre Isidoro, 112

CEP 03479-020 • São Paulo • SP

Fone: (011) 910.3747

Fone/Fax: (011) 911.7759





O número de fissuras no depósito é menor que 5 fissuras/mm.

Um pequeno desvio das condições nominais de operação, por exemplo baixa densidade de corrente ou alta temperatura, resultará em efeito negativo na dureza, eficiência da corrente e brilho.

### ELETRÓLITO DE CROMO DURO CONTENDO FLUORETOS

Este eletrólito produz depósitos brilhantes e microfissurados (aproximadamente 10 - 40 fissuras / mm). A dureza é aproximadamente 1.000 HV 0,1.

Devido à presença de fluoretos na solução, o ataque sobre o aço ou ferro com polarização catódica é severo.

Apesar de ser possível cromar alumí-

nio neste tipo de eletrólito, o alumínio é dissolvido na zona de baixa densidade de corrente, de modo similar ao ferro. Pequena quantidade de alumínio dissolvido no eletrólito reduz sua eficiência.

Em conseqüência, não é conveniente usar este eletrólito para a cromação do alumínio e suas ligas.

Dependendo da natureza e concentração do catalisador, a eficiência do eletrólito está entre 18 e 25 % a 55 - 60°C e 30 - 50 A/dm<sup>2</sup>. A velocidade de deposição é aproximadamente 0,4 - 0,95 µm/min.

### ELETRÓLITO DE CROMO DURO CATALISADO ISENTO DE FLUORETOS

O eletrólito combina as propriedades do eletrólito convencional e do eletrólito

catalisado com fluoretos, sendo que o mesmo é isento de fluoretos.

O eletrólito opera com concentração de ácido crômico de 300 g/L e concentração de ácido sulfúrico de 3,3 - 4 g/L (1,1 - 1,3 % em relação ao teor de ácido crômico).

Mesmo com polarização catódica, o eletrólito não ataca o aço, nem o alumínio e suas ligas, tendo um comportamento similar ao cromo duro convencional. Portanto, é possível cromar peças de aço ou alumínio sem atacar o metal-base, apesar de prolongados tempos de exposição.

Depósitos de cromo duro são produzidos com alto brilho dentro de todo o intervalo de densidade de corrente a temperaturas de até 70°C.

A dureza é aproximadamente 1.050 HV 0,1. A eficiência do processo é alta, sendo de 25 - 26 % a 50 A/dm<sup>2</sup> e 55°C, correspondente a uma velocidade de deposição de 1 µm/min.

O desempenho de eficiência da corrente é alto mesmo quando o eletrólito é operado com baixa densidade de corrente, conforme ilustrado na Tabela 3.

Em comparação com o cromo duro convencional, o tempo de tratamento pode ser reduzido em aproximadamente 1/3, com igual densidade de corrente aplicada, gerando significativa economia de energia elétrica e otimização de linhas de produção.

Para exemplificar, foi efetuado o seguinte experimento:

- Depositou-se 50 µm de cromo duro, utilizando condições operacionais padronizadas para o eletrólito de cromo duro convencional e para o eletrólito de cromo duro catalisado sem fluoretos, dados: temperatura = 55°C e variando-se as densidades de corrente aplicadas conforme

**TABELA 1**  
**ELETRÓLITO DE CROMO DURO CONVENCIONAL**

|                        |   |                                  |
|------------------------|---|----------------------------------|
| Temperatura            | : | 55 - 60°C                        |
| Densidade de corrente: | : | 30 - 50 A/dm <sup>2</sup>        |
| Depósito               | : | opaco a semi-brilhante           |
| Dureza                 | : | aproximadamente 850 - 950 HV 0,1 |
| Eficiência             | : | 15 - 17 %                        |
| Nº de fissuras         | : | 5 fissuras/mm                    |

**TABELA 2**  
**ELETRÓLITO DE CROMO DURO CONTENDO FLUORETOS**

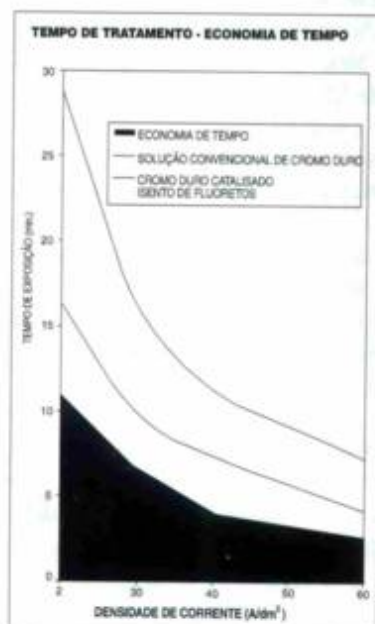
|                       |   |                                       |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| Temperatura           | : | 55 - 60°C                             |
| Densidade de corrente | : | 30 - 50 A/dm <sup>2</sup>             |
| Depósito              | : | semi-brilhante a brilhante            |
| Dureza                | : | aproximadamente 950 - 1.050 HV 0,1    |
| Eficiência            | : | 18 - 25 %                             |
| Nº de fissuras        | : | aproximadamente 10 - 40 fissuras / mm |

**TABELA 3**  
**EFICIÊNCIA DE CORRENTE ( % )**

| Densidade de corrente (A/dm <sup>2</sup> ) | Cromo duro convencional | Eletrólito isento de fluoretos |
|--|-------------------------|--------------------------------|
| 20   | 12                      | 19,5                           |
| 30   | 14                      | 22,7                           |
| 40   | 15,2                    | 24,5                           |
| 50   | 16,2                    | 25,5                           |
| 60   | 16,6                    | 26,5                           |
| 70   | 17                      | 27                             |



mostra o Gráfico 1, com os resultados obtidos. Para os tempos de tratamento (min) necessários a cada condição de densidade de corrente aplicada, observa-se no



**TABELA 4**  
**ELETRÓLITO DE CROMO DURO CATALISADO ISENTO DE FLUORETOS**

|                       |   |                                 |
|-----------------------|---|---------------------------------|
| Temperatura           | : | 55 - 60° C                      |
| Densidade de corrente | : | 30 - 60 A/dm <sup>2</sup>       |
| Depósitos             | : | brilhante e altamente brilhante |
| Dureza                | : | acima de 1.050 HV 0,1           |
| Eficiência            | : | 23 - 26 %                       |
| Nº de fissuras        | : | 20 - 40 fissuras / mm           |

pontilhado o tempo economizado obtido no eletrólito de cromo duro catalisado isento de fluoretos, em relação ao eletrólito de cromo duro convencional.

O eletrólito de cromo duro convencional requer rígida observância às condições nominais de operação, de outra forma perdas de brilho, de dureza e de eficiência são inevitáveis.

|                               |   |                           |
|-------------------------------|---|---------------------------|
| Temperatura                   | : | 50 - 60° C                |
| Densidade de corrente         | : | 20 - 60 A/dm <sup>2</sup> |
| Concentração do ácido crômico | : | 200 - 350 g/L             |

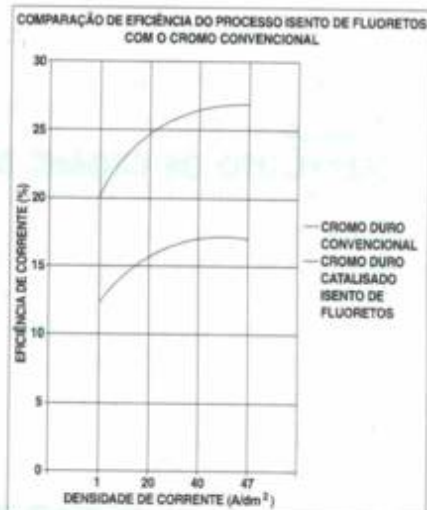
O novo processo proporciona excelentes resultados dentro de um amplo intervalo de condições operacionais, mantendo constantes suas principais propriedades..

Depósitos produzidos em variadas condições operacionais sempre têm as mesmas propriedades mecânicas, tais como:

– Dureza;

- Resistência ao desgaste
- Número de microfissuras

Assim, o novo processo de cromo duro é superior aos processos que contêm fluoretos como catalisador, desde que seu desempenho dependa das mesmas condições operacionais que são requeridas para o eletrólito de cromo duro convencional.



**COMPARATIVO DOS DIFERENTES PROCESSOS DE CROMO DURO**  
**TABELA 5**

| Parâmetros operacionais            | * Eletrólito de cromo duro a base de ácido sulfúrico | * Eletrólito de cromo duro a base de mistura de ácidos | Eletrólito de cromo duro isento de fluoretos |
|------------------------------------|--|--|--|
| Temperatura                        | 55° C  | 55° C  | 50 - 60° C                                   |
| Densidade de corrente catódica     | 40 - 50 A/dm <sup>2</sup>                            | 40 - 50 A/dm <sup>2</sup>                              | 40 - 60 A/dm <sup>2</sup>                    |
| Eficiência catódica                | 12 - 16 %  | 20 - 25 %  | 25 - 26 %                                    |
| Velocidade de deposição            | 0,45 - 0,6 µm /min                                   | 0,7 - 1 µm /min  | 0,8 - 1 µm /min                              |
| Ataque ao metal base               | não ataca  | forte ataque   | não ataca                                    |
| Poder de penetração                | medíocre   | moderado   | bom  |
| Dureza do depósito                 | aprox. 950 HV 0,1                                    | aprox. 1000 HV 0,1                                     | aprox. 1050 HV 0,1                           |
| Estrutura                          | macrofissuras  | 20 - 40 fissuras/mm                                    | 20 - 30 fissuras/mm                          |
| Resistência ao desgaste            | boa  | boa (+)  | boa (++)                                     |
| Aparência                          | fosca a semi-brilhante                               | brilhante  | alto brilho                                  |
| Uso de anodos de titânio platinado | possível   | impossível   | possível                                     |

(\*) Ataque sobre aço e alumínio com polarização anódica.



# A SOLUÇÃO CERTA PARA CADA PROBLEMA

*Há 25 anos liderando na fabricação de linhas automatizadas para tratamento e acabamento de superfícies, com revestimento a pó ou líquido*

A **LARIUS ENGINEERING**, desenvolveu ao longo destes anos, equipamentos de fabricação própria para a pintura eletrostática, líquida ou a pó com o mais alto padrão de qualidade mundial quanto ao meio ambiente e a total segurança dos operários. Sua linha de produtos inclui:

- Pistolas de baixa pressão, mist-less e air-less
- Reciprocadores
- Equipamentos portáteis para pintura, vedação e aplicação de anti-corrosivos
- Centrais automatizadas de vedação
- Cabines de Pintura
- Pistolas eletrostáticas, para pintura a líquido ou a pó, manuais e automáticas
- Centrais automáticas de tintas
- Bombas a membrana e pistão
- Automatização completa de linhas de pintura
- Túneis de pré-tratamento
- Estufas de secagem e polimerização
- Alimentadores de tintas
- Equipamentos para jateamento de areia



Além do mais conta com a confiança de clientes de todo o mundo.

Fiat Auto S.p.A. - Itália  
Ferrovias Italianas  
Aeroporto Linate - Milão  
Bertone S.p.A. - Itália  
Land Rover - Inglaterra  
Motori Marelli - Itália  
General Motors - E.U.A.  
Nanjing Motor - China  
Piaggio - Itália  
Balkancar - Bulgária  
Fiat Iveco - Itália  
Zenit - República Tcheca  
Targetti - Itália

Lamborghini - Itália  
Pininfarina/Ferrari - Itália  
Falk - Itália  
Ford - Detroit - E.U.A.  
Volvo - Suécia  
Renault - Espanha  
Alfa Lancia - Itália  
Bicicletas Caloi - Brasil  
Ciavdar - Rússia  
Fiat Hitachi - Itália  
VTF Energia - Rússia  
Selva Motori Marini - Itália  
Sadu - Romênia

## LARIUS BRASIL

Av. Paulista, 491 - Cj. 93 - São Paulo - S.P. - CEP 01311-000  
Tel: (011) 288-1969 - 251-1013 / Fax: (011) 285-2557

## LARIUS ENGINEERING ITALIA

22050 GARLATE (LECCO) - Via Statale, 70  
Tel: 0341-65.02.50 - Fax: 0341-65.0061

# LARIUS ENGINEERING

EQUIPAMENTOS DE PINTURA



## RENDIMENTO ELETROQUÍMICO DO NOVO PROCESSO DE CROMO DURO

Na eletrodeposição, o rendimento eletroquímico de um processo é determinado a partir do cálculo da corrente elétrica efetivamente utilizada para deposição e da energia total fornecida ao processo. São vários fatores que afetam esta eficiência, podendo ser citada a condutividade do eletrólito como um dos principais fatores, pois, quanto maior condutor o eletrólito, menor é a queda ôhmica.

No entanto, o que interessa na eletrodeposição é a produção de revestimentos no menor espaço de tempo possível, sendo a eficiência de corrente o parâmetro mais importante.

Existem dois tipos de eficiência importantes na eletrodeposição em termos de corrente elétrica, ou seja: a eficiência catódica e a eficiência anódica definidos como:

$$\text{Eficiência catódica} = E_c = \frac{I_{me}}{I}$$

$$\text{Eficiência anódica} = E_a = \frac{I'_{me}}{I}$$

onde:

$I_{me}$  : é a densidade de corrente efetivamente utilizada para deposição do metal

$I'_{me}$  : é a densidade de corrente efetivamente utilizada para dissolução do metal

O procedimento para obtenção do rendimento eletroquímico de um processo em termos de eficiência de corrente elétrica, na prática, é o seguinte:

1-) aplica-se uma determinada corrente numa célula de eletrodeposição com catodo (  $m$  ) previamente pesado.

2-) após um período de tempo (  $t$  ), determina-se o ganho de massa do catodo (  $m_1$  ) e

3-) calcula-se pela lei de Faraday, a massa teórica que deveria ser obtida pela

passagem da corrente (  $I$  ) no tempo (  $t$  ), ou seja :

$$M_t = \frac{I \times t \times E_q}{96500}$$

onde:

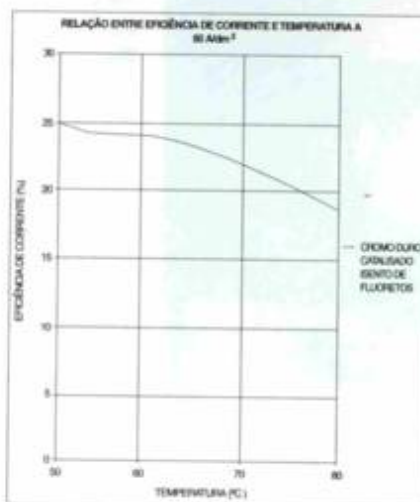
$M_t$  = massa teórica, em gramas

$F$  = Faraday = 96500 coulombs

$i$  = intensidade de corrente

$E_q$  = equivalente grama do elemento considerado

4-) calcula-se o rendimento eletroquímico em termos de eficiência catódica:



$$E_c = \frac{m}{M_t}$$

## RESISTÊNCIA AO DESGASTE - DUREZA

Os resultados medidos de resistência ao desgaste através do ensaio de desgaste abrasivo de "Taber Test" são superiores com depósitos obtidos a partir do novo processo de cromo duro, quando comparados, com as camadas produzidas nos outros eletrólitos.

Dados obtidos no campo, desde 1983, têm mostrado que a vida em serviço das peças submetidas ao desgaste é consideravelmente maior para revestimentos de cromo duro obtidos através do novo processo.

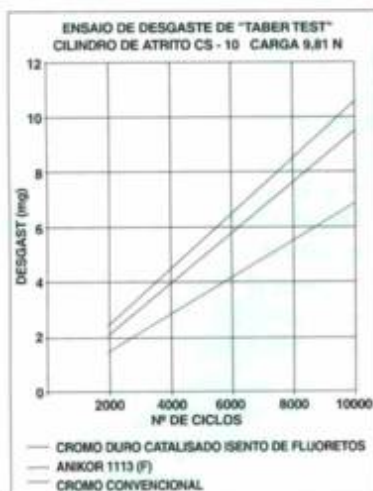
A resistência ao desgaste das camadas obtidas é superior às produzidas pelos processos convencional e catalisado com fluoretos.

A densidade de corrente aplicada deve ser de preferência em torno de 50 A/dm<sup>2</sup>. No entanto, com um adequado arranjo de anodos e o uso de máscaras, tem sido possível aplicar densidades de corrente de até 80 A/dm<sup>2</sup>.

No intervalo de temperaturas entre 50°C e 60°C e no intervalo de densidade de corrente entre 20 e 60 A/dm<sup>2</sup> não existem variações apreciáveis nas medidas de dureza. A dureza dos depósitos de cromo duro obtidos com alto brilho é constantemente uniforme com um valor próximo a 1.050 HV 0,1.

Resultados práticos têm confirmado que mesmo depois de vários anos de operação do eletrólito de cromo duro catalisado isento de fluoretos, em condições normais de produção, a dureza dos depósitos obtidos permanece inalterada e é constante na região de 1.050 HV 0,1.





## RESISTÊNCIA À CORROSÃO

A resistência à corrosão deste processo é comparável à dos depósitos obtidos a partir do eletrólito com fluoretos. Aqui é imperativo, contudo, que a preparação mecânica da superfície do aço antes da cromação tenha sido feita cuidadosamente, em seqüência adequada a cada tipo de substrato.

Um aumento considerável na resistência à corrosão pode ser obtido com depósitos produzidos em um eletrólito de cromo duro catalisado isento de fluoretos por variação das suas condições operacionais e é uma técnica conhecida como "Poly-Hardchrome".

## ESTABILIDADE DO ELETRÓLITO - SEGURANÇA DO PROCESSO

Durante o período de desenvolvimento do processo de cromo duro catalisado

isento de fluoretos, os ensaios realizados no campo incluíram volumes consideráveis, sendo que no período de 1983 a 1986, ano do seu lançamento oficial, somente no Japão foram implantados 180.000 litros do processo e observou-se a grande estabilidade e facilidade de uso do mesmo, fato que atualmente o consagrou líder mundial na sua concepção de processo, onde há necessidade de revestimentos de cromo duro de altíssima qualidade.

A manutenção da solução eletrolítica de cromo duro catalisado isento de fluoretos é simples, devido ao uso de misturas de compostos de cromo prontos para uso.

A solução eletrolítica de cromo duro catalisado isento de fluoretos é isenta de sedimentos sólidos, durante sua operacionalização correta.

Pela possibilidade do uso de anodos de titânio platinado, a reciclagem dos componentes do processo e das águas de lavagem é facilitada com os sistemas de reciclagem usuais.

## MATERIAL DE ANODOS

Os processos de cromo duro catalisado isento de fluoretos podem ser operados com anodos de titânio platinado, facilitando a implantação e manutenção das estações de tratamento e reciclagem de efluentes galvânicos, e atendem as necessidades mundiais de uso de processos de menor agressividade à ecologia do planeta.

O uso dos anodos de titânio platinado já é de conhecimento dos fabricantes de cilindros de rotogravuras há muitos anos, com processos de cromo duro convencional.

## PODER DE COBERTURA

Todos os ensaios realizados durante o estágio de desenvolvimento do processo de cromo duro catalisado isento de fluoretos revelaram que o poder de cobertura desse processo, comparado com o eletrólito convencional, é consideravelmente maior, e a distribuição de metal muito superior, especialmente nas áreas de baixa densidade de corrente.

Devido a esta propriedade, o engancheamento das peças é simplificado, eliminando em inúmeros casos a necessidade do uso de máscaras nas ganchetas, e reduzindo o custo final do revestimento causado por consumo excessivo de energia elétrica pelo uso de maiores densidades de corrente com máscaras, e pela redução significativa por arraste dos compostos de cromo.

## COMPARAÇÃO DA ESPESSURA DO REVESTIMENTO DO CROMO DURO CATALISADO ISENTO DE FLUORETOS EM ÁREAS DE BAIXA DENSIDADE DE CORRENTE.

Para comprovar o excelente desempenho do processo realizou-se um ensaio onde duas chapas de aço foram cromadas, sendo uma no processo de cromo duro convencional e outra no processo de cromo duro catalisado isento de fluoretos, usando em ambos os casos as mesmas condições operacionais, onde padronizou-se o tempo em 15 minutos.

O resultado obtido pode ser observado na Tabela 6 e, para melhor interpretação, ilus-

TABELA 6

| Eletrólitos de cromo duro | Densidade de corrente (aprox.) | Medida do ponto A<br>$\mu$ - 100 % | Medida do ponto B<br>$\mu$ - 100 % |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Cromo isento de fluoretos | 15 - 20 A/dm <sup>2</sup>      | 4,2                                | 2,8 67                             |
| Cromo convencional        | 15 - 20 A/dm <sup>2</sup>      | 3,0                                | 1,7 57                             |
| Cromo isento de fluoretos | 9 - 16 A/dm <sup>2</sup>       | 3,3                                | 2,0 60                             |
| Cromo convencional        | 9 - 16 A/dm <sup>2</sup>       | 2,0                                | 0,9 45                             |
| Cromo isento de fluoretos | 7 - 10 A/dm <sup>2</sup>       | 1,3                                | 0,7 54                             |
| Cromo convencional        | 7 - 10 A/dm <sup>2</sup>       | 0,8                                | 0,2 25                             |

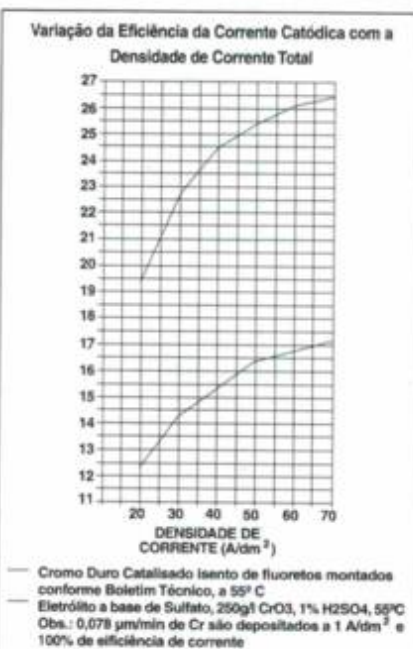
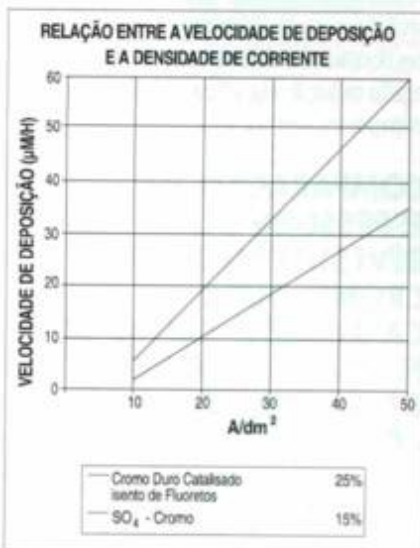


tramos nos Gráficos 3 e 4 as relações entre a velocidade de deposição e a densidade de corrente, bem como a variação da densidade de corrente para os dois processos.

As medidas de espessuras em zonas de baixa densidade de corrente foram realizadas pelo método coulométrico, e considerou-se os seguintes pontos para levantamento dos dados:

- Ponto A = 10 mm acima do extremo inferior da área de baixa densidade de corrente

- Ponto B = 10 mm abaixo da borda superior da área de baixa densidade de corrente.



## COMPARAÇÃO DO CUSTO DO PROCESSO DE CROMO DURO ISENTO DE FLUORETOS

Os usuários do processo de cromo duro catalisado isento de fluoretos observaram que a alta eficiência do processo reduz os custos de consumo de energia elétrica para 65% dos valores anteriores e há casos onde o superior poder de cobertura e a melhor distribuição do metal proporcionaram até 50% de redução.

O eletrólito pode ser operado em todas as instalações existentes para eletrólitos de

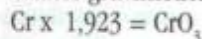
cromo duro convencional e catalisados com fluoretos. A produtividade será consideravelmente aumentada e em muitas instalações permitirá a otimização da linha, chegando até à redução do número de tanques de processo.

Esta é uma vantagem especialmente importante na produção de cilindros de rotogravura, por exemplo. O incremento na velocidade de deposição, na maioria dos casos diminuirá os investimentos necessários, uma vez que serão instalados equipamentos especiais em menor número do que seria necessário para as instalações convencionais.

## ECONOMIA NO CONSUMO DE ENERGIA

O equivalente eletroquímico do cromo é 0,3234 g/A.h

O fator gravimétrico é tal que:



$$\Leftrightarrow 0,3234 \times 1,923 = 0,6219 \text{ g CrO}_3/\text{Ah, com eficiência de corrente } 100 \%$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{0,6219} = 1,6080 \text{ Ah/g CrO}_3 = k$$

A fórmula para o cálculo do custo de energia para a deposição de cromo a partir de 1 kg de trióxido de cromo ( $\text{CrO}_3$ ) é:

$$P = \frac{K \times U \times E}{\text{Me} \times \text{Mg}}$$

$$K = 1,6080 \text{ A.h/g CrO}_3 = 1608 \text{ A.h/kg CrO}_3$$

U = tensão do retificador, em volts

E = custo de energia em US\$/kWh

Mg = rendimento elétrico do retificador que consideramos ao redor de 70 %

Me = eficiência de corrente elétrica efetiva do eletrólito

p = custo de energia para depositar o cromo a partir de 1 kg de  $\text{CrO}_3$ , em US\$/kg de  $\text{CrO}_3$

$$P = \frac{1608 (\text{Ah/kg CrO}_3) \times U (\text{v}) (\text{US\$ / kWh})}{\text{Me} \times 0,7 \times 1000} = P = \frac{2,2971 \times (v) \times E}{\text{Me}}$$





Bombas-filtro



Filtros-Prensa



Retificadores



Evaporadores a Vácuo



Colunas de Troca Iônica



Células Recuperadoras de Metais



pH-metros e Redoxímetros com Sonda



Dosadores de Aditivos

## EQUIPAMENTOS TECNOLIFE, TECNOLOGIA PARA UMA VIDA MELHOR.

Com os equipamentos TECNOLIFE você tem qualidade total em Produtos e Assistência Técnica.

Dosadores de Aditivos, Bombas-filtro, Células Recuperadoras de Metais, Retificadores, Dosadores para Reagentes, pH-metros e Redoxímetros com Sonda, Colunas de Troca Iônica, Evaporadores a Vácuo e Filtros-Prensa. Tecnologia internacional a seu dispor, desde os Dosadores de Aditivos, de alta performance (com princípio de leitura de corrente e dosagem padronizada), aos equipamentos da Linha de Tratamentos de Efluentes com o sistema mais moderno e eficiente em tratamento de efluentes no mundo: a Troca Iônica e Evaporação a Vácuo, com possibilidade de "Descarte Zero".

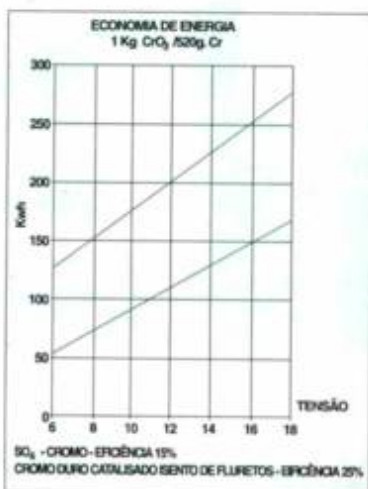
A TECNOLIFE trabalha buscando sempre o que há de melhor em termos de tecnologia para os seus equipamentos, projetando com isso uma vida melhor para o homem.



**Tecno LIFE**

Rua José Michelon, 464 - Fone/Fax (054) 224.2777  
95041-310 - Caxias do Sul - RS - Brasil





Exemplo 1:

Eletrólito de cromo duro convencional

Preço da energia = 0,1 US\$/kWh

Eficiência do eletrólito = 15%

Tensão do retificador = 8 V

$$P = \frac{2,2971 \times 8 \times 0,1}{0,15} = 12,25 \text{ US\$/kg CrO}_3$$

Exemplo 2:

Eletrólito de cromo duro catalisado isento de fluoretos

Preço da energia = 0,1 US\$/kWh

Eficiência do eletrólito = 25%

Tensão do retificador = 8 V

$$P = \frac{2,2971 \times 8 \times 0,1}{0,25} = 7,35 \text{ US\$/kg CrO}_3$$

## CÁLCULO DE RENDIMENTO ELETROQUÍMICO PARA PROCESSOS DE CROMO DURO ISENTOS DE FLUORETOS

De 1 kg de sal de reforço é possível separar 518 g de cromo metálico.

Considerando uma área de 1 m<sup>2</sup>, e sendo:

$$E = \frac{P \times 10.000}{S \times D}$$

onde:

E = espessura do depósito, em μm

S = área da peça considerada, em cm<sup>2</sup>

D = densidade, em g/cm<sup>3</sup>

P = peso do elemento, em gramas

Densidade do cromo = 7,14 g/cm<sup>3</sup>

$$\Leftrightarrow E = \frac{518 \times 10.000}{10.000 \text{ cm} \times 7,14 \text{ g/cm}^3} = \frac{518}{7,14} = 72,55 \text{ μm}$$

⇨ Com 1 kg de sal de reforço é possível revestir uma área de 1 m<sup>2</sup> com 72 mm de espessura.

## CÁLCULO DA VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO

A eficiência de corrente catódica do eletrólito de cromo duro isento de fluoretos é 25-26% na concentração de montagem, a 50 A/dm<sup>2</sup> e temperatura de 55°C.

Nestas condições, a velocidade de deposição é de aproximadamente 1 μm/min e pode ser calculada com base no peso do metal depositado.

M = peso do metal depositado (g)

C = equivalente eletroquímico, em g/Ah = 0,323 g/Ah

I = corrente (ampères)

T = tempo (minutos)

E = grau de eficiência do eletrólito

$$M = C \times I \times T \times E,$$

Sendo:

S = espessura do depósito (μm)

A = área (dm<sup>2</sup>)

P = densidade do metal (g/cm<sup>3</sup>)

$$S = \frac{M \times 100}{A \times P}$$

Portanto:

Espessura do depósito (μm) =

S = 0,075 x tempo de exposição (min) x densidade de corrente (A/dm<sup>2</sup>) x grau de eficiência,

onde:

$$\text{Grau de eficiência do eletrólito} = \frac{\text{eficiência de corrente (\%)}}{100}$$

Para melhor interpretação vejamos o exemplo abaixo:

Dados: Área = 10 dm<sup>2</sup>  
Intensidade de corrente = 500 A  
Tempo = 60 minutos

$$\text{Espessura (μm)} = 0,075 \times 60 \times 50 \times 0,25 = 56 \text{ μm}$$



# Tanques em Polipropileno

- para galvanoplastia
- tratamento de efluentes
- armazenamento de líquidos ácidos e alcalinos
- resistem a temperaturas de até 80°C

## Cilíndricos e prismáticos

- cilíndricos de 0,5 a 30 m<sup>3</sup>
- prismáticos de 0,5 a 20 m<sup>3</sup>



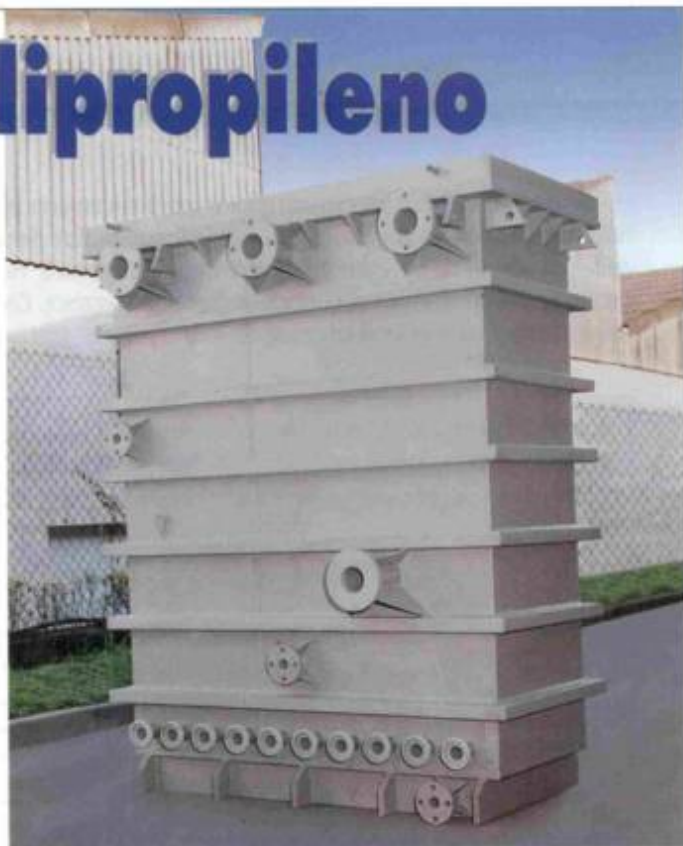
**TECNOPLÁSTICO  
BELFANO LTDA**

Vendas: Rua Fradique Coutinho, 1459 - São Paulo - SP - CEP 05416-012

Fone: (011) 813-6555 - Fax: (011) 813-9459 - Telex: 11 81653 ADEL

Fábrica e Escritório: Av. Santa Catarina, 489 - Diadema - SP - CEP 09931-390

Fone: (011) 713-2244 - Fax: (011) 713-0004 - Telex: 11 44257 BELF



**FABRICAMOS TANQUES SOB MEDIDA**

## CONTROLADORES INDUSTRIAIS

**ESTAMOS CADASTRANDO  
REPRESENTANTES  
EM TODO O BRASIL**

- ✓ pH / ORP (REDOX)
- ✓ Condutividade / Resistividade
- ✓ Concentração / Salinidade
- ✓ Temperatura (Pt-100 / termopares...)
- ✓ Nível (bóia, capacitivo, indutivo...)



- ✓ Bomba dosadora peristáltica (15 a 100 l/h)
- ✓ Kit's para análise (cromo, cianeto, zinco...)
- ✓ Equipamentos para laboratório em geral



**INATEC**

EQUIPAMENTOS ANALÍTICOS LTDA.

R. 28 de Setembro, 1407/1413 / CEP: 04267-000 - São Paulo - SP

Fone: (011) 591-2622 / 591-3367 - Fax: (011) 277-1300

## TRATAMENTO DE EFLUENTES

**E.T.ES EM POLIPROPILENO**



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

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



**Scientech**

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

Rua Caqueto, 498 - São Paulo - SP

Tel: (011) 218.2132 - Fax: (011) 294.8385



Deve-se considerar que existem pontos geometricamente desfavoráveis, tais como ângulos, furos, cavidades etc, onde a densidade de corrente de 50 A/dm<sup>2</sup> não é efetivamente aplicada. Nessas regiões desfavoráveis a velocidade de deposição decresce. Considere que nessas regiões obtivemos:

20 A/dm<sup>2</sup> 1 hora → 17,5 µm : aproximadamente 0,3 µm /min  
 30 A/dm<sup>2</sup> 1 hora → 30,6 µm : aproximadamente 0,5 µm /min

Quando comparado com o cromo duro convencional (CrO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), a velocidade de deposição é maior:

20 A/dm<sup>2</sup> → 0,16 µm /min  
 30 A/dm<sup>2</sup> → 0,3 µm /min

O Gráfico 3 ilustra com clareza os dados acima.

## ATAQUE DOS ELETRÓLITOS DE CROMO DURO AO SUBSTRATO

O diferencial entre os eletrólitos de cromo duro contendo fluoretos e o eletrólito de cromo duro catalisado isento de fluoretos é que para este último o ataque é praticamente nulo, não sendo considerado em razão de sua perda de massa diária ser inferior a 0,2% em comparação com 100% da perda de massa observada nos ensaios realizados com o eletrólito de cromo duro catalisado com fluoretos.

O ataque observado para o eletrólito de cromo duro catalisado isento de fluoretos é inferior a 30mg/dm<sup>2</sup>/dia contra a média de 16000mg/dm<sup>2</sup>/dia do eletrólito contendo fluoretos.

O ensaio realizado em nossos laboratórios demonstrou que o eletrólito de cromo duro catalisado com fluoretos ataca até 557 vezes substratos ferrosos, quando comparado ao eletrólito de cromo duro catalisado isento de fluoretos.



O ensaio consiste em manter dois corpos de prova de aço, previamente tarados, imersos nos eletrólitos de cromo duro contendo fluoretos e isento de fluoretos, durante 1 h à temperatura de 55°C e 1 A/dm<sup>2</sup> de densidade de corrente.

Após uma hora, retiram-se os corpos de prova, lavam-se em água corrente e eles são secos em estufa a 80°C durante 30 minutos. Após resfriados, eles são pesados e comparam-se as perdas de massas.

Deve-se notar que nesta densidade de corrente, não há eletrodeposição de cromo, apenas ocorre liberação de hidrogênio. Veja a ilustração na página anterior e comparem-se os dois processos.

### Resultados obtidos em nossos laboratórios:

Eletrólito de cromo isento de fluoretos:

Eletrólito de cromo duro contendo fluoretos:

Perda de massa = 0,028 g/dm<sup>2</sup> x dia

Perda de massa = 15,6 g/dm<sup>2</sup> x dia

Os valores de perda de massa obtidos dependem do tipo de substrato utilizado e do eletrólito de cromo contendo fluoretos em ensaio, (para a comparação utilizamos aço carbono 1010/1020 e nosso processo Ankor 1113), entretanto a diferença entre esses valores será sempre elevada, evidenciando o baixo ataque ao metal base provocado pelo eletrólito de cromo duro Ankor 1127.

## ENSAIO PADRÃO LPW PARA DETERMINAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA CORRENTE CÁTÓDICA PARA O PROCESSO DE CROMO DURO ISENTO DE FLUORETOS

### 2. Método

Os anodos são colocados em lados opostos. O cilindro de aço desengraxado deve ser colocado no centro entre os dois anodos.

Para obter a densidade de corrente definida, a superfície do cilindro é limitada por isolamento (fita, filme, etc.) a 0,2 dm<sup>2</sup>. Isto equivale a um comprimento de 7,8 cm para o cilindro de Ø = 8 mm. Depois de um tempo de aquecimento de 30 segundos, a corrente é ajustada para 10 A e mantida durante exatamente 30 minutos para a determinação da eficiência de corrente (de preferência utilizar um medidor de ampères-horas para garantir o ensaio).

Após o período de eletrólise, retirar e lavar o corpo de prova. A aparência da camada do cromo pode ser avaliada, e deve ser comparada com as condições do metal-base.

O extremo inferior do cilindro é a zona de alta densidade de corrente, o resto da superfície do corpo de prova tem densidade de corrente média constante.



## 1. Processo da Amostra

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Processo:             | Eletrólito de cromo duro isento de fluoretos  |
| Tanque                | Bequer de 1 L, forma baixa.   |
| Volume do eletrólito  | 900 mL  |
| Anodos                | 2 peças PbSn6, ou titânio platinado de forma cilíndrica com diâmetro de 15 mm, imersas 2 cm a mais que o cátodo |
| Cátodo                | cilindro de aço retificado Rz < 1,5 mm (ideal )<br>ø = 8 mm com comprimento mínimo de 100 mm                    |
| Agitação              | Não requerida   |
| Retificador           | Retificador com "ripple" menor de 5% a plena tensão e corrente  |
| Densidade de corrente | 50 A/dm <sup>2</sup>  |
| Tempo de tratamento   | 30 minutos  |
| Temperatura           | (55 ± 1) °C   |

$$\text{Eficiência de corrente \%} = \frac{\text{Diferença do peso (g)} \times 100}{0,3232 (\text{g/Ah}) \times I (\text{A}) \times T (\text{h})}$$

O ensaio acima deve ser realizado para cada tipo de eletrólito de cromo duro que se deseja comparar.

## CONCLUSÕES

Em cada aplicação técnica de revestimentos de cromo duro existem particularidades que os eletrólitos convencionais e catalisados por fluoretos não atenderiam na sua totalidade.

Considerando que o eletrólito de cromo duro catalisado isento de fluoretos reúne propriedades e características dos processos

convencionais e catalisados com fluoretos, além de proporcionar condições superiores a ambos, é certo de que quando se pretende alta qualidade tecnológica incorporando know how consagrado mundialmente, o novo eletrólito em uso fornecerá a melhor relação custo/benefício para fins técnicos.

## BIBLIOGRAFIA:

LPW - TASCHENBUCH für GALVANOTECHNIK: Vol. 1 - 13ª ed., 1988 - págs. 226 a 258.

## GRÁFICOS:

Instruções Técnicas ALETRON - LPW

|   |  |
|---|--|
| Condições a serem avaliadas:            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Grau de brilho</li><li>- Livre de nódulos</li><li>- Livre de queimas na parte inferior do cilindro</li><li>- Dureza da camada de cromo</li><li>- Determinação microscópica do número de fissuras</li></ul> |
| Determinação da eficiência da corrente: | Para determinar eficiência da corrente, a diferença de peso deve ser e determinada com aproximação de ± 1 mg antes e após a eletrodeposição. O equivalente eletroquímico do cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> ) é 0,3232 g/Ah                    |



A close-up photograph of a person's hands opening a champagne bottle. The cork is flying upwards, and a large plume of white foam is erupting from the neck of the bottle. The person is wearing a white shirt cuff. The background is dark, making the bottle and the white foam stand out.

**A EDINTER TEM BONS MOTIVOS  
PARA COMEMORAR !**





# TRATAMENTO DE *Superfície*

A revista **Tratamento de Superfície**, com sua edição 72 - especial de pintura, transformou-se no testemunho da determinação e na recompensa para todos que compartilharam do mesmo espírito empreendedor que vem prevalecendo nas parcerias estabelecidas, responsáveis pela performance do nosso trabalho.

Queremos dividir nossa satisfação, com **ABTS** que nos confiou esta tarefa, e com todos os nossos colaboradores e anunciantes, que contribuíram para que a revista **Tratamento de Superfície** conquistasse a consolidação e o reconhecimento por parte do mercado, como o mais importante instrumento de informação e fomento do setor.

- **Maior índice de leitura em razão do consistente conteúdo editorial técnico.**
- **Circulação dirigida às empresas diretamente envolvidas com o processo.**
- **Qualificação dos leitores, profissionais com plenos poderes de influência, especificação e decisão pela compra de produtos e serviços.**

Uma eficiente ferramenta de marketing, na qual nossos anunciantes encontraram inúmeras oportunidades de negócios, constataram o aumento pela preferência por suas marcas, produtos e serviços, superando suas expectativas promocionais.

A agilidade na tomada de decisão, identificando a alternativa promocional com o menor custo/benefício, levou os nossos anunciantes a contemplarem a revista **Tratamento de Superfície** como o veículo de suas campanhas publicitárias. O retorno do investimento, tem justificado a frequência e a ampliação dos espaços contratados.

Certamente sua ampla visão empresarial identificará os inúmeros benefícios de marketing que apresentamos, assim como já o constataram as líderes de mercado, detentoras de know-how, tradicionais e às que uniram-se às demais, constatando uma excelente oportunidade para atingirem seus objetivos de participação no mercado.

**Central de Atendimento ao Anunciante: (011) 825.6254**

***Você liga e já coloca o champagne para gelar!***

**EDINTER**  
EDITORA INTERNACIONAL LTDA



## Nova Diretoria do Sindisuper

### **CENTRALSUPER Inicia Atividades Comerciais**

A CENTRALSUPER iniciou, em 15 de outubro último, as suas atividades comerciais em sua sede, localizada à Avenida Presidente Wilson, 3689, no Bairro do Ipiranga, em São Paulo, passando a receber todos galvanicos e a retirá-los nas próprias empresas, através de serviço terceirizado. Também entrou em operação o serviço de análises químicas de matérias-primas e banhos galvanicos, através de laboratório equipado com espectrômetro de absorção atômica. Maiores informações poderão ser obtidas pelo através do telefone (011) 915.0400.

Tomou posse, em 25 de outubro último, a nova diretoria do SINDISUPER para o período de 95/98. Por unanimidade de votos - não foi apurado nenhum voto nulo ou em branco - os sindicalizados na entidade elegeram os seguintes integrantes do setor para dirigir o SINDISUPER:

#### **Diretoria**

##### **Efetivos**

**Presidente:** Roberto Della Manna

**1º Vice-Presidente:** João Peres

**2º Vice-Presidente:** Marco Antonio de Paiva Vital.

**1º Secretário:** Marco Antonio Barbieri.

**2º Secretário:** Hilário Vassoler

**1º Tesoureiro:** Sérgio Roberto Andretta

**2º Tesoureiro:** Antonio de Grandi

##### **Suplentes**

Michel Robert Vauriac

Sérgio Tadeu Evangelista

Gilberto Avanzo

Juan Luiz Maqueda Maqueda

Wady Millen Junior

Francisco Santa Cruz Junior

Caetano Violante

#### **Conselho Fiscal**

##### **Efetivos**

Airi Zanini

Caio Graccho de Souza Campos Melare

Mozes Manfredo Kostmann

##### **Suplentes**

Carlo Berti

Dirce dos Santos Maenza

Paulo Tomomito Sato

#### **Delegados Representantes Junto à FIESP**

##### **Efetivos**

Roberto Della Manna

Marco Antonio Barbieri

##### **Suplentes**

José Adolfo Gazabin Simões

Marco Antonio de Paiva Vital

#### **Conselho Consultivo**

Antonio Magalhães de Almeida

Carlos Maqueda Maqueda

Derby Campitell

Felix Bernhard Stamer

Hiroshi Nakahara

João Bento da Silva

José Nilton Malheiros Veiga

Luiz Afonso Pinto

Mauro Pellegrinelli



#### **Apuração dos votos da eleição**

Roberto Motta de Sillas (Representante da ABTS)  
Sérgio Fausto Cidade Gonçalves Pereira.

#### **CENTRALSUPER Firma Acordo para Implantação do PCMSO**

A CENTRALSUPER contratou os serviços do Procat Medicina Ocupacional e Assistencial para elaborar, implantar e coordenar o PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional para as empresas suas associadas ou para as autorizadas por ela, como as associadas ao Sindisuper e à ABTS. Como é de conhecimento geral, a NR-7, Portaria nº 24 da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho, torna obrigatória a elaboração e implantação do PCMSO, com o objetivo de prevenir, rastrear e diagnosticar precocemente os agravos à Saúde. Paralelamente, este acordo CENTRALSUPER/Procat também atende à NR-9, portaria nº 25 da Secretaria de Saúde do Trabalho que trata do Programa de Prevenção e Riscos Ambientais. As empresas que vierem a aderir ao Procat serão atendidas com a realização de exames obrigatórios, de acordo com a legislação, com emissão de atestado de saúde ocupacional e elaboração de prontuário médico individual. Os associados à CENTRALSUPER pagarão à empresa contratada, tomando como unidade de pagamento os CHS - Coeficiente de Honorários da Associação Médica Brasileira, os seguintes valores: 145 CHS por funcionário/ano, como taxa referente à implantação, elaboração e coordenação do PCMSO, taxa esta a ser paga em 4 parcelas mensais e sucessivas a partir da adesão; 80 CHS por consulta ou exame médico efetuado. As empresas autorizadas pela CENTRALSUPER - associadas do Sindisuper e da ABTS - pagarão os valores acima acrescidos de 20%, enquanto que as não-associadas, porém autorizadas, terão um acréscimo de 40% sobre os valores referidos. Maiores informações pelo fone (011) 63.6539.



# Perfil das Empresas Galvânicas

A CENTRALSUPER realizou junto às suas associadas, em julho último, a sua primeira pesquisa sobre as empresas que possuem serviços galvânicos. As respostas representam 7% de um universo de

600 empresas contatadas, e o objetivo é incrementar a pesquisa com a participação de todas estas empresas. Abaixo publicamos a síntese dos principais itens abordados.

|   | Total     | % Médias    |
|---|-----------|-------------|
| <b>Qual o tipo de beneficiamento empregado na sua empresa?</b>  |           |             |
| Anodização  | 6         | 13%         |
| Cromaçoão de plásticos  | 4         | 9%          |
| Deposição química   | 1         | 2%          |
| Eletrodeposição de metais                                       | 40        | 85%         |
| Pintura   | 2         | 4%          |
| <b>TOTAL</b>  | <b>47</b> |             |
| <b>Quais os banhos que a empresa possui?</b>                    |           |             |
| Alodine   | 2         | 4%          |
| Anodização  | 4         | 9%          |
| Cádmio  | 5         | 11%         |
| Cobre ácido   | 15        | 32%         |
| Cobre Alcalino  | 20        | 43%         |
| Cobre químico   | 1         | 2%          |
| Cromo   | 16        | 34%         |
| Eletropolimento   | 1         | 2%          |
| Estanho   | 17        | 36%         |
| Estanho/chumbo  | 1         | 2%          |
| Fosfato   | 14        | 30%         |
| Latão   | 7         | 15%         |
| Níquel eletrolítico   | 31        | 66%         |
| Níquel químico  | 9         | 19%         |
| Oxidação  | 9         | 19%         |
| Ouro  | 2         | 4%          |
| Prata   | 5         | 11%         |
| Zinco ácido   | 11        | 23%         |
| Zinco alcalino sem cianeto                                      | 7         | 15%         |
| Zinco cianídrico  | 23        | 49%         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>47</b> |             |
| Sua empresa segrega os resíduos (S = 1)                         | 10        | 21%         |
| <b>Qual o processo de secagem de lodo?</b>                      |           |             |
| Centrífugo  | 2         | 4%          |
| Decanter  | 1         | 2%          |
| Estufa  | 1         | 2%          |
| Filtro de placas  | 0         | 0%          |
| Filtro simples  | 1         | 2%          |
| Filtro-prensa   | 17        | 36%         |
| Leito de secagem  | 25        | 53%         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>47</b> |             |
| Número de funcionários  | 2.228     | 50,84%      |
| Qual a área fabril ocupada em m2?                               | 76.961,0  | 1.673,07    |
| <b>Qual o nível médio de utilização da capacidade instalada</b> |           |             |
| < 50%   | 4         | 9%          |
| de 50 a 70%   | 11        | 24%         |
| de 71 a 90%   | 17        | 37%         |
| de 91 a 100%  | 14        | 30%         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>46</b> | <b>100%</b> |

|  | Total     | % Médias    |
|--|-----------|-------------|
| <b>Que % representa a folha + encargos no custo total?</b>           |           |             |
| Que % representa a matéria-prima no custo total?                     |           | 34%         |
| <b>Sua empresa realizou investimentos em 1994 (S/n)</b>              |           |             |
| Em caso positivo, indique a origem dos recursos                      | 37        | 79%         |
| Capital próprio  |           | 91%         |
| Capital de terceiros   |           | 72%         |
| <b>Qual o tipo de investimento realizado?</b>                        |           |             |
| Ampliação/modernização das instalações                               | 21        | 45%         |
| Aperfeiçoamento de recursos humanos                                  | 12        | 26%         |
| Aquisição de máquinas e equipamentos                                 | 25        | 53%         |
| Diversificação de atividades   | 2         | 4%          |
| Instalação da ETE  | 27        | 57%         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>47</b> |             |
| <b>Assinale as principais dificuldades encontradas</b>               |           |             |
| Dificuldade de acesso aos recursos disponíveis de O. oficiais        |           |             |
|  | 12        | 26%         |
| Elevada carga tributária   |           |             |
|  | 33        | 70%         |
| Elevada competitividade de mercado                                   |           |             |
|  | 26        | 55%         |
| Falta de capital de giro   |           |             |
|  | 10        | 21%         |
| Falta de demanda   |           |             |
|  | 7         | 15%         |
| Falta de mão-de-obra qualificada no mercado                          |           |             |
|  | 13        | 28%         |
| Redução de margem de lucro   |           |             |
|  | 26        | 55%         |
| Taxas elevadas de juros no mercado financeiro                        |           |             |
|  | 20        | 43%         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>47</b> |             |
| <b>Quais setores necessitam de desenvolvimento técnico?</b>          |           |             |
| Controle de Qualidade  | 33        | 70%         |
| Dep. Financeiro  | 9         | 19%         |
| Dep. Recursos Humanos  | 17        | 36%         |
| Dep. Vendas  | 10        | 21%         |
| Produção   | 32        | 68%         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>47</b> |             |
| <b>Implantação de ISO 9000 (S/N Implantado)</b>                      |           |             |
| Sim  | 15        | 33%         |
| Não  | 30        | 65%         |
| Implantado   | 1         | 2%          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>46</b> | <b>100%</b> |
| <b>Em caso negativo, há interesse de implantação em 1996 (S = 1)</b> |           |             |
|  | 22        | 47%         |
| <b>E com relação à ISO 14000 (S = 1)</b>                             |           |             |
|  | 33        | 70%         |
| <b>Há interesse em projetos multicliente para ISOs (S = 1)</b>       |           |             |
|  | 34        | 72%         |
| <b>Sua empresa oferece assistência médica (S = 1)</b>                |           |             |
|  | 17        | 36%         |



# CLEARCLAD

## Mudando as cores do mundo sem poluir

CLEARCLAD é um acabamento em poliuretano, aplicado eletroliticamente, que oferece excelente resistência à corrosão, com dureza superior a 5H, e reduz praticamente a zero o tratamento de efluentes.



Produz depósitos de 5 a 30 MICRA que são excelentes substitutos para eletrodeposição, anodização, pintura e pintura a pó.



**CLEARCLAD** pode ser aplicado sobre qualquer superfície condutora, mesmo em peças de geometria complicada, proporcionando aparência de cobre, latão, bronze, etc. a metais com Zamack e aço. Pode ser usado ainda, como verniz protetivo para ouro, prata, cobre e ligas.

### ALGUMAS APLICAÇÕES:

- Peças para bicicletas, motos e indústria automotiva
- Ferragens diversas, ferramentas
- Óculos, relógios, lustres, troféus, bijuterias e artigos de adorno
- Metais sanitários, alumínio extrudado
- Displays, carros para supermercados, entre outros.



**TECNOREVEST**  
produtos químicos Ltda.

**São Paulo:** Rua Oneda, 40 - CEP 09895-280  
Tel: (011) 759-4422 - Fax: (011) 759-4949  
São Bernardo do Campo - SP

**Manaus:** Av. Buriti s/nº - CEP 69075-000 - Distrito Industrial  
Tel: (092) 615-2737 - Fax: (092) 615-1184  
Manaus - AM



## Curso da Fatec-SP Forma, Também, Profissionais para o Setor de Tratamento de Superfície

*O Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos, ministrado pela Faculdade, também forma tecnólogos para atuação no setor.*

**REPORTAGEM DE RUTH CORDEIRO LEITE**

“

*Nosso tecnólogo tem uma formação profunda, o que o capacita a desempenhar bem as tarefas*

”

No final da década de 80, o parque industrial brasileiro estava em plena expansão e imaginava-se que haveria um grande crescimento da microeletrônica e da informática, áreas para as quais a legislação brasileira, naquela época, garantia reserva de mercado.

Havia projetos para a instalação no Brasil de várias fábricas de componentes eletrônicos, como Elebra, Itaú, Sid e outras, e diversos empresários do setor declararam-se totalmente favoráveis à criação de um curso superior de tecnologia em microeletrônica.

Com base neste horizonte que então se apresentava, em 1989 iniciaram-se os estudos e, no ano seguinte, foi elaborada a estrutura de tal curso, após a assinatura de um convênio de cooperação técnico-científico-educacional entre o Centro Estadual de Educação Tecnológica "Paula Souza" (CEETPS) e a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Nascia, assim, o Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos, ministrado na Faculdade de Tecnologia de São Paulo - Fatec-SP, unidade de ensino do CEETPS que, por sua vez, é uma instituição mantida pelo Governo do Estado de São Paulo.

Na década de 1990, porém, medidas restritivas na área econômica e, posteriormente, a abertura do mercado para as empresas estrangeiras inviabilizaram a instalação de muitas indústrias de componentes de microeletrônica e informática. Isso trouxe, como consequência, uma inibição quanto às perspectivas de expansão profissional no setor. Mesmo assim foi dado an-

damento para o curso, embora até hoje ele seja um pouco desconhecido da classe estudantil e do setor produtivo.

Mas já foi constatado, em diversas ocasiões e, também, durante a realização da ABINEE-Tec - Feira da Indústria Eletroeletrônica e da Ferun - Feira de Recrutamento Universitária, grande interesse por parte de pessoas ligadas ao setor pela formação de profissionais com o perfil do tecnólogo de materiais, processos e componentes eletrônicos.

O professor João Mongelli Netto, responsável pelo curso e do qual participa desde a sua implantação, informa que há uma tendência de o mercado absorver e ficar satisfeito com a atuação do tecnólogo de nível superior. "Atualmente, há apenas dez tecnólogos formados pelo nosso curso e estou certo de que os empresários ligados à área de microeletrônica têm a mesma opinião que nós, professores, a respeito da importância desse profissional no setor produtivo", diz ele.

### **Amplo Campo de Atuação**

O curso, estruturado por disciplinas exatas, humanas, profissionalizantes, específicas, optativas e complementares, visa criar um novo profissional para o mercado, com um raciocínio fortemente desenvolvido e capacitado para atuar com sucesso nas empresas fabricantes ou usuárias de componentes passivos, componentes semicondutores, circuitos impressos, circuitos híbridos, circuitos SMD, outros componentes eletrônicos e tecnologias correlatas.

Durante a realização do curso, o aluno





**Professor João Mongelli Netto**

adquire conhecimentos práticos e teóricos, capacitando-se para atuar de maneira significativa na melhoria da qualidade de componentes eletrônicos, extremamente dependentes dos materiais empregados e dos processos utilizados.

Com a conclusão do curso, segundo Mongelli Netto, o tecnólogo poderá atuar em indústrias, universidades ou centros de pesquisa, para executar tarefas diversificadas, como controle de qualidade e estudo de confiabilidade de componentes, análise de falhas, apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento, entre outras. Também poderá trabalhar na área de materiais, na área de caracterização (física, química e elétrica) e na área de processos de fabricação. Esta última inclui inúmeras indústrias, como, por exemplo: automobilística (controle de qualidade de chapas, tintas, pintura e eletrônica embarcada), metalúrgica (supervisão da produção, caracterizações), farmacêutica (operação e projeto de sistemas de vácuo, salas limpas), eletroeletrônica (componentes passivos, cinescópios) e outras.

Vale destacar a função do tecnólogo na indústria de tratamento de superfícies, na qual ele poderá trabalhar com a de-

posição e a caracterização de película, filmes finos ou espessos para as mais variadas aplicações, nas metalizações de diversos produtos, como do farol de automóvel, onde se aplica um revestimento de metal para refletir a luz, e na nitretação de ferramentas, para aumentar sua resistência e dureza.

Na opinião de Mongelli Netto, professor de física da Fatec-SP desde 1977, o tecnólogo em materiais, processos e componentes eletrônicos deve atuar como profissional conquistando o seu espaço pela competência, não havendo necessidade de competir com físicos, químicos ou engenheiros.

“Nosso tecnólogo tem uma formação ampla e, no entanto, profunda, o que o capacita a desempenhar bem as tarefas impostas pelo mercado de trabalho. O campo de atuação do tecnólogo é amplo, pois as tecnologias estudadas podem ser aplicadas a outras áreas; é o caso, por exemplo, da tecnologia do vácuo”, acrescenta o professor.

### **Estrutura do Curso**

Apesar de a duração ser de apenas três anos (ou seis semestres), o Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos tem um total de 3024 horas/aula, superando em carga horária os demais cursos ministrados pela Fatec-SP. Isso se explica porque os dois primeiros anos constam de disciplinas distribuídas em período integral, e no último ano as aulas são realizadas no período noturno, justamente para possibilitar ao aluno o tem-

po necessário para fazer estágios ou, até mesmo, trabalhar na área durante o dia.

No curso, são utilizados, ainda, os laboratórios da Fatec-SP e os do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, via convênio CEETPS-USP. As práticas de laboratório são divididas em Óptica, Química, Física, Eletrônica, Caracterização Elétrica, Caracterizações de Materiais, Processos de Microeletrônica e Informática.

Para ingressar no curso, o aluno deve ter o 2º grau concluído e prestar vestibular no final ou no meio do ano. Até o momento, o curso tem apresentado cinco ou seis candidatos por vaga, sendo oferecidas quarenta vagas por semestre. Isso se explica, segundo o professor Mongelli Netto, devido à falta de conhecimento dos estudantes secundários, já que o curso, além de ser totalmente gratuito, oferece ao formando vasta área no mercado de trabalho.

### **Currículo Disciplinar**

Cálculo Diferencial e Integral (I e II), Estatística (I e II), Cálculo Numérico, Computação (I e II), Química (I e II), Física (I, II e III), Desenho Técnico, Humanidades e Comunicação e Expressão são as disciplinas ministradas durante o ciclo básico, que permite ao aluno aprofundar-se em conceitos sobre os quais estará sedimentada sua formação de tecnólogo com ênfase em ciências exatas.

Além do ciclo básico, o curso é constituído de seis outros grupos de disciplinas: Tecnologia de Fabricação de Componentes Eletrônicos, Controle de Qualidade de Componentes Eletrônicos, Estudo de Etapas de Processo, Materiais, Técnicas de Caracterização de Materiais e Disciplinas Complementares. Estas últimas abrangem um programa de aprendizado sobre a Tecnologia do Vácuo, onde o aluno se familiariza com os processos de fabricação de componentes passivos, como resistores, capacitores, etc.

No final há um trabalho de graduação sobre um tema livre, escolhido em conjunto por aluno e professor, dentre



**Fachada da Fatec-SP**





*Aula prática no laboratório*



*Aula teórica em sala de aula*

as disciplinas específicas do curso, que pode ser desenvolvido na escola, empresa ou instituição de pesquisa.

### **Fatec-SP**

Os tecnólogos diplomados pela Fatec-SP são considerados profissio-

nais de nível superior com formação direcionada em sua especialidade.

Em suas dependências em São Paulo, a Faculdade também forma profissionais de nível superior em outras áreas: Curso Superior de Tecnologia Mecânica, Curso Superior de

Tecnologia de Construção Civil, Curso Superior de Tecnologia em Processamentos de Dados, Curso de Graduação de Professores da Parte de Formação Especial do Currículo do Ensino de 2º Grau e Automação de Escritórios e Secretariado.

## ***Profissionais do Setor***

### **Profissionais Disponíveis**

Engenheiro mecânico, pela Universidade de Gama Filho, com cursos de administração industrial, pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini, e engenharia de segurança, pela Fundação Armando Álvares Penteado, procura colocação nas áreas de gerência industrial, produção, manutenção e qualidade. Na área de manutenção mecânica, elétrica e pneumática, tem experiência em planejamento de reformas de máquinas, execução de manutenções corretivas, implantação de manutenções preventivas e desenvolvimento da Manutenção Produtiva Total (TPM). Na área de produção, efetuou desenvolvimento de melhorias visando ao aumento de produtividade do maquinário e do pessoal e elaboração de relatórios gerenciais (eficiência, estragos, sucatas, etc). No que se refere a processos, atuou no desenvolvimento e implantação do CEP - Controle Estatístico do Processo em linha de montagem, prensas e litografia e treinamento para implantação do

Kanban, Células Produtivas e técnicas do Just-in-Time. Na área de qualidade, trabalhou com padronização das especificações e elaboração do manual da qualidade. Já trabalhou também junto às áreas de segurança, assistência técnica, ISO 9000 - padronização de procedimentos e execução do manual operacional - e ferramentaria.

● **Para maiores informações, entrar em contato com a Edinter (Fone (011) 67.1896) e mencionar o código PD 007.**

Profissional com experiência em química industrial, processamento de dados e operação IBM DOS/VSE procura colocação como representante técnico comercial. Nos últimos 15 anos atuou como inspetor de qualidade na área de galvanoplastia, laboratorista, analista químico, representante e vendedor técnico e chefe de controle de qualidade. Tem experiência em: análi-

ses químicas volumétricas de eletrólitos galvânicos, montagem de laboratório químico galvânico, montagem de testes laboratoriais de corrosão, tradução e implantação de normas técnicas (tem conhecimento de inglês técnico para tradução de normas e alemão básico para conversação em primeiro estágio), testes laboratoriais em planta-piloto, implantação de CEP - Controle Estatístico do Processo, FMEA - Análise do Modo de Falha e Efeito e ISO 9000, montagem e implantação de estação de tratamento de efluentes e de controle de qualidade total, execução de testes laboratoriais de matéria-prima e produtos acabados, venda de produtos químicos para a área de tratamento de superfície e assistência técnica a processos de tratamento superficial.

● **Para maiores informações, entrar em contato com a Edinter (Fone (011) 67.1896) e mencionar o código PD 008.**



## Aspectos da Norma ISO 9000 e Subseqüentes em Processos de Acabamento de Superfície

• HERBERT NOPPENGY

*Este artigo enfoca a produção sem refugos, os meios para se evitar batidas, riscos, deformações ou manchas nas peças e como fazer corretamente a seqüência operacional.*

“

*A primeira providência a ser implantada é uma inspeção rigorosa da condição da superfície de cada peça*

”

Como em qualquer processo industrial, em processos de tratamento de superfícies devem existir parâmetros para avaliar em cada passo do processamento as condições existentes dentro das tolerâncias admissíveis, para garantir a mínima qualidade de proteção e de características técnicas das superfícies das peças e partes tratadas.

Objetivo primordial, é alcançar qualidade sem refugo. Cabe dizer que uma peça refugada, quando não inutilizada, deve ser reprocessada. Isto representa emprego de mão-de-obra adicional, nova inspeção e, ocasionalmente, novo acondicionamento da superfície e o reprocessamento. Em instalações automáticas um lote de peças somente poderá ser reprocessado desde que a sua superfície tenha as condições iniciais. Excepcionalmente, e em regime manual, poderá existir a possibilidade de reprocessar o tratamento parcialmente. O custo industrial da peça reprocessada supera em três vezes o custo do processamento único, sem considerar a falta das peças na linha de montagem, com conseqüentes atrasos e paralisações. Este fator é agravante, considerando que as peças no setor de tratamento de superfícies são processadas em lotes. Havendo erro no processamento, normalmente será refugado o lote todo.

A primeira providência a ser implantada é uma inspeção rigorosa da condição da superfície de cada peça, antes de entrar no setor de tratamento de superfícies, permitindo somente o processamento das peças e partes que possuam condições mínimas estabelecidas, compreendendo:

- Dimensionamento
- Eliminação de rebarbas
- Rugosidade
- Porosidade
- Brilho
- Qualidade do material base adequada ao tratamento pretendido.

Para proceder ao tratamento das superfícies, entre a inspeção e o próprio tratamento, é necessário reduzir ao mínimo o intervalo de tempo, para evitar alterações da superfície por atmosfera agressiva.

Outro fator importante é evitar que no manuseio das peças para o acondicionamento nos dispositivos em uso nos setores de tratamento de superfícies ocorram, sob forma alguma, alterações provocadas por batidas, riscos, deformações ou manchas por contato manual, em se tratando de peças delicadas e polidas:

- as peças processadas a granel em tambores rotativos ou em cestos são expostas a batidas e riscos.

- as peças processadas em dispositivos e gancheiras são expostas a deformações, batidas, riscos e manchas.

Qualquer tratamento de superfícies compreende uma seqüência operacional. Cada passo desta seqüência operacional possui parâmetros como: tempo de exposição, temperatura, concentração, composição química, condutividade, corrente elétrica aplicada.

Deve ser verificado se a seqüência operacional estabelecida atende as condições mínimas necessárias para eliminar totalmente causas de refugo, provocadas por:

- Insuficiência de volume dos tanques
- Insuficiência de enxágues, ocasionando arrastes e contaminações
- Inexistência de neutralizações (ativações) entre processos diferentes
- Insuficiência da renovação da água nos tanques de enxágue
- Inexistência de tempos de escoamento
- Tempos inadequados de processamento
- Insuficiência da capacidade dos sistemas de aquecimento



- Sistemas de controle de temperatura inadequados
- Desequilíbrio da concentração e/ou composição química das soluções
- Fontes de corrente contínua subdimensionadas e/ou com falta de recurso de regulação ou com ondulação ("Ripple") em excesso
- Inexistência de processos protetivos, como passivadores e vernizes, quando aplicáveis.

Cada passo do tratamento deverá possuir sistema de controle adequado para manter a sua função permanentemente dentro dos parâmetros mínimos e máximos admissíveis para evitar a geração de refugo.

Todas as informações dos parâmetros de cada passo do tratamento devem ser registradas, quer continuamente, quer a intervalos a serem estabelecidos.

Registrando o horário do processamento de cada lote de peças, haverá meios de verificar em quais condições as peças foram processadas.

Um trabalho mais profundo mostrará a necessidade de alterar, se necessário:

- as técnicas de enxágue
- a qualidade da água
- o volume de água gasto
- o processo empregado
- os sistemas de controle de temperaturas

- as fontes de corrente contínua
- os dispositivos empregados para o processamento das peças
- a qualidade dos anodos empregados
- a distribuição dos anodos e a sua área
- os sistemas de agitação, filtração, refrigeração, aquecimento, separação de óleo e outros.

Observação:

A norma requer aplicação de processos ecológicos. Isto significa que:

- não devem ser empregados solventes clorados
- devem entrar em uso desengraxantes biodegradáveis
- deve ser reduzido ao mínimo ou eliminado o uso de cianeto
- devem ser empregados passivadores sem cromo ou a base de cromo trivalente, quando tecnicamente viáveis
- devem ser escolhidos processos ecológicos para a remoção de metais e de tinta dos dispositivos utilizados para processar as peças
- deve ser evitado o uso de tintas a base de solventes.

A norma ainda requer a minimização da geração de lodos, especialmente lodos contendo metais pesados. Esta exigência deverá ser atendida:

- empregando processos químicos ou eletroquímicos menos concentrados, que

representam menor arraste.

- implantando sistemas de reciclagem.

- separando os efluentes, visando a recuperação dos metais individualmente na estação de tratamento de efluentes.

Em suma, para atender a norma ISO 9000 o usuário do sistema de tratamento de superfícies deve recorrer a entidades técnicas e a fornecedores idôneos conhecedores das tecnologias e processos atualizados.

Abaixo tabela orientativa com os principais parâmetros a serem observados.

Os sistemas de informática disponíveis permitem, em menor ou maior grau de sofisticação, e com software adequado, transformar os parâmetros em dados para atender a norma ISO 9000, e inclusive conjugar o sistema para alertar o usuário quando qualquer parâmetro está chegando ao limite tolerável.

Sem dúvida haverá necessidade da escolha de instrumentação confiável, cujo investimento será razoável. Deve ser observada a instalação adequada da instrumentação, evitando a sua exposição a agentes agressivos. Outrossim, no uso, a instrumentação requer manutenção e aferição periódicas por técnicos treinados, e os respectivos atestados. ●

### EXEMPLOS DE PARÂMETROS EM SEQÜÊNCIAS OPERACIONAIS PARA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

| Processo                    | Temperatura °C | Análise química | Densidade °Bé | Condutividade microsiemens | Densidade de corrente A/dm <sup>2</sup> | Tensão volts | Tempo de exposição | Tempo de escoamento | Valor pH |
|-----------------------------|----------------|-----------------|---------------|----------------------------|---|--------------|--------------------|---------------------|----------|
| Desengraxe químico          | X              | X               | X             |                            |   |              | X                  | X                   | X        |
| Desengraxe eletrolítico     | X              | X               | X             |                            | X                                       | X            | X                  | X                   | X        |
| Decapagem alcalina          | X              | X               | X             |                            |   | X            | X                  |                     |          |
| Decapagem ácida             | X              | X               | X             |                            |   |              | X                  | X                   |          |
| Desoxidantes químicos       | X              | X               | X             |                            |   |              | X                  | X                   |          |
| Decapagem ácida eletrol.    | X              | X               | X             |                            | X                                       | X            | X                  | X                   |          |
| Fosfato                     | X              | X               | X             |                            |   |              | X                  | X                   | X        |
| Oxidação negra              | X              | X               | X             |                            |   |              | X                  | X                   |          |
| Eletrodeposição de metais   | X              | X               | X             |                            | X                                       | X            | X                  | X                   | X        |
| Deposição química de metais | X              | X               | X             |                            |   |              | X                  | X                   | X        |
| Passivadores químicos       | X              | X               | X             |                            |   |              | X                  | X                   | X        |
| Passivadores eletrolíticos  | X              | X               | X             |                            | X                                       | X            | X                  | X                   | X        |
| Anodização                  | X              | X               | X             |                            | X                                       | X            | X                  | X                   | (X)      |
| Enxágues                    | (X)            |                 |               | X                          |   |              | X                  | X                   |          |

Obs.: Nos processos de eletrodeposição de metais é recomendada a adição de aditivos de acordo com o consumo de ampère/horas.



## Por que associar-se à ABTS ?

**P**or um fator muito simples: a ABTS tem como principal objetivo congregar todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. E, com este propósito, divulga conhecimentos e técnicas, promovendo seminários, reuniões de estudo e pesquisa, congressos, cursos e publicações, colocando os associados diante do que de mais avançado ocorre no setor. Entre os eventos já promovidos pela

Associação para o fomento do setor podem ser citados: palestras técnicas, cursos de galvanoplastia, INTERFINISH, congresso quadrienal da IUSF - International Union for Surface



Finishing, e EBRATS - Encontros Brasileiros de Tratamentos de Superfície. A ABTS mantém ainda intercâmbio com institutos e entidades similares no Brasil e no exterior, além de participar na elaboração e no incentivo do uso das normas técnicas brasileiras. E também publica a revista Tratamento de Superfície que é enviada gratuitamente aos nossos Associados, onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores, difundidas notícias do setor e promovido o intercâmbio entre



profissionais e empresas que atuam no setor. Ou seja, 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.



### DESTAQUE E ENVIE À ABTS

Av. Paulista, 1313 - 9º andar - Cj. 913 - 01311-923 - São Paulo - SP Fax (011) 251.2558

#### PROPOSTA PARA SÓCIO PATROCINADOR

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

#### PROPOSTA PARA SÓCIO ATIVO

Nome: .....  
 Endereço Residencial: .....  
 CEP: ..... Fone: ..... Fax: .....  
 Grau de Instrução: ..... Profissão: .....  
 Local de Nascimento: ..... Data: .....  
 Empresa em que trabalha: .....  
 Depto: ..... Fone: .....  
 Ramal: ..... Cargo: .....

#### REPRESENTANTE JUNTO À ABTS

1) Nome: .....  
 Departamento: ..... Ramal: ..... Idade: .....  
 CEP: ..... Fax: .....  
 Local de Nascimento: ..... Data: .....  
 Endereço Residencial: .....  
 CEP: ..... Fone: .....  
 Grau de Instrução: .....

Data: ...../...../..... Assinatura: .....

#### PARA USO DA ABTS

Patrimônio: .....  
 Ativo nº: ..... nº ..... nº .....  
 Apresentação de: .....  
 Seção Regional: .....  
 Data: .....  
 Diretor Secretário: .....

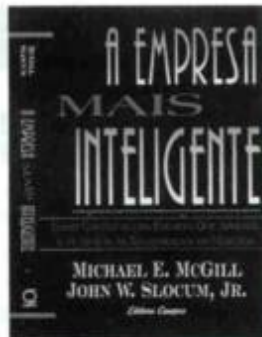
Os valores da anuidade, conforme a categoria, poderão ser obtidos junto à secretaria da ABTS, através do telefone (011) 251.2744 ou pelo fax (011) 251.2558



## Dicionário Inglês/Português de Termos Técnicos de Ciências Ambientais

- Pedro Márcio Braile
- CNI/SESI-DN/COHISI
- 500 Páginas

Publicado, às vésperas da RIO-92, sob os auspícios da Confederação Nacional da Indústria - CNI e do Departamento Nacional do Serviço Social da Indústria - SESI/DN, esta obra abrange os termos usados nas áreas de saúde pública, biologia, geografia, farmácia, direito, ciência de informação, administração pública e privada, operação e manutenção, saúde dos trabalhadores e engenharia em seus diversos ramos: sanitária, química, hidráulica, metalúrgica, nuclear, mecânica, naval, aeronáutica, agrônômica, de processos e de produção. Ao final, inclui 16 tabelas, abordando os fatores de conversão de comprimento, área, velocidade, volume, vazão, peso, potência, taxas de emissão, pressão, concentrações e temperatura, bem como a conversão de unidades mecânica, elétricas e térmicas.



## A Empresa mais Inteligente

- Michael E. McGill e John W. Slocum Jr.
- Editora Campus
- 304 Páginas

Traduzido por Bazán Linguística e tendo como subtítulo "Como construir uma empresa que aprende e se adapta às necessidades do mercado", este livro parte do princípio que as empresas inteligentes não apenas mudam - elas aprendem. Os autores desafiam as abordagens organizacionais e gerenciais mais aceitas da atualidade e defendem a substituição dos critérios de sucesso no desempenho empresarial e pessoal do passado por melhorias no presente. Neste contexto, e baseados em trabalhos realizados em empresas norte-americanas, eles mostram, em 10 capítulos, como tornar uma empresa mais inteligente, incluindo como criar uma cultura de aprendizagem, como projetar estruturas e sistemas que promovam a aprendizagem, como motivar todos os funcionários através de aprendizagem e como dirigir uma organização que aprende - learning organization.

## Marketing de Guerrilha para o Século XXI

- Jay Conrad Levinson
- Editora Saraiva
- 368 Páginas

Com o subtítulo de "Ações eficazes para o sucesso dos negócios" e tradução de Dinah de Abreu Azevedo, este livro, considerando as mudanças dos mercados, dos métodos e meios de comunicação, identifica as estratégias de marketing durante uma recessão, os mercados de maior crescimento nesta virada de século, informações atualizadas sobre o que os consumidores desta virada de século querem, os novos programas para objetivos desejados, como utilizar a explosão tecnológica para obter lucros maiores e lições de administração para o século XXI. São cinco capítulos, iniciando pela atualização da abordagem de guerrilha do marketing e indo até o "lançamento do ataque guerrilheiro", passando pelo marketing na minimídia, marketing na maximídia, aqui incluindo jornais, revistas, rádio, televisão, propaganda ao ar livre e mala direta, e marketing fora da mídia.



## ISO 14000: O que é?

- Caroline G. Hemenway e James P. Gildersleeve
- Instituto IMAM
- 74 Páginas

Este livro faz uma abordagem da ISO 14000, sobre Sistemas de Gerenciamento Ambiental (SGA). Inicia por descrever quais as normas da série ISO 14000 e o que é um SGA. Em seguida, especifica as normas que compõem a série, o documento de diretriz básica e o documento de especificação da ISO 14000, o que está incluído na ISO 14001 e qual a sua aplicabilidade, normas de auditoria da ISO 14010, normas de rotulagem da ISO 14020, normas de desempenho ambiental da ISO 1030, normas de avaliação do ciclo de vida da ISO 14040 e norma-diretriz de produto da ISO 14060. Na terceira parte, aborda como a série ISO 14001 foi desenvolvida, o que é TC 207 e como ele está estruturado. A parte seguinte trata da BS 7750, especificando as suas diferenças com a ISO 14001, e o que é "Responsible Care".



**TRATAMENTO DE METAIS**



A OMT Otto Müller GmbH, representada no Brasil pela **Goema Consultoria Indústria e Comércio**, oferece soluções para o tratamento superficial de metais e plásticos. São instalações de preparação ou pintura de metal ou plástico e aplicações de camadas a pó, instalações de sinterização e fornos especiais.

● **Maiores informações** pelo fone (011) 832.5177.

**GALTEC COM FILIAL EM CAXIAS DO SUL**



A **Galtec Galvanotécnica - Divisão Química** inaugurou, recentemente, sua filial em Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul. Ocupando uma área de 750 m<sup>2</sup>, a nova unidade contará com estoque permanente de produtos e processos para a área galvânica, além de laboratório de análises químicas e atendimento através de equipe especializada.

● **Maiores informações** pelo fone (054) 227.1199.

**CARREGADOR AUTOMÁTICO PARA GALVANOPLASTIA**

O novo sistema para linhas rotativas fornecido pela **Elmactron Elétrica e Eletrônica** pode ser acoplado a Controle Lógico Programável - CLP já existente ou operar com comando manual. Segundo a empresa, proporciona o abastecimento ideal e constante da carga destinada aos banhos, diminuindo a mão-de-obra e eliminando o esforço físico dos operadores quando utilizados os sistemas convencionais.

● **Maiores informações** pelo fone (011) 960.3113.



**LINHA DE FOSFATIZAÇÃO ECOLÓGICA**

A **Manufatura Galvânica Tetra** inaugurou, no início do mês de outubro, uma linha de fosfatização "ambientalmente amigável" e concebida no princípio de que "quem gera, trata", de forma a integrar o processo químico e o tratamento de efluentes líquidos e gasosos gerados, em acordo com as disposições da Conama. A linha é microprocessada e apresenta as seguintes características: capacidade para 1500 kg de peças em tambores rotativos e gancheiras; e seqüência operacional comandada por quatro programas alternativos, sendo três para fosfatização de aço e um para a passivação de alumínio. E, em conformidade com os conceitos da ISO 9000, os lotes de peças são processados de modo individualizado, sem mistura, facilitando a rastreabilidade e o controle do processo. O sistema de controle e automatização, ainda segundo a empresa, permite a operação por um único operador com um auxiliar em cada turno.

● **Maiores informações** pelo fone (011) 264.9255.

**CONGRESSO BRASILEIRO DE CORROSÃO**

A **ABRACO - Associação Brasileira de Corrosão** estará promovendo, no período de 20 a 24 de novembro próximo, no Centro de Convenções do Hotel Copa D'Or, no Rio de Janeiro, o 18º Congresso Brasileiro de Corrosão. Em paralelo será realizada a EXPOCOR/95, exposição industrial com a participação de empresas, fabricantes de materiais e equipamentos e prestadoras de serviços, ligadas diretamente ou indiretamente ao assunto. O Congresso contará com conferências plenárias apresentadas por especialistas, mesas redondas para o debate aberto de problemas específicos, trabalhos técnicos selecionados, com debates pelo plenário, sessões técnico-comerciais onde empresas e indústrias apresentarão inovações no campo da proteção anticorrosiva, concurso de fotografias técnicas de corrosão com premiação para os três primeiros colocados e museu de corrosão, com peças ilustrativas de casos reais de corrosão.

● **Maiores informações** pelo fone (021) 263.9833.



## ESTUFAS PARA SECAGEM



As estufas para secagem tipos EC12 e EC24, da **Yoshida Industrial**, operam em temperatura máxima de 200°C e, respectivamente, com capacidade de aquecimento de 12 e 24 kW e 12 ou 24 bandejas. Com medidas internas de 660x530x1060 e 1320x530x1060 mm e externas de 1300x760x1800 e 2500x760x1800 mm, possuem sistema de aquecimento por módulos, painel de comando composto de relê, contator, fusíveis "Diazed", controlador e botoeira, resistências elétricas em aço inox com porcas de latão e circulação do ar através de ventilador tipo "Limit-Load" com potência de 0,5 HP.

● **Maiores informações pelo fone (011) 915.7244.**

## CRESCIMENTO NA ÁREA QUÍMICA

De uma empresa com a produção estacionada em três mil toneladas anuais em 1991, a **Liquid Carbonic Indústrias** vai encerrar este ano com um crescimento de 6.600% em comparação ao volume de quatro anos atrás, graças à compra da Quimbarra - Química Industrial Barra do Piraf. A produção em 1995 irá superar as 200 mil toneladas anuais, principalmente de carbonato de cálcio precipitado - o carro-chefe da empresa na área química - utilizado na fabricação de cremes dentais, plásticos, tintas, alimentos, fármacos, sabonetes, borrachas, papéis para escrever e imprimir, entre outros produtos. Com duas unidades, uma em Arcos (Minas Gerais) e outra em Barra do Piraf (Rio de Janeiro), o faturamento irá superar US\$ 30 milhões no final deste exercício.

● **Maiores informações pelo fone (011) 273.8244.**

## CROMO PRETO PARA FINS DECORATIVOS

O processo de Cromo Preto Ankor 1130, da **LPW/Aletron Produtos Químicos**, proporciona depósitos uniformes de cor negra para fins decorativos, podendo ser depositado sobre camadas de níquel ou diretamente sobre substratos de aço inox, latão e cobre. Quando aplicado em combinação decorativa com a liga trimetálica de cor ouro Nobelyt Bronze 200 Amarelo, oferece aspecto plástico e relação custo-benefício ideal para aplicações em metais sanitários, lustres, óculos, fechaduras e outros elementos decorativos.

● **Maiores informações pelo fone (011) 445.6291.**

## TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

Formulado a base de peróxido de hidrogênio, agentes estabilizantes e complexantes especiais, o sistema Metalper, da **Peróxidos do Brasil**, é utilizado nas etapas de decapagem oxidativa de superfícies de bronze e de decapagem e pré-polimento oxidativo de superfícies de cobre e latão. Segundo a empresa, gera efluentes isentos de sais de cromo e, no caso do cobre e latão, não gera gases nitrosos característicos quando do uso de ácido nítrico. O Metalper, como peróxido de hidrogênio do qual se originou, libera, após reação química, água e oxigênio, aliviando assim o efluente de substâncias de difícil tratamento.

● **Maiores informações pelo fone (011) 289.0566.**

## PADRÕES PARA DEPÓSITOS DE ZINCO-LIGA

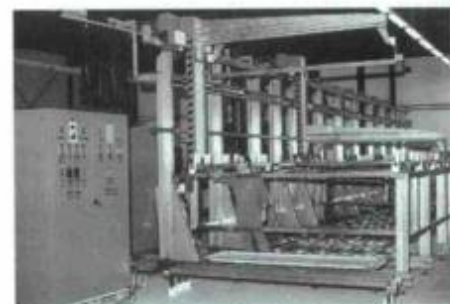
A **Orwec Química** está informando que os departamentos de engenharia da Ford, General Motors e Chrysler dos Estados Unidos já formalizaram os requisitos para deposições de zinco, ligas para peças e, principalmente, materiais de fixação. Todas as peças devem passar nos testes de espessura de camada de depósito, aderência do depósito, névoa salina, composição da liga e fragilização por hidrogênio.

● **Maiores informações pelo fone (011) 291.1077.**

## TRATAMENTOS SUPERFICIAIS

Os equipamentos para tratamentos de superfície da **STS Industrie**, disponíveis no Brasil através da **Goema Consultoria Indústria e Comércio**, são disponíveis nos tipos manual, semi-automático ou completamente automatizado, com CLP e sistemas de controle supervisionados por microcomputadores. São construídos de forma modular, com estruturas de aço inox e apenas parafusados, o que reduz o tempo de montagem.

● **Maiores informações pelo fone (011) 832.5177.**



## TROCADORES DE CALOR

A **M. B. Comércio de Equipamentos e Assessoria Eletro Mecânicas** confecciona serpentinas e trocadores de calor sob medida e dentro de normas e testes de pressão. Das mais variadas formas, podem ter construção em aço carbono ou inox.

● **Maiores informações pelo fone (011) 483.5531.**



## Treinamento faz o vendedor vender mais?

• **EDISON FERNANDES XAVIER**



**EDISON FERNANDES  
XAVIER**

*Advogado e  
Administrador de  
Empresas. Consultor na  
área de treinamento e  
desenvolvimento de  
vendas.*

**C**erta vez, em um de seus livros, Bernard Shaw fez a seguinte pergunta: a prece conserta os fatos? E ele mesmo respondeu: Não, a prece não conserta os fatos. A prece melhora os homens e os homens, melhorados, consertam os fatos.

Com relação a treinamento de vendas, podemos fazer a mesma pergunta: o treinamento faz o vendedor vender mais? E podemos responder como Bernard Shaw: Não, o treinamento não faz o vendedor vender mais. O treinamento melhora o vendedor e o vendedor, melhorado, vende mais.

O que queremos mostrar é que o treinamento de vendas não é uma panacéia, uma poção mágica que, quando ministrada, realiza o milagre de fazer com que vendedores vendam. Para que uma venda ocorra, é necessária a conjugação de vários fatores — e o vendedor é um desses fatores. Não se pode, por exemplo, vender para quem não quer comprar, ou para quem o produto ofertado não tem utilidade. Nestes casos, a venda seria um ato temerário, do ponto de vista de marketing, pois o comprador, ao ser “forçado” a comprar ou ao comprar algo que não necessitasse, jamais voltaria a fazer negócio com aquele vendedor.

O problema existe quando os fatores favoráveis estão aparentemente presentes e o vendedor, por falta de preparo técnico, não consegue concretizar a venda. É difícil que isto aconteça? Não, isto acontece muito mais frequentemente do que imaginamos. Quem, por exemplo, nunca entrou em uma loja com dinheiro no bolso e vontade de adquirir algo e saiu de lá sem conseguir comprar nada porque o vendedor realizou a proeza de “desvender”?

Um vendedor tecnicamente bem preparado, com conhecimentos adequados a respeito do produto ou serviço que comercializa, conscien-

temente seguro do que faz e porque faz, jamais deixará que uma venda lhe escape. E este mesmo vendedor poderá também auxiliar um cliente indeciso a decidir-se pela compra, utilizando-se das técnicas corretas para convencê-lo de que terá mais satisfação em possuir aquele produto ou serviço do que dinheiro em seu bolso.

A título de ilustração, vamos reproduzir os resultados de uma pesquisa realizada nos Estados Unidos a respeito dos motivos pelos quais clientes deixaram de comprar de fornecedores habituais, segundo publicação da revista “Seleções do Reader’s Digest”, de novembro de 1979, transcrita do jornal “New York Times”.

Observe o quadro.

### Por que os clientes deixaram de comprar?

- 1% - Morrem;
- 3% - Mudam-se ou mudam de fornecedores sem razão aparente;
- 5% - Por razões de amizade vendedor/comprador;
- 9% - Por razões de pura concorrência;
- 14% - Por razões de qualidade do produto/serviço;
- 68% - Em razão da atitude de indiferença e pouco caso demonstrada por um vendedor, representante ou funcionário da empresa vendedora.

Se levarmos em consideração que isto aconteceu nos Estados Unidos, onde as áreas de marketing e treinamento sempre foram muito prestigiadas e possuem amplos recursos colocados à sua disposição, o que dizer a respeito do que vem acontecendo aqui, em nosso país?

Não estaria na hora de investirmos um pouco mais no treinamento de nossos vendedores?



# ALTA TECNOLOGIA em tratamento de superfície



## Equipamentos Galvânicos

- Linha automática rotativa de zincagem para 2.000 Kg/h.



## Estações para tratamento de efluentes

- ETE para 12.000 l/h



## Processos Galvânicos



R. Prof. João Cavalheiro Salem, 475 - CEP: 07243-580  
Bonsucesso - Guarulhos - SP  
Tel: (011) 960-3113 - Fax: (011) 960-3169

Vértice



# A ELMACTRON NÃO É SÓ EQUIPAMENTOS

American Breed / World Class



**Representa agora  
uma das maiores  
empresas de Processos para  
Zinco dos Estados Unidos**



**ZINCO CIANÍDRICO:** Aditivo especial para baixo cianeto

**ZINCO-LIGAS:** Zinco ferro - Zinco níquel - Zinco cobalto

**ZINCO ALCALINO:** Sem cianeto, sem quelantes, para facilitar o Tratamento de Efluentes

**ZINCO ÁCIDO:** A base de amônia ou cloreto de potássio (resiste alta temperatura de trabalho)

**PASSIVADORES:** Azul trivalente, iridescente, verde oliva, verde japonês, preto e outros

**DYES:** Aditivos especiais para coloração de zinco (18 cores)

**PICLE-AID:** Aditivos para acelerar decapagem sem ataque da base

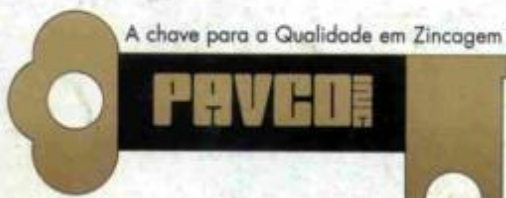
**LAQUERS:** Solução orgânica a base de lacas para proteção contra corrosão

**SUPERSEAL:** Selante especial para proteção contra corrosão (500 horas de Salt Spray)

**DESENGRAXANTES:** Químicos e Eletrolíticos especiais

**COAGULANTES PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES:** Paytreat - 326 - é um polímero organo-metálico com alta densidade catiônica. Aprovado pela Agência de Proteção Ambiental dos E.U.A. Para substituir sais de Al - Fe - Ca no processo de coagulação.

**SOLICITE A VISITA DO NOSSO REPRESENTANTE TÉCNICO**



**ELMACTRON**

Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

Rua: Prof. João Cavalheiro Salem, 475 - CEP: 07243-580

Bonsucesso - Guarulhos - SP

TEL: (011) 960-3113 - FAX: (011) 960-3169

Vértice