

TRATAMENTO DE

# Superfície

UMA PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

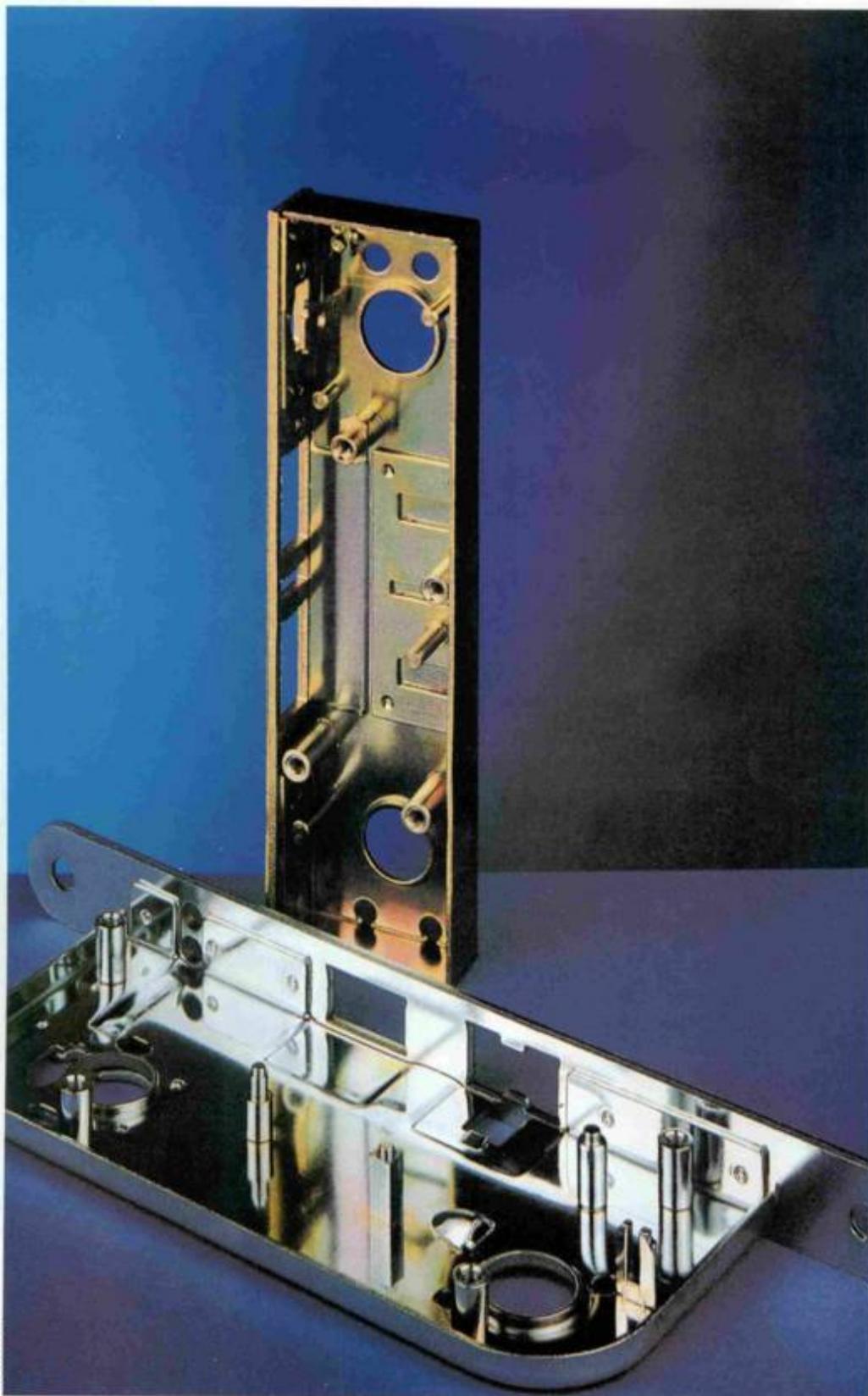


ANO XVI - Nº74

NOVEMBRO/DEZEMBRO - 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**

# DIFICULDADE GERA CRIATIVIDADE

• AMADEU DOS SANTOS

**N**ós que diariamente convivemos com o setor de Tratamentos de Superfície, estamos acompanhando as mudanças que vêm ocorrendo a nível mundial e nacional dentro da indústria.

A luta pela estabilidade da economia, a abertura do mercado, a terceirização de setores com parceria, a implantação de normas para melhoria de qualidade ISO 9000 e ISO 14000, e cada vez mais um controle rigoroso quanto à preservação de meio ambiente, são exigências que as indústrias de um modo geral vêm superando, transformando as situações negativas em positivas.

A ABTS, uma associação diretamente ligada ao setor de Tratamentos de Superfícies, vem trabalhando constantemente de forma criativa, procurando acompanhar as transformações sofridas pela indústria.

A ABTS vem realizando encontros, cursos, seminários e palestras, e através desta revista leva aos profissionais e técnicos do setor orientação e material para sua atualização, com o objetivo de que estes os utilizem da melhor forma possível dentro das empresas, visando a melhoria da qualidade e a fabricação de produtos cada vez mais competitivos.

Nós da ABTS sentimos-nos felizes em contar com a ajuda de profissionais e hábeis empresários que a cada ano que passa, por mais difícil que seja, utilizam da criatividade e dinamismo, mantendo a ABTS e o setor em constante crescimento.

Esperamos contar em 1996 com a participação de novos associados e colaboradores. Em nome da Diretoria desejamos aos associados e às associações coligadas um Ano Novo com Saúde, Paz e Realizações.

AMADEU DOS SANTOS  
Diretor Cultural - ABTS



“

*A ABTS vem procurando acompanhar as transformações sofridas pela indústria.*

”

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

A ABTS tem como principal objetivo congregar todos aqueles que, no Brasil, se dedicam 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 do Proteção, Tratamento e Transformação de Superfície do Estado de São Paulo.

ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

Av. Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913  
CEP 01311-923 São Paulo - SP  
Fone: (011) 251-2744 (branco-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: Wady Millen Jr.  
Diretor Cultural: Amadeu dos Santos C. Filho  
Conselheiros: Carlos Alberto Amaral, Célio Hugueney Jr., Claudio Vinho, Geraldo Bueno Marinho, Gilmar de Oliveira Pinheiro, Mozes Manfredino Kostman, Roberto Constantino, Rolf Eit, Wilma A. T. Santos

Conselheiro "ex-officio": Carlo Berti

Secretária: Marilena Kallagan

Homenagem: Roberto Della Manna

Delegados Regionais Amazonas - Antonio

Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda. Al. Cosme Ferreira, nº 4148 - Coroados 2 - CEP 69083-000 - Manaus/AM - Rio de Janeiro -

Gilmar de Souza Cupollilo - Rua Paraná, 387 - CEP 21020-310 - Rio de Janeiro/RJ - tel. (021) 290-9434; Paraná - Célio Wilson Mineira

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 Benati - Rua Antonio Ribeiro Mendes, 2148 - CEP 95032-000 - Caxias do Sul/RS - tel. (054) 234-2855;

Anacleto Vitor Bedin - Rua do Poente, 626 - CEP 95200-000 - Guaporé/RS - tel. (054) 443-1213; Porto Alegre/RS - Sergio Soinemann - Av. Taquara, 193 - Cj. 304 - CEP 90460-210; Belo

Horizonte - Odilon da Silva Ribeiro - Rua Mesbla, 124 - Novo Serrano - CEP 31360-300 - Belo Horizonte/MG; Campinas - Walter Barbieri

Filho - Via Anhanguera - Km 98 - CEP 13065-900 - Campinas/SP - tel. (0192) 53-3246.

EXPEDIENTE

Edição e Produção:

**EDINTER**  
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Diretoria: Elisabeth Pastuszek Boito

João Conte Filho

Editor: Wanderley Gonelli Gonçalves (MTh/SP 12068)

Edição Gráfica: LuNe Soluções Gráficas

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

Impressão: Gráfica Brasileira

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  
Fornecedor Global - Existe Outra Alternativa?  
Nilo Martire Neto

**8** ORIENTAÇÃO TÉCNICA  
Avaliação de Risco à Saúde.  
Volkmar Ett

**9** NOTÍCIAS DA ABTS

**14** PROGRAMA CULTURAL  
Calendário Cultural 1995.

**15** PROGRAMA CULTURAL  
Calendário Cultural 1996.

**18** PROGRAMA CULTURAL  
ABTS Promove o 58º Curso de Galvanoplastia, Delegacia da ABTS Promove Palestra no Rio Grande do Sul. Realizado outro Seminário de Tratamento de Efluentes. Palestra Destaca Nova Tecnologia em Processos de Cromo Duro. Palestra Aborda Tendência da Deposição de Zinco e Suas Ligas.

**20** MATÉRIAS TÉCNICAS  
A Problemática da Corrosão de Metais e suas Ligas em Cidades Litorâneas. NUTEC e UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ U.T.S.C. Unidade de Tratamento de Superfície de Corrosão

**32** MATÉRIAS TÉCNICAS  
Banho de Níquel Tipo Watts: Função dos Principais Constituintes. Zehbour Panossian

**39** ARTIGO  
Banho de Ouro: Escolha o Tipo mais Adequado. Wilma A. T. Santos

**42** ARTIGO  
Operação e Manutenção de Estações de Tratamento Ludwig Rudolf Spier

**44** NOTÍCIAS DO SINDISUPER

**45** LIVROS

**48** INFORMATIVO DO SETOR

**50** PONTO DE VISTA  
A Busca Frenética da Qualidade Paulo Sandroni

## Capa

Cromo cedido pela Aletron

## Fornecedor Global - Existe Outra Alternativa ?

• NILO MARTIRE NETO

Quem voltar seus pensamentos para uma década atrás e se lembrar das relações comerciais da época, poderá comparar para onde evoluímos e até onde poderá chegar em matéria de negócios, principalmente quando o cliente é uma indústria automobilística.

Há uns poucos anos atrás a GM comunicou aos seus fornecedores que aqueles que conseguissem chegar aos preços internacionais de seus produtos poderiam exportá-los para outras unidades, inclusive fora do Brasil. Para uns que entenderam o recado, esta afirmação soou como uma oportunidade, enquanto que para outros, foi uma ameaça. Os que se tornaram capazes de atender a este desafio estão hoje em águas menos revoltas, enquanto os demais sucumbem em problemas e prejuízos.

A Ford com o programa Fiesta, acena para negócios na ordem de US\$ 4 bilhões/ano no abastecimento de suas fábricas de São Paulo e Buenos Aires. Ela já teve algo em torno de 2300 fornecedores em todo o mundo, pretendendo chegar ao ano 2000 com menos de 1000.

Hoje, dos 800 fornecedores para Brasil e Argentina, 160 já são considerados como de classe mundial. O seu programa "Ford 2000" dita o novo perfil dos negócios a ser adotado, ou seja, de preço para custo; relações de curto prazo para parceria de longo prazo; inspeção de qualidade; orientada no procedimento para dirigida pelo processo; reativa para pró-ativa; eles/nós para equipe.

Enquanto isto, a Fiat já vem há muito tempo reduzindo o número de fornecedores diretos, atraiendo-os para perto de suas unidades, além de promover parcerias estratégicas transferindo-lhes algumas atividades secundárias. O projeto 178 de um novo carro, que além do Brasil e Argentina, terá somente mais uma unidade européia para sua produção, atenderá todo o mercado mundial, tendo como desafio a competição direta dos veículos de mesma classe, fabricados em outros centros teoricamente mais competitivos.

Esta nova tendência verificada em todo o mundo, visa concentrar a montadora no seu "core

business", no caso: desenvolvimento do produto, manufatura e vendas. Estes programas atenderão a uma redução nos custos das matérias primas e componentes, esperando-se para o Cone Sul algo em torno de 25%, superando também os atuais níveis de qualidade e de tecnologia. Com isto nossas montadoras poderão competir em situação de igualdade com produtos de outros continentes.

Enquanto isto a Volkswagen opera uma outra grande transformação junto à sua rede de fornecedores a partir de sua nova fábrica de caminhões e ônibus localizada em Rezende-RJ. Lá haverá cinco módulos de produção, com apenas 42 fornecedores, rigorosamente selecionados, integrando-os direto na produção destes veículos. Os módulos serão: 1) motores e transmissão; 2) eixos e suspensões; 3) pneus/rodas; 4) carrocerias, divididas em estamparia, funilaria/montagem e pintura (pré-tratamento; cataforese; massas/isoladores, primers e esmaltes); 5) montagem final, a VW pretende integrar toda a cadeia de suprimentos de uma forma jamais vista por aqui neste segmento de negócio. Nestes módulos, o fabricante de equipamento estará sempre presente junto com os fornecedores dos insumos no gerenciamento da qualidade, custo e da produtividade.

Toda esta corrida para se tomar um fornecedor mundial, começou com os programas dos anos 80 e nos credenciamentos através de certificações, como o da ISO 9000, onde o Brasil já conta com cerca de 800. A próxima moda será a QS 9000, uma específica para o setor, elaborada a três mãos entre Chrysler, Ford e GM. Ela complementarará a ISO 9000 unindo conceitos e termos técnicos ao referir-se a seis manuais de qualidade abrangendo produção e aprovação de componentes com grande enfoque no controle estatístico de processo.

O economista Peter Drucker diz que "a única certeza é a constante mudança". No entanto cremos que estas transformações devam ocorrer de maneira gradual e contínua, porém rápida, com os pés no chão, para que não nos levem a uma burocratização excessiva e a um inevitável aumento nos custos acabando assim, de uma outra forma, por matar nossas empresas. ●



NILO MARTIRE NETO

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

# Uma empresa que excede em Galvanoplastia



## Divisão Galvânica

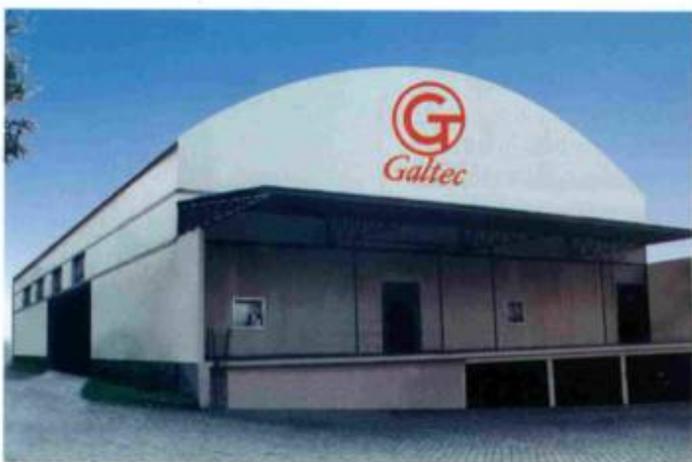
Vista parcial das instalações, contando com 300 operadores em jornada de 24 horas de trabalho...

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.

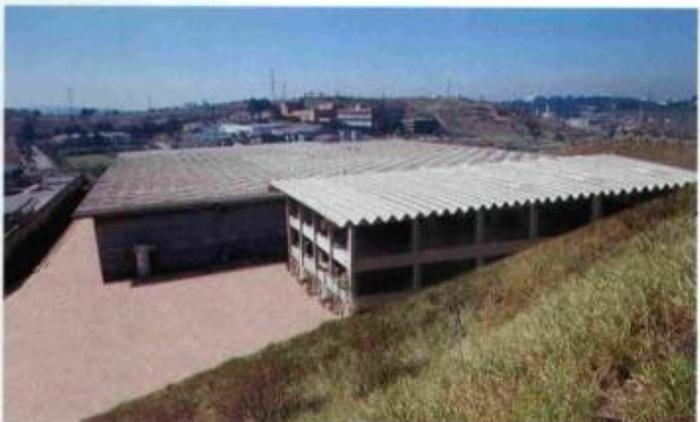


...Especializada em Tratamentos de Superfícies, técnicos e decorativos, servindo às mais diversas atividades industriais.



## 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.



## 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.



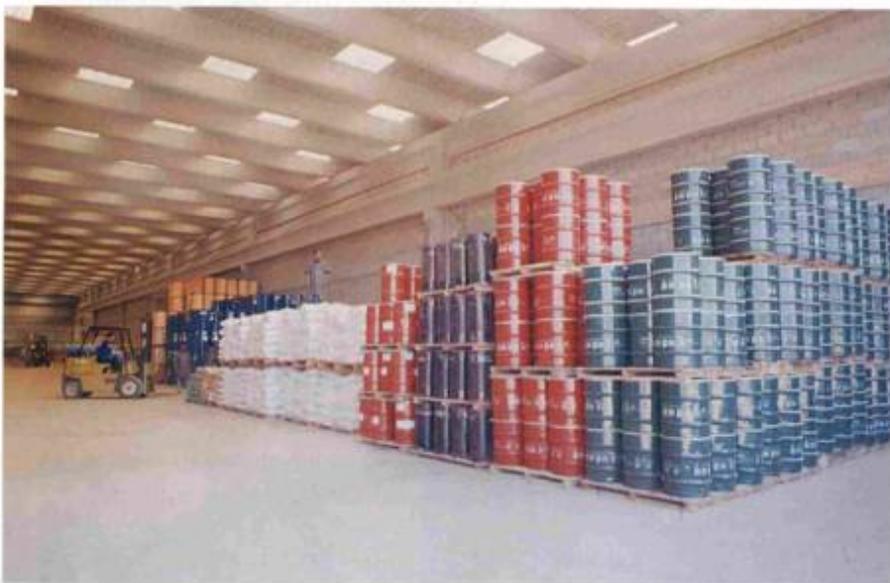
### *Fundição*

*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** 34 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

## Avaliação de Risco à Saúde

•VOLKMAR ETT



**VOLKMAR ETT**

*Diretor da Cascadura Industrial S.A. CEF-Certified Electroplater and Surface Finisher pela AESF (USA), Fellow do Institute of Metal Finishing (UK), Vice-presidente e ex-presidente da International Union for Surface Finishing. Consultor da UNEP e do Centralsuper.*

O risco de danos permanentes à saúde tem sido uma preocupação extraordinária de autoridades do mundo inteiro. Houve práticas condenáveis, até criminosas, por parte de indústrias, consumidores, agricultores e outros, na disposição indiscriminada de resíduos químicos, fosfato, pesticidas e outras substâncias. Pensemos apenas nos inseticidas. Poucas pessoas aceitam dispensá-los: mesmo as que, de bom grado, pagam o triplo por tomates "macrobióticos", freqüentemente mudam de opinião quando pensam nas doenças transmissíveis por mosquitos, pulgas ou "barbeiros". Inseticidas, todavia, são venenos. Muitos deles são mais for-

tes que cianeto, já que foram formulados especificamente para matar em concentrações mínimas.

Sabemos hoje que todas as substâncias, em excesso, podem matar - até o sal de cozinha, indispensável para nossa saúde. Muitos elementos químicos encontram-se tanto nas listas de micronutrientes e de remédios como nas de tóxicos: zinco é acrescentado aos "Stressstabs", estanho cura furúnculos, a importância do ferro já nossas avós conheciam e, como último, pode-se acrescentar cromo à alimentação de suínos - resulta carne com menos colesterol!

A prestigiosa revista "Hydrocarbon Processing" publicou recentemente uma tabela de riscos:

70,00%	risco provável de um americano contrair câncer durante sua vida
8,00%	risco de câncer após fumar durante 50 anos
1,00%	risco de câncer pela exposição a produtos químicos no meio ambiente
0,10%	risco de morte em acidente de trabalho
0,05%	risco de câncer por tomar uma cerveja por dia durante 50 anos

À primeira vista, parece que fumar e beber são meios excelentes para reduzir o risco de câncer, mas obviamente os riscos são cumulativos, além de aumentarem com a idade. À medida que o sistema imunológico perde eficácia, mesmo quantidades pequenas de chumbo, mercúrio, telúrio ou de outros metais pesados, tolerados por um corpo saudável, podem causar câncer, que essencialmente é a perda do controle de crescimento de alguma célula predisposta.

As exigências das autoridades sanitárias muitas vezes são consideradas absurdas: freqüentemente exigem níveis inferiores nos efluentes do que os tolerados na água potável.

Estes críticos esquecem que a água do Tietê

em Barra Bonita, a apenas cento e poucos quilômetros de São Paulo, está transparente e cheia de vida! Pode ser usada para consumo humano, desde que devidamente tratada, mas os metais e alguns outros tóxicos são difíceis e dispendiosos para remover, e cada ciclo de uso pode aumentá-los. Creio que é impossível que uma lei sirva para todos os casos, mas deve haver uma base, já existente em São Paulo. Depois cabe analisar as necessidades locais, sem todavia esquecer as cidades rio abaixo! Parece que nossas autoridades estão agora levando isto em consideração.

Nesta época de Natal, muito se fala do amor ao próximo: nossos irmãos rio abaixo - até Buenos Aires! - são nossos próximos! ●

## Presidente da ABTS é Paraninfo

Roberto Motta de Sillos, presidente da ABTS, foi paraninfo da 5ª turma de Química do Curso de Habilitação Profissional - que forma técnicos industriais de nível médio nas áreas de Cerâmica, Química e Plástico - do Centro Nacional de Tecnologia Senai "Mario Amato", de São Paulo.

Na ocasião, foram diplomados 66 alunos, que iniciaram os seus estudos em janeiro de 1992, sendo que deste total, 16% deverão atuar na área de tratamentos de superfície. Aliás, de acordo com o professor Silvio José Marola, diretor do Centro, dos 290 alunos formados até hoje pela escola, que iniciou os cursos na área de química em 1990, 12% se dirigiram para a área de tratamentos de superfície.

Afinal, na grade curricular, tratamentos de superfície contemplam basicamente tópicos referentes à proteção contra a corrosão. E, dentro destes tópicos, incluem-se: desengraxe, fosfatização, niquelação, cobreação, zincagem, anodização, cromeação e preparação de superfície para pinturas industriais.

"Para o próximo semestre - complementa Marola - teremos a inserção no programa de processos como cromação em plástico, PVD, CVD e tratamento térmico por nitretação. Os

tópicos citados fazem parte, também, de treinamentos industriais específicos, sob solicitação das empresas. E, além desta bibliografia, os alunos do Centro têm acesso, através de sistema de informação, a pólos nacionais e internacionais."

## Interfinish 97 - Começam os Preparativos

Já estão em andamento os primeiros preparativos para assegurar o sucesso do Interfinish 97, a ser realizado, em outubro daquele ano, em São Paulo.

Para viabilizar a participação de estudantes, estes pagarão taxa reduzida, no valor de cerca de 10% da inscrição normal.

Por outro lado, para alcançar um número expressivo de expositores do exterior, a comissão organizadora do Interfinish 97 está iniciando contatos com as câmaras de comércio, os setores comerciais dos consulados, as associações congêneres e outras entidades dos países do Mercosul e de outros países.

Dentro de poucas semanas será formada a comissão técnica responsável pela elaboração do programa de palestras técnicas e pelo envio das chamadas, convidando apresentadores para os diversos temas. ●

## Nota de Falecimento

Faleceu, em 8 de dezembro último, em São Paulo, Celio Tullio de Magalhães Hugeneyer. Nascido em 18 de junho de 1926, Hugeneyer era especialista em tratamentos superficiais de metais e em controle de poluição ambiental, tendo iniciado sua carreira em 1947, quando fundou o ITAIL - Instituto Técnico de Assistência Industrial Ltda. Entre 1947 e 1949 foi sócio da Ivo Fracalanza e Cia. que, em 1948, deu origem a uma nova empresa, a Cia. Eletroquímica do Brasil - Elquimbra.

Em 1957, Hugeneyer fundou a Cilindra - Cia. Brasileira de Cilindros para Rotogravura e, em 1959, a Eloxal Produtos Químicos Ltda. Já em 1962, visionário, fundou a Celio Hugeneyer Consultores Industriais S/C Ltda., empresa voltada para o desenvolvimento de projetos de controle de poluição ambiental, e, em 1963, criou a Hickey Equipamentos Industriais Ltda., voltada para o fornecimento de equipamentos para controle de poluição ambiental.

Hugeneyer foi, também, um dos fundadores da ABTS e, em sua carreira profissional, participou de grandes projetos na área de tratamentos superficiais de metais e controle de poluição ambiental. Dentre tantas obras, destacou-se como responsável pelos projetos de Centro Industrial de Aratú, Tibrás, Varig, Vasp, Aerovias Brasil, Panair e Parque de Material da Aeronáutica de São Paulo.

Aposentou-se em 1981 para estudar e se tornar um Consultor em Agropecuária, tendo recebido vários prêmios de Produtor Modelo, concedidos pelo INCRA.



Roberto Motta de Sillos e Silvio José Marola

# ABTS Promove Jantar Dançante de Confraternização

Foi realizado, em 15 de dezembro último, o jantar dançante de confraternização da ABTS. Como tem ocorrido nas reuniões de fim de ano promovidas pela associação, quando juntam-se diretoria, conselheiros e associados, este evento - realizado no restaurante Baby Beef Paes Mendonça, em São Paulo - foi marcado pela descontração e pelo clima de harmonia entre os presentes. Mais uma vez, os profissionais que compõem a ABTS aproveitaram a ocasião para, após um ano de trabalho árduo, divertir-se des preocupadamente.



*Flagrante da confraternização*



*Amadeu dos Santos C. Filho, ao centro de um animado grupo*



*Da esquerda para a direita: Roberto Motta de Sillos, Mozes Manfredo Kostman, Carlo Berti e Airi Zanini*



*Descontração  
na bora do  
sorteio de  
brindes*



*Música ao vivo no jantar da ABTS*



*Afinal o baile*



*Diversos  
representantes  
do setor  
estiveram  
presentes*

# 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

# 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/Solingen 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:

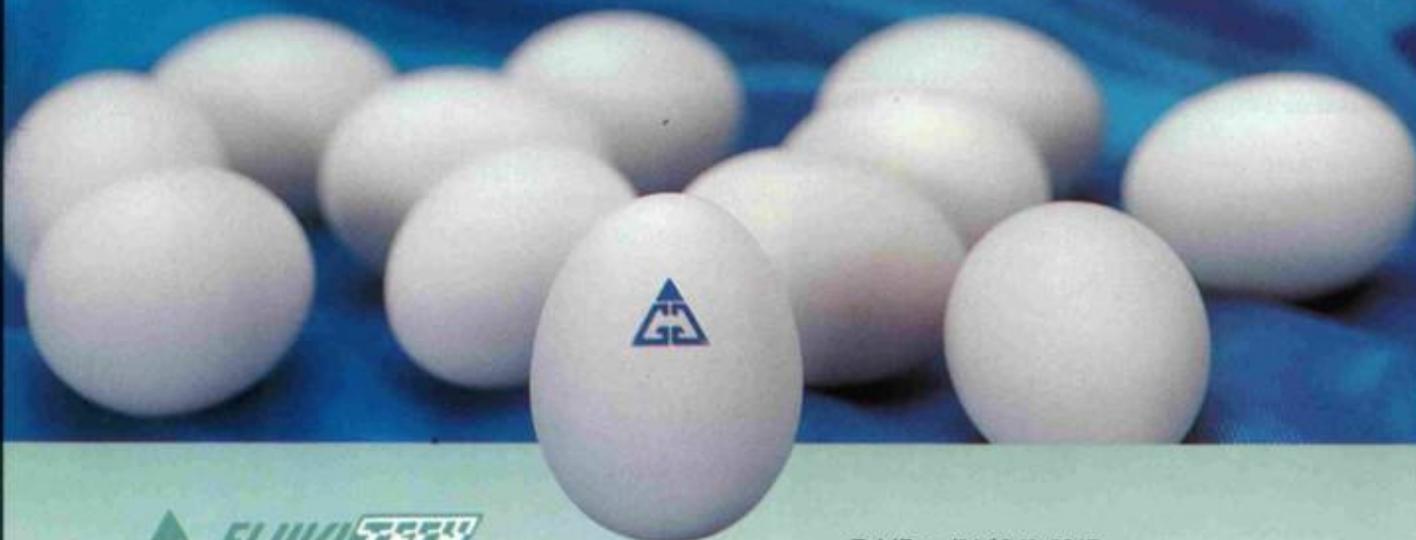
**AWETA PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.**

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

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

**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 . EQUILIZADORES . FILTROS  
. PRODUTOS QUÍMICOS PARA TRATAMENTO

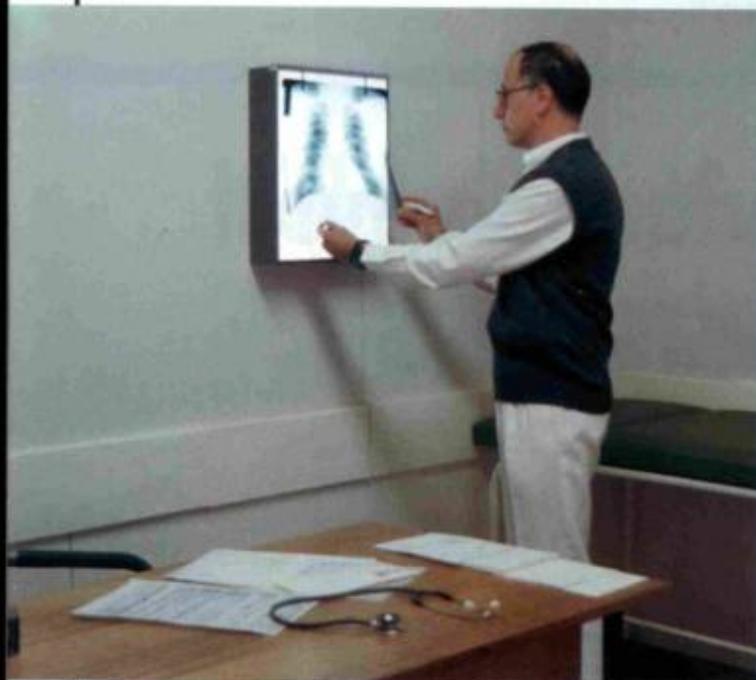


**FLUVITECH**

ENGENHARIA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Tel./Fax: (011)949-6817

Rua Capitão Rubens, 619 - Pq. Edú Chaves  
CEP 02233-000 - São Paulo-SP



# SUA EMPRESA JÁ SE ADAPTOU ÀS EXIGÊNCIAS DA LEGISLAÇÃO ?

## TRABALHISTA

NR-7 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO

A CENTRALSUPER desenvolveu um sistema que vai além da Norma Regulamentadora N7.

Elaborado por médicos e profissionais especializados, o programa pode ser implantado em sua empresa com rapidez e eficácia.

Dispomos de *laboratório para análises toxicológicas* a custos extremamente competitivos.

NR-9 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA

Além do PCMSO, também implantamos o PPRA que conta com engenheiros de segurança e medicina do trabalho altamente capacitados a orientar e ajudar sua empresa a se adequar à *obrigatoriedade* da legislação criando um melhor ambiente de trabalho para seus funcionários.

*CENTRALSUPER, uma empresa que já nasceu com tradição, oferece serviços compatíveis com as necessidades do setor em benefício de seus associados e das demais empresas de tratamentos de superfícies.*

## AMBIENTAL

Nosso laboratório montado com equipamentos de última geração como: *fotocolorímetro, espectrofotômetro de absorção atômica*, mantém pessoal treinado, e está devidamente credenciado para analisar efluentes atendendo os requisitos do Art. 18 e Art. 19 A. Também fazemos a caracterização de resíduos sólidos além de analisar com absoluta precisão banhos, matérias primas, metais etc.

## FEDERAL E CIVIL

Providenciamos as licenças da Polícia Federal, do Exército e da Delegacia de Explosivos com rapidez e segurança, a custos sem concorrência.

 **CENTRALSUPER**

Avenida Presidente Wilson, 3689 CEP 04220-000 - São Paulo - SP  
Fone/Fax: (011) 915.0400

# Calendário Cultural ABTS-1995

Local	Mês	Data	Eventos*
São Paulo	Março	30/03	Palestra Técnica-Degussa
São Paulo	Abril	04/04 a 03/05 27/04	55º Curso de Galvanoplastia 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 28/08 a 06/09	56º Cursos Galvanoplastia Palestra Técnica - Coral
São Paulo	Agosto	29/08 28/08 a 06/09	Palestra Técnicovest Curso de deposição de metais preciosos - Sindijóias
São Paulo	Setembro	11/09	Palestra Técnica - BASF
Caxias do Sul - 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	58º Curso de Galvanoplastia
		30/11	Palestra Técnica - Atotech

\* Programa sujeito a alterações

# Calendário Cultural ABTS-1996

Local	Mês	Data	Eventos*
São Paulo	Março	04/03 a 26/03	60º Curso Galvanoplastia
São Paulo	Março	28/03	Palestra Técnica
São Paulo	Abril	25/04	Palestra Técnica
Minas Gerais	Abril	01/04 a 30/04	61º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Maio	30/05	Palestra Técnica
Rio de Janeiro	Maio	13/05 a 17/05	19º Seminário Trat. de Efluentes
São Paulo	Junho	17/06 a 28/06	1º Curso Básico Pintura/Fosfatização
São Paulo	Junho	27/06	Palestra Técnica
São Paulo	Julho	08/07 a 31/07	62º Curso Galvanoplastia
São Paulo	Julho	25/07	Palestra Técnica
São Paulo	Agosto	29/08	Palestra Técnica
São Paulo	Setembro	26/09	Palestra Técnica
Porto Alegre	Setembro	02/09 a 25/09	63º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Outubro	31/10	Palestra Técnica
São Paulo	Outubro	14/10 a 23/10	20º Seminário de Trat. de Efluentes
São Paulo	Novembro	04/11 a 27/11	64º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Novembro	28/11	Palestra Técnica

*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

\* Programa sujeito a alterações

# 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>



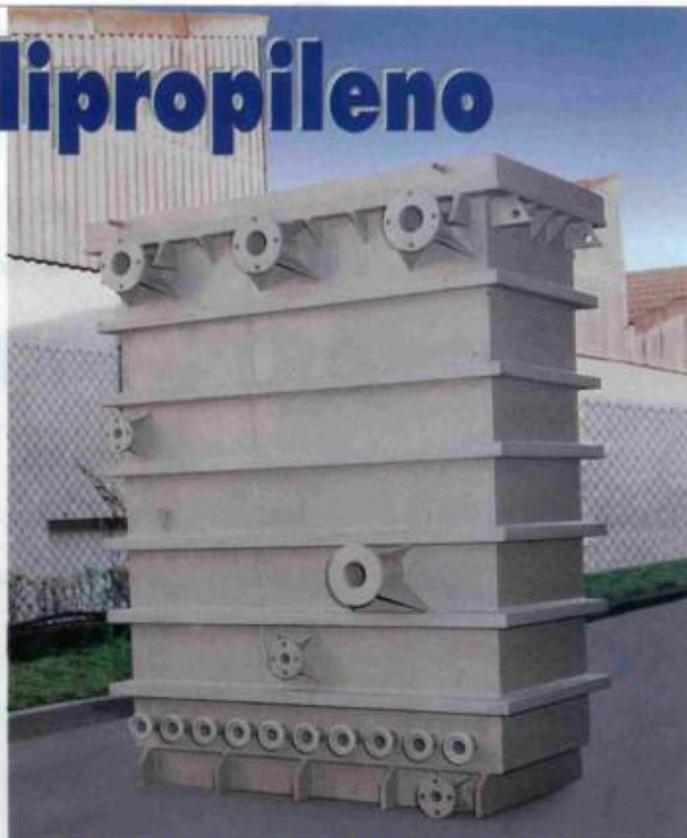
TECNOPLÁSTICO  
BELFANO LTDA

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

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

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**

## 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

## Tratamento de Efluentes em parceria com o cliente



E.T.E instalada na ATLAS COPCO BRASIL LTDA.

### SISTEMA DE PARCERIA COM CLIENTE PROPORCIONANDO:

- Estações projetadas e construídas com menor custo e funcionalidade

### PRESTAÇÃO DE SERVIÇO:

- Projetos para CETESB
- Montagens, treinamento, partida e consultorias em tratamento de efluentes de galvanoplastia em geral
- Venda de E.T.E. (Fabricação-Tesser Ind. e Com. Ltda) através de financiamento pelo **FINAME**



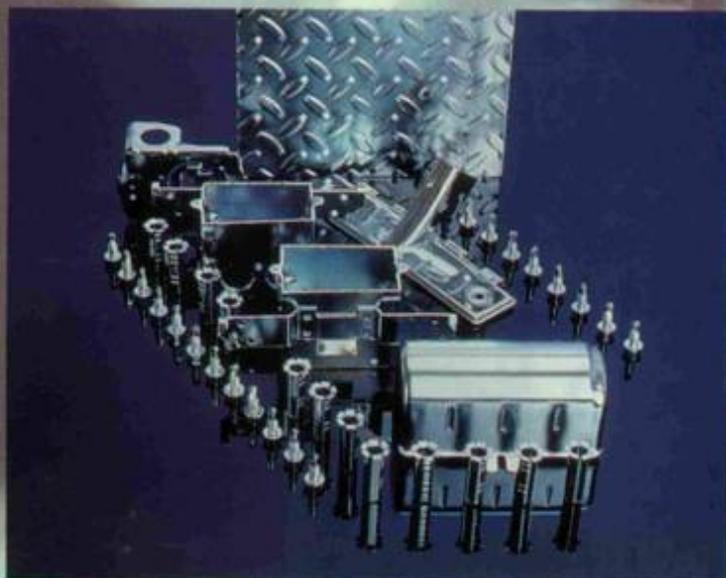
ÉGIDE AMBIENTAL COMÉRCIO E SANEAMENTO LTDA.

Rua Vera Cruz, 182 - CEP: 03633-030 - Penha - SP

Fone: (011) 217-5692 - Telefax: (011) 293-4066

# TRATAMENTOS *de* SUPERFÍCIE

## Produtos para Galvanoplastia



### PREMIER-ULTRA

O mais recente desenvolvimento da INBRA em banho de Zinco Alcalino sem Cianeto.

#### CARACTERÍSTICAS

- Abrilhantador único
- Isento de agentes complexantes
- Excelente distribuição da camada, evitando queimas na alta densidade de corrente e melhorando a penetração na baixa.
- Fácil controle

### KENVERT 444

Finalmente o Cromatizante Negro que cumpre com o prometido. Consagrado nas principais Galvanoplastias do país.

#### CARACTERÍSTICAS

- Excelente resistência à corrosão branca, superior a 96 horas.
- Dispensa lavagem posterior, centrifuga direto, o que reduz significativamente o volume de efluentes contendo cromo a ser tratado.



**MacDermid**



**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 do 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 30170-070 - Tel: (031) 241.2117

REPRESENTANTE CAXIAS DO SUL - RS

Divisão Plating  
Rubia Mara Gil  
Rua Luis Michelin, 1392 - SL D - Bairro da Lourdes  
CEP 95074-000 - Tel/Fax: (054) 222.7627

REPRESENTANTE RIO DE JANEIRO - RJ

Divisão Plating e Fosfato  
Emmanuel Augusto de Oliveira  
Rua Arquidabô, 1126 - Bloco 1 - ap 402  
CEP 20720-290 - Tel: (021) 592.5108

**PARTICIPANTES  
DO 58º CURSO DE  
GALVANOPLASTIA**

Natalício Pires da Fonseca  
ARSENAL DE MARINHA  
DO RIO DE JANEIRO  
Carlos Maurício Gallotti  
Coimbra e José Inácio  
de Oliveira  
CASCADURA  
INDUSTRIAL S.A.  
Sérgio Roberto Galvão  
CBC - COMPANHIA  
BRASILEIRA DE  
CARTUCHOS  
Maria Helena de Jesus Torres  
COMPONENT PEÇAS  
PLASTI-MECÂNICAS LTDA.  
Adilson Lega  
CONICROM NIQUELAÇÃO  
E CROMEAÇÃO LTDA.  
Vanderley Valverde Mota e  
Fernando J. Francalassi  
DIXIE TOGA S.A.  
Ronnie Mendes  
Estudante - FAAP -  
FACULDADES ARMANDO  
ÁLVARES PENTEADO  
Sebastião Sampaio Alves  
FOSFAZIN TRATAMENTO  
DE METAIS LTDA.  
Renato Vassoler  
FOSFER DECAPAGEM E  
FOSFATIZAÇÃO LTDA.  
Johnson Alberto Silva e  
Wanderley Bonifácio  
IND. E COM. ELETRO  
ELETRÔNICA GEHAKA LTDA.  
Osmar Marcelo Galvão  
Zamboni  
ITT AUTOMOTIVE  
DO BRASIL  
Eduardo Bomeisel  
JAKKO TÉCNICA  
INDUSTRIAL LTDA.  
Venilson Pereira Rios  
LIRU LIRUS IND. COM. DE  
ARTIGOS DE COURO LTDA.  
José Roberto Leandro  
METAL LEVE S.A.  
Gilmar Aparecido de Souza  
MICROPRESS CIRCUITOS  
IMPRESSOS LTDA.  
Olimpio Junji Konno e Marco  
Antonio de Souza Melo  
MOTO HONDA DA  
AMAZÔNIA LTDA.  
Marli Dias da Silva  
SEEGER RENO IND. E  
COM. LTDA.

**ABTS Promove o 58º  
Curso de Galvanoplastia**

**T**ranscorreu, no período de 6 a 29 de novembro último, o 58º Curso de Galvanoplastia, promovido pela ABTS, pela FIESP-CIESP/DEMPEI e pelo SINDISUPER. O evento, já consagrado por todos aqueles que precisam conhecer os assuntos básicos do setor, esteve sob a coordenação de Roberto Motta de Sillos, presidente da Associação, Amadeu dos Santos Cordeiro Filho, diretor cultural da ABTS, e Carlos Alberto Amaral, conselheiro da entidade.

O temário envolveu os seguintes tópicos: 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.



*Apresentação de um dos temas do curso*

**Delegacia da ABTS Promove  
Palestra no Rio Grande do Sul**

**A** delegacia da ABTS em Guaporé, no Rio Grande do Sul, promoveu, em 6 de outubro último, o seu primeiro evento naquela cidade. Foi a palestra "Galvanoplastia e Meio Ambiente para Folheados", cuja apresentação foi feita por Wilma A. T. Santos, chefe de Tecnologia de Aplicação - Produtos Galvanotécnicos da Degussa. O objetivo principal foi de conscientizar e apresentar o que as empresas têm feito para auxiliar as galvanoplastias de pequeno e médio porte, orientando-as naquilo que pode ser aprimorado a nível de processos, controles e tratamentos básicos.

Realizada no Hotel Las Carreras, a palestra técnica contou com o apoio da Câmara de Indústria e Comércio de Guaporé, representada, na ocasião, pelo seu presidente, Lauro Sebben, e do Sindicato das Indústrias de Joalheria e Lapidação de Pedras Preciosas daquela cidade, cujo presidente, Antonio Carlos Spiller, também integrou a mesa de trabalhos, ao lado de Anacleto Bedin, delegado da ABTS.

A representante da Degussa iniciou sua apresentação destacando a presente necessidade de proteção ambiental e a conseqüente proteção da água e do solo, para, em seguida, destacar que o programa ambiental para a galvanoplastia deve ser realizado em três fases. A primeira, segundo Santos, é

a prevenção, que inclui estudar e analisar os produtos a serem implantados sob todos os aspectos. A segunda é a atuação responsável, ou seja, assumir o gerenciamento ambiental como expressão de alta prioridade empresarial. E, por fim, o monitoramento: após implantado o sistema de prevenção e estabelecida uma forma responsável de atuação, "estar atento às evoluções e buscar melhoria contínua em busca da excelência".

Em seguida, a palestrante destacou, no que se refere à indústria de bijuterias folheadas, os produtos e processos que atendem aos requisitos de alto rendimento, baixo custo, boa performance e menos agressividade ao meio ambiente. São eles: decapagem brilhante de latão, desengraxantes, cobre alcalino e douração e folheado de ouro, todos sem cianetos.



*Da esquerda para a direita: Santos, Spiller, Sebben e Bedin.*

# Realizado Outro Seminário de Tratamento de Efluentes

**A** ABTS, juntamente com a FIESP/CIESP e o SINDISUPER, promoveu, no período de 16 a 26 de outubro último, o 18º Seminário de Tratamento de Efluentes na Indústria de Trata-

mento de Superfície. O evento teve, como coordenadores, Amadeu dos Santos Cordeiro Filho e Roberto Motta de Sillos e, como expositores, Jacob Zugman, João Roberto Nunes e Marco Antonio Barbieri. O seminário tratou

de temas como: origens dos despejos, redução de contaminação, economia de água, recuperação de produtos, tratamento dos efluentes, projeto de piso, exaustão e lavagem de gases e disposição de resíduos sólidos. ●

## Palestra Destaca Nova Tecnologia em Processos de Cromo Duro

**R**ealizada em 26 de outubro último, em São Paulo, a palestra técnica "Nova Tecnologia e Know-How em Processos de Cromo Duro" teve a apresentação de Pedro de Araujo, diretor técnico-comercial da Aletron Produtos Químicos.

Promovido pela ABTS e pelo SINDISUPER, o evento deu destaque ao processo para eletrodeposição de revestimento de cromo duro, através de um eletrólito de cromo isento de fluoretos.

O representante da Aletron iniciou sua apresentação por destacar as principais propriedades do novo processo de cromo duro para, em seguida, enumerar as suas aplicações típicas.

Em seguida, Araujo fez uma comparação entre os eletrólitos de cromo duro convencional, catalisado com fluoretos e catalisado isento de fluoretos, para, posteriormente, destacar o rendimento eletroquímico do processo, a resistência ao desgaste e à corrosão, a estabilidade do eletrólito, o material de anodos e o poder de cobertura. E, neste ponto, novas comparações foram feitas: da espessura do revestimento de cromo duro catalisado isento de fluoretos em áreas de baixa densidade de corrente e do custo do processo de cromo duro isento de fluoretos.

Ao concluir, Araujo destacou que em cada aplicação técnica de revestimentos de cromo



*Araujo apresenta a palestra*

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", destacou. ●

## Palestra Aborda Tendências da Deposição de Zinco e Suas Ligas

**E**ncerrando o seu calendário cultural previsto para o ano de 1995, a ABTS promoveu, juntamente com o SINDISUPER, no dia 30 de novembro último, a palestra "Novas Tendências da Deposição de Zinco e suas Ligas", apresentada por Pascoalino Di Matteo e Edson Issami Abe, ambos especialistas em processos da Atotech do Brasil Galvanotécnica.

A palestra técnica destacou a importância do zinco como metal de sacrifício,

os tipos de eletrólitos de zinco mais comuns, como os de zinco cianídrico, isentos de cianeto, ácidos e ligas de zinco. Também foi feita uma comparação entre os novos processos de zincagem ácida resistentes a altas temperaturas em relação aos processos de zinco ácido convencional, bem como apresentados os vários tipos de ligas de zinco, com destaque para os processos de zinco-ferro. Neste item, foi abordada a sua alta resistência à corrosão e o fato de ser um processo ecológico,

livre de cianeto e de complexantes que afetam o meio ambiente. ●



*Di Matteo e Abe, da Atotech*

C O R R O S ã O

## A Problemática da Corrosão de Metais e suas Ligas em Cidades Litorâneas

*Este artigo trata dos resultados de pesquisa sobre corrosão realizada em quatro locais da capital do Ceará, dois deles a 20 m do mar e os outros a 5 km do litoral.*

### **U.T.S.C. - UNIDADE DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE E CORROSÃO**

A U.T.S.C. - Unidade de Tratamento de Superfície e Corrosão é uma divisão da NUTEC - Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial, órgão vinculado à Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará.

A Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial (NUTEC), órgão vinculado à Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará, tem a missão de dar respostas às necessidades tecnológicas em áreas estratégicas de seu desenvolvimento sustentável, tais como: química, construção civil, mecânica, elétrica e tecnologia mineral. O fato acontece através da difusão de informações, certificação, pesquisa aplicada, serviços tecnológicos, desenvolvimento e transferência de tecnologia.

### **NUTEC E UFC**

A relação entre o NUTEC e a UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC) se dá através de um convênio tipo "Guarda-Chuva", isto é, as instituições se unem quando existe um trabalho de interesse comum. Nessas ocasiões é elaborado um plano de trabalho, a partir de algumas considerações como: pessoal envolvido, capacitação física, laboratorial e recursos do órgão financiador.

### **A PROBLEMÁTICA DA CORROSÃO**

Entre suas diversas atividades, desde 1987, o NUTEC também se preocupa com a corrosão, investindo no estudo desse problema. Entre as Divisões que compõem a instituição está a Divisão de Química, dentro da qual foi formada a Unidade de Tratamento de Superfície e Corrosão (U.T.S.C.). Esta unidade, coordenada pela

Engenheira Química Ana Luiza Maia, está equipada para desenvolver ensaios químicos de metais e suas ligas, com laboratórios de ensaios acelerados de corrosão, ensaios de produtos e banhos de galvanoplastia e ensaios da qualidade dos revestimentos. Já na Divisão de Tecnologia e Engenharia Civil, outra equipe, formada pelos Engenheiros Civis Antônio Edvar Andrade Filho e Roney Sérgio Marinho de Moura, estuda problemas de corrosão na construção civil.

A evolução dos trabalhos sobre corrosão nas referidas Divisões é uma necessidade constante. A alta agressividade dos agentes corrosivos no litoral cearense e a distância entre Fortaleza e os centros tradicionais de pesquisa, no eixo sudeste/sul, exigem um esforço cada vez maior na busca de soluções para resolver o problema da corrosão nessa região. Neste contexto, o intercâmbio de informações é imprescindível e acontece por meio de cursos, palestras ou seminários.

Assim, em 1988 o NUTEC coordenou o 29º Curso Básico de Galvanoplastia da ABTS (Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície), pioneiro no assunto em Fortaleza. Ele foi seguido de seminários e cursos na área de Tratamento de Superfície e Corrosão, ofertados a cada semestre. Coordenados pela instituição, estes eventos têm como instrutores os próprios técnicos do NUTEC, além de outros convidados, tais como: professores das universidades do Ceará e de outros estados, pesquisadores e especialistas de outros institutos de pesquisa

e desenvolvimento nacionais e internacionais, fabricantes de produtos de tratamento de superfície e indústrias afins às áreas de cursos de corrosão, galvanoplastia, galvanização, anodização e pinturas industriais e construção civil, entre outros.

Os eventos têm contribuído na conscientização do meio empresarial para a problemática da corrosão e contam com o apoio do Sindicato das Indústrias Eletro-Metal-Mecânicas do Estado do Ceará (SIMEC) e Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), local onde geralmente acontecem os cursos.

## A PESQUISA

Desde 1987 a U.T.S.C. também desenvolve pesquisa sobre o comportamento dos materiais quanto às condições de agressividade atmosférica de Fortaleza. A etapa inicial desta pesquisa foi a escolha de quatro locais na capital cearense, dois deles a 20 metros do mar e os outros dois a uma distância de 5 km do litoral. Em todos eles foram instaladas estações atmosféricas.

O material exposto nas estações era composto basicamente de metais com diferentes esquemas de pintura como proteção e outros sem revestimento. O tipo de material escolhido obedeceu aos interesses das empresas do segmento eletro-metal-mecânico e da construção civil do Ceará. O objetivo da exposição era o estudo do comportamento desses materiais sob as condições de agressividade atmosférica. As estações serviram também como locais de coleta mensal dos poluentes (cloretos, sulfatos e partículas sedimentáveis) para o estudo da classificação da agressividade atmosférica de Fortaleza.

"A interpretação dos resultados das pesquisas permitiu confirmar que a capital cearense é um verdadeiro laboratório para estudos da corrosão causada pela maresia", afirma a Diretora da Divisão de Química do NUTEC, Iêda Nadja S. Montenegro. A estação a 20 metros do mar apresentou o resultado médio de 3.500 mg de Cl/m<sup>2</sup> dia. Sobre as condições meteorológicas de Fortaleza sabe-se que a atmosfera apresenta em média 85% de umidade, velocidade dos ventos de 20 km por hora, soprando do mar para o conti-

nente, além de chuvas escassas e um alto índice de insolação - o sol brilha todos os dias, durante o ano inteiro.

Ao adicionarmos o resultado médio de 3.500 mg Cl/m<sup>2</sup> dia às condições meteorológicas de Fortaleza, constatamos a aceleração dos desgastes dos materiais pela corrosão atmosférica.

## APOIO À PESQUISA:

A pesquisa contou em todas as suas etapas com apoio, tanto dos órgãos governamentais como da iniciativa privada. O estudo da caracterização dos poluentes atmosféricos e resistência dos materiais começou em 1987, incluído no Projeto de Galvanoplastia "GALVANOTEC - Projeto para Tratamento de Superfície e Corrosão". Este projeto fazia parte do convênio entre NUTEC e GTZ, uma instituição de inovação e transferência tecnológica do governo alemão. O projeto possibilitou a montagem da infra-estrutura básica: capacitação laboratorial e de recursos humanos. O objetivo era o desenvolvimento da pesquisa e transferência tecnológica para as indústrias da região. Assim, técnicos do NUTEC foram treinados em empresas de outros centros do país e na Alemanha. Técnicos alemães vieram para o NUTEC dar treinamentos. Vale ressaltar que este convênio incentivou a parceria entre o NUTEC, a UFC e a UFRN (Universidade Federal do Rio Grande do Norte).

Outro apoio importante surgiu quan-

do o grupo de trabalho negociou o projeto com o DAMPI (Departamento de Apoio à Média e Pequena Indústria), da FIEC. O objetivo era obter apoio financeiro das indústrias. O projeto recebeu o aval do SIMEC. Sua aplicação visava estudar a resistência dos materiais produzidos e utilizados pelas indústrias do segmento metal-mecânico e construção civil, além de dar continuidade aos estudos das condições de agressividade atmosférica de Fortaleza e transferência dos resultados da pesquisa para as indústrias dos dois setores em Fortaleza.

A participação do NUTEC aconteceu através de cursos ministrados por seus técnicos e da viabilização da vinda de especialistas do eixo sudeste/sul para orientar aplicações de tratamentos de superfícies resistentes às condições de agressividade atmosférica. O financiamento deste projeto foi renovado por três anos consecutivos.

O Treinamento de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE/ CNPQ) prestou seu apoio à pesquisa através de treinamento da equipe do NUTEC em transferência de tecnologia de processos de Tratamento de Superfície e Corrosão para as indústrias do meio. Além disso atendeu à demanda de cursos selecionados pelo NUTEC como imprescindíveis à capacitação de seus técnicos e de outras empresas para a qualidade dos produtos acabados. O apoio teve duração de um ano.

Tabela 1 - Análise dos poluentes

### ANÁLISES DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS\* (VALORES MÉDIOS DE AGOSTO/90 A NOVEMBRO/91).

ESTAÇÃO	CLORETOS (mg/m <sup>2</sup> dia)	SULFATOS (mg/100cm <sup>2</sup> dia)	PARTÍCULAS SEDIMENTÁVEIS (g/m <sup>2</sup> mês)
COFECO	3.502	—	6,30
SDV	1.832	0,706	5,73
RFFSA	23,6	0,047	0,63
NUTEC	31,7	0,030	0,25

#### \*NORMAS DE ENSAIOS :

Cloreto (ABNT - NBR 6211), Sulfato (ABNT - NBR 6921), Partículas sedimentáveis (ASTM D 1739-70)



Bombas-filtro



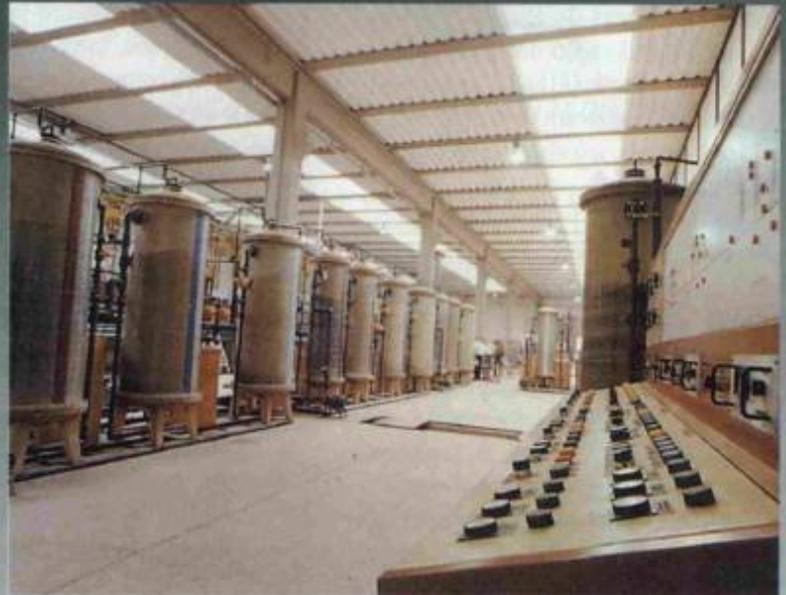
Filtros-Prensa



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



## O PRIMEIRO BANHO É DOS NOSSOS PRODUTOS, O SEGUNDO É DA NOSSA EQUIPE.

Quando você adquire os nossos produtos para tratamentos de superfícies, você adquire não só um dos melhores tratamentos em galvanoplastia, com atualização constante nos laboratórios do Centro Galvanotécnico Toscano, na Itália, mas também o nosso serviço de Assistência Técnica que vai acompanhar e sugerir as melhores formas de aplicá-los na sua empresa.

E, para isso, você só precisa consultar-nos, porque para nós é tão importante ter sempre produtos Top de Linha no mundo, quanto a equipe que acompanha sua aplicação.

Isso representa a CGL, um verdadeiro trabalho em equipe, solidificado no que mais conceitua nossos produtos e serviços: a garantia de alta qualidade.

  
CENTRO  
GALVANOTÉCNICO  
TOSCANO



**CENTRO  
GALVANOTÉCNICO  
LATINO**

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

## ÍNDICE DE CORROSÃO EM FORTALEZA/PROPORÇÕES:

Dos resultados das pesquisas desenvolvidas pelo NUTEC temos:

Destacamos agora a localização das estações da tabela acima. A Estação Cofeco fica na praia de mesmo nome, distando cerca de 20 metros do mar e

15 km do centro de Fortaleza. Já a Estação SDV localiza-se na Praia do Futuro, aproximadamente a 20 metros frente ao mar e a 10 km do centro de Fortaleza. A Estação RFFSA encontra-se numa distância de aproximadamente 5 km do mar e 5 km do centro de Fortaleza. Pertence a um bairro residencial/industrial. Por fim, a Esta-

ção NUTEC dista 5 km do mar e 5 km do centro de Fortaleza e localiza-se em um bairro residencial, no campus universitário da UFC (Pici).

Os dados meteorológicos durante este período foram fornecidos pela FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos). Estão representados nos gráficos a baixo:

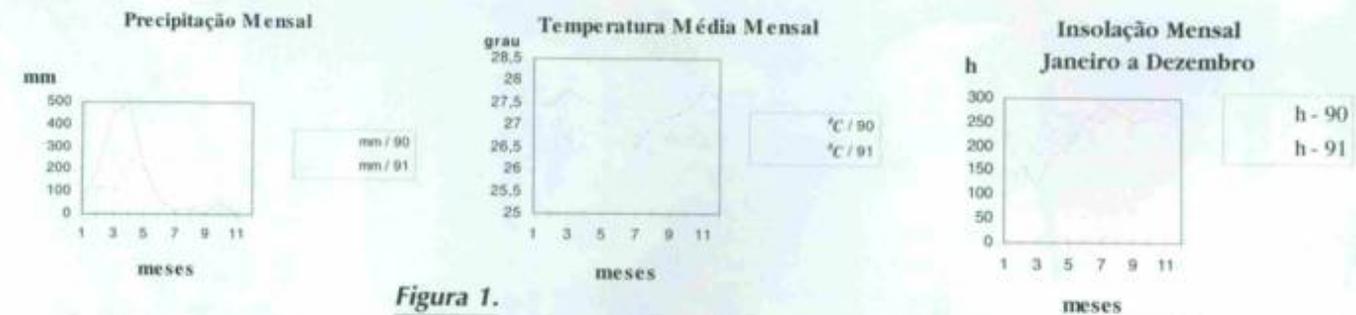


Figura 1.

Figura 3.

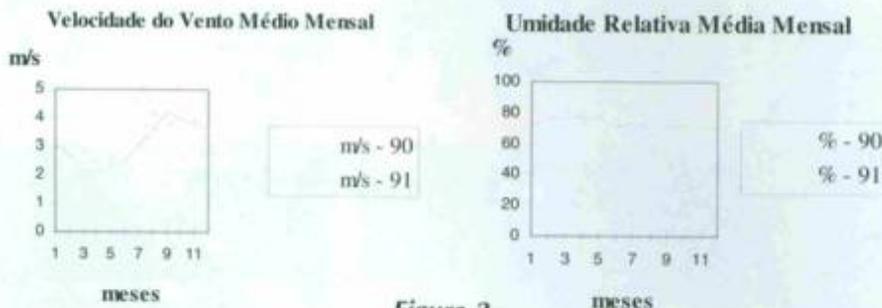


Figura 2.

Nas condições acima avaliamos o comportamento do aço-carbono 1.020 sem revestimento, conforme podemos ver na tabela abaixo:

Tabela 2 - Comportamento do aço-carbono.

### COMPORTAMENTOS DO AÇO-CARBONO 1020 SEM REVESTIMENTO.

ESTAÇÃO	PERÍODO DE EXPOSIÇÃO	TAXA DE CORROSÃO (mpy)
COFECO	DE 31/07/90 A 27/02/91 (211 DIAS)	35,91
	DE 31/07/90 A 28/11/91 (485 DIAS)	30,15
	DE 31/07/90 A 10/05/93 (1.014 DIAS)	A QUANTIFICAR
SDV	DE 02/07/90 A 05/03/91 (246 DIAS)	26,80
	DE 02/07/90 A 05/12/91 (521 DIAS)	20,17
	DE 02/07/90 A 10/05/93 (1.043 DIAS)	A ESTAÇÃO FOI DEPREDADA

Até o momento só foi possível calcular a taxa de corrosão dos corpos de prova expostos nas estações COFECO e SDV. Eles sofreram rapidamente degradação física devido à reação de corrosão generalizada. É importante esclarecer que o processo foi acelerado pelos altos teores de cloretos nessas estações e pelas condições climáticas da cidade.

As outras estações (RFFSA e NUTEC), embora marinhas, possuem baixos teores de cloretos. Logo, os corpos de prova não sofrem problemas provocados pelo jateamento de areia da praia, ao contrário do que ocorre com os corpos que foram colocados nas estações anteriores (COFECO E SDV). Os corpos de prova destas estações, com três anos de duração, ainda estão resistindo. Podemos concluir que Fortaleza apresenta agressividade atmosférica diferente, variando de acordo com a distância para a orla marítima.

As regiões localizadas na orla apresentam índices de corrosividade de valor superior em relação às médias dos valores detectados em outras estações marinhas do Brasil e do mundo. Os dados nacionais, que

podem ser vistos na Tabela 3, estão de acordo com os dados do Mapa Ibero-Americano de Corrosão-vidade Atmosférica - MICAT/BRASIL - Informe 5, de 24 de setembro de 1993, CEPTEL, Rio de Janeiro (Tabela 3). A afirmação a nível mundial está de acordo com resultados apresentados por B.S. Phull and W.W.Kirk, LaQue Center for Corrosion Technology, Inc. - Monitoring the Corrosivities of Atmospheric Exposure Sites - Journal of Protective Coatings & Linings - outubro de 1991, onde o local de atmosfera marítima que apresenta maior taxa de corrosão localiza-se na praia do Cabo Canaveral, Flórida, com 1.070  $\mu\text{m}/\text{ano}$  ou 42 mpy\*. A segunda maior taxa está localizada na praia Ponto de Galeta, na zona do Canal do Panamá, com 686  $\mu\text{m}/\text{ano}$  ou 27,0 mpy. Portanto, conforme os resultados do NUTEC, vistos na Tabela 2, as velocidades de corrosão nas estações COFECO e SDV apresentam-se próximas às taxas acima.

\*mpy: "mill per year": milésimo de polegada (25 $\mu\text{m}$ )/ano.

Tabela 3 - Classificação da corrosividade das estações

### CLASSIFICAÇÃO DA CORROSIVIDADE DAS ESTAÇÕES

MATERIAL		AÇO-CARBONO	ZINCO	COBRE	ALUMÍNIO
BELÉM	C	2	3	3	2
	A	3/4	3/4	3/4	4
FORTALEZA	C	5	5	5	4
	A	5	5	5	5
SÃO PAULO	C	2	3	3	2/3
	A	4/5	4/5	4/5	4/5
BRASILIA	C	2	3	3	2
	A	3	3	3	3
CARATINGA	C	2	2/3	3	2
	A	3	3	3	3
IPATINGA	C	3/4	3	3/4	2
	A	3	3	3	3
A. DO CABO	C	5	4/5	5	3
	A	5	5	5	5
CUBATÃO	C	5	3	3/4	3
	A	4	3/4	3/4	3/4
UBATUBA	C	5	5	4/5	3
	A	5	5	5	5
RIO DE JANEIRO	C	4/5	3	5	3
	A	4/5	4/5	4/5	4/5

C - CLASSIFICAÇÃO COM BASE EM DADOS DE TAXA DE CORROSÃO.

A - CLASSIFICAÇÃO COM BASE EM DADOS MEIO-AMBIENTAIS.

## ABRANGÊNCIA DOS PROBLEMAS DE CORROSÃO:

Dentro da própria capital cearense encontramos diferenças das agressividades atmosféricas nas estações devido às suas distâncias do mar. Com base nos resultados de poluentes detectados em outros pontos do Ceará, podemos adiantar que existem diferentes problemas de corrosão atmosférica do Estado. A razão para o fato é a extensão da orla marítima, com 650 km, aliada ao clima tropical úmido.

"O problema da corrosão é abrangente em todo Ceará por ser de clima tropical, existir grande variação de temperatura do dia para a noite, pouca chuva para lavar os materiais e por outro lado, alta umidade na atmosfera, com média acima de 80%. A umidade se comporta como eletrólito propiciando o desenvolvimento de uma reação de corrosão", explica a Diretora da Divisão de Química do NUTEC, Iêda Nadja Silva Montenegro.

As cidades distantes da praia e que não sofrem influência dos ventos vindos do litoral (que arrastam cloretos) apresentam menores problemas de corrosão do que as situadas próximas à orla marítima, como ficou demonstrado nas estações NUTEC e RFFSA. Vale salientar que a longa extensão do litoral e a posição geográfica do Ceará propiciam a difusão dos cloretos pela maioria dos municípios do estado.

## EQUIPAMENTO PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O NUTEC possui equipamentos para realizar ensaios acelerados de corrosão, ensaio da qualidade do revestimento de produtos e banhos de tratamento de superfícies, laboratório de ensaios químicos e metalográficos de metais e suas ligas, laboratórios de ensaios mecânicos e de metrologia. O laboratório de ensaios químicos de tintas, solventes e correlatos vive sua fase de implantação. E um projeto de capacitação destes laboratórios, visando a modernização de equipamentos, está em negociação.

Além disso, o convênio entre o NUTEC e a UFC permite uma complementação entre as duas instituições, tanto em ter-

# OV 500 - DECAPAGEM BRILHANTE DE LATÃO

Degussa 

Trata-se de um processo de decapagem e polimento químico de latão isento de chumbo, de operação simples e segura.

O **Banho de Decapagem OV 500** apresenta, em comparação com a "Decapagem Amarela", baseada na clássica mistura sulfo-nítrica, uma série de vantagens, destacando-se as seguintes :

- Superioridade do acabamento, que é brilhante e uniforme.
- Não-geração de óxidos nitrosos ou outros gases tóxicos, dispensando-se a instalação de sistemas de tratamento dos produtos de exaustão.
- Pequena agressividade, ocasionando menor desgaste do material e evitando a super-decapagem.
- Fácil remoção, mesmo de peças ocas, mediante simples lavagem.
- Possibilidade de utilização tanto em tambores quanto em cestos, para peças a granel.
- Simplicidade do tratamento do efluente, que apenas exige a neutralização de ácido sulfúrico diluído, sendo o cobre recuperado por eletrólise.

**Degussa s.a. - Divisão Metal - Galvanotécnica**

Av. Barão do Rio Branco, 440 - Guarulhos - SP - CEP 07042-010 - Tels (011) 601-1182/1213 - Fax (011) 601-1252

# Processos de Alta Tecnologia em Harmonia com o Meio Ambiente

**Degussa**   
Divisão Metal  
Galvanotécnica

Veritas

mos de conhecimentos como de equipamentos. Destacamos a participação ativa do Prof. M. Sc. Francisco Belmino Romero e sua equipe na área de eletroquímica, e da Profª. Ph.D. Laís Castro de Araújo, professora do mestrado de Edificações da UFC.

Outras universidades, como a Universidade de Fortaleza (UNIFOR), através do Prof. M.Sc. Francisco Rosas, e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), através do Prof. M. Sc. Djalma Ribeiro da Silva, também somam forças com o NUTEC. Juntas, todas as instituições citadas compõem de maneira informal uma espécie de Centro de Estudos e Diagnóstico no Tratamento de Superfície e Corrosão Norte e Nordeste. Equipamentos de última geração são usados para resolver problemas de corrosão e tratamento de superfície pelos especialistas.

Destacamos também os Departamentos de Química Analítica e Físico-Química, Química Orgânica e Inorgânica, Física, Engenharia Química, Engenharia Mecânica e Engenharia Civil e seus respectivos laboratórios, sejam da UFC, UNIFOR ou UFRN.

## **ORIENTAÇÃO TÉCNICA AOS SETORES INDUSTRIAIS:**

Praticamente todos os setores industriais procuram a U.T.S.C., da Divisão de Química, em busca de orientações técnicas, principalmente aqueles pertencentes

aos seguintes setores: metal-mecânico, joalheria, construção civil, alimentos, têxtil e química.

Quanto ao Setor Eletro-Metal-Mecânico, a U.T.S.C. faz transferência na área de tecnologia de processos de tratamento de superfície (galvanoplastia, anodização, pintura, entre outros). O objetivo é orientar as indústrias para aprimoramento na qualidade da resistência dos materiais. À transferência seguem orientações técnicas dos fabricantes de produtos de tratamentos de superfície, geralmente localizados no Sudeste e Sul do Brasil.

As indústrias da Construção Civil são orientadas a uma melhor adequação dos materiais: eles devem ser mais resistentes às condições de agressividade do meio a que serão submetidos. Os custos com a recuperação de obras de arte podem ser bastante amenizados se na fase de elaboração de projetos houver diminuição dos pontos suscetíveis à corrosão nas edificações, como por exemplo frestas e cantos vivos.

Para as indústrias alimentícias, têxteis e químicas, a orientação é no sentido de que seus projetos voltem-se para os materiais de proteção anticorrosiva, recuperação e manutenção de caldeiras e refrigeração, além de tratamento de efluentes industriais. As empresas deste segmento necessitam de informações porque a água de Fortaleza apresenta

dureza alta e as condições climáticas aceleram o processo de corrosão.

A ASSESCON (Associação das Empresas Construtoras do Ceará) é orientada na compra de materiais realizada por um grupo de 17 empresas associadas a ela. O objetivo é a aquisição de materiais mais resistentes à corrosão.

O NUTEC acompanha junto com o DETRAN (Departamento Estadual de Trânsito) a qualidade dos materiais de sinalização (horizontal e vertical). O objetivo é o controle de qualidade das tintas aplicadas à sinalização quanto à composição química, resistência às condições de agressividade atmosférica à película de tinta e técnicas do processo de aplicação desta tinta. A atuação, que nesse momento se restringe a Fortaleza, deverá se estender para o interior do estado.

Um trabalho de monitoração também está sendo desenvolvido junto com algumas empresas nas estações no Ceará. O interesse liga-se à resistência de materiais e à agressividade atmosférica dos materiais usados respectivamente em distribuição de energia elétrica e telecomunicação. Busca-se averiguar especificações e normalizações de materiais, maior vida útil e viabilidade econômica. Um exemplo a ressaltar é a orientação dada à TELECEARÁ (Telecomunicações do Ceará S.A.), sobre o controle de qualidade e diagnóstico quanto à resistência à corrosão de seus equipamentos.

A TELEBRÁS, dentro do programa que realiza a nível nacional, faz estudo dos poluentes atmosféricos de Fortaleza e de outras cidades do Ceará em parceria com o NUTEC. Para a viabilização do programa conta com a equipe técnica e laboratórios da instituição na realização de coleta de amostras e ensaios químicos atmosféricos. O teor de poluentes atmosféricos também é determinado.

O NUTEC trabalha, ainda, em parceria com a COELCE (Companhia Energética do Ceará) no estudo da adequação de materiais.

## **ESTATÍSTICAS - SETOR PÚBLICO E PRIVADO:**

Até agora não há um estudo estatístico abrangente que represente economicamente a manutenção e reposição de materiais decorrentes da corrosão. Vivemos ainda o despertar de uma consciência para estas perdas.



*Futuro com corrosão ?*

Segundo o Engenheiro Gilberto Studart (TELECEARÁ/TELEBRÁS), a corrosão ataca com agressividade os materiais usados na rede externa da TELECEARÁ. Na área litorânea, postes que deveriam durar 30 anos são trocados em dois anos ou um ano e meio e blocos terminais são trocados a cada seis meses. Para minimizar o problema com a corrosão, a TELECEARÁ gastou 220 mil dólares na canalização subterrânea da rede na Praia do Futuro e o dinheiro investido foi recuperado em um ano. Os gastos com material e mão-de-obra baixaram de 26 mil dólares para 8 mil por mês.

De acordo com o engenheiro Francisco Gurgel (COELCE), ao longo do litoral a COELCE troca 250 transformadores, 2.200 postes, e 1.500 novas chaves seccionadoras são instaladas a cada ano. Os números correspondem a um prejuízo de 1 milhão de reais por ano para resolver os problemas de corrosão no sistema elétrico.

Na área da Construção Civil, o principal problema de corrosão está na estrutura de concreto armado, decorrente em grande parte da má execução da obra. Vários são os fatores que motivam o alto índice de corrosão nas estruturas de concreto. Entre eles podemos citar:

- Erros de Projeto.
- Falta de controle tecnológico adequado da argamassa de concreto durante a execução.
- Utilização inadequada de aditivos aceleradores de pega.

Esses fatores somados a umidade e temperatura elevadas desencadeiam na maioria das vezes o processo de corrosão. É importante ressaltar que os custos com reparo e recuperação crescem numa progressão geométrica de razão cinco a cada ano, daí a necessidade da adoção de medidas preventivas desde a fase de projeto até a execução do empreendimento.

No Projeto "Vistoria para Diagnóstico e Monitoramento em obras Dárt", desenvolvido pelos engenheiros do NUTEC que pesquisam os problemas de corrosão na área de construção civil, Antônio Edvar Andrade Filho e Roney Sérgio Marinho de Moura, verifica-se a incidência da corrosão nestas obras. Foram averiguadas mil obras nas rodovias estaduais Ce 359, 060,

386 e 292, num total de aproximadamente 530 km, percorrendo 13 municípios do interior do Ceará. Nelas constataram-se as seguintes incidências de problemas: das mil obras vistoriadas, 90% tinham manchas decorrentes de corrosão, fungos e lixiviação; 80% apresentou insuficiência de cobrimento; 75% possuíam ninhos de concretagem; 20% haviam apresentado lascamento por expansão de armadura. Vale dizer que algumas obras apresentavam mais de uma dessas deficiências.

"A equipe do NUTEC está aberta ao intercâmbio com empresas públicas e privadas na área de patologia de obras, com laboratórios equipados para diagnóstico e pesquisas", esclarece Roney Sérgio Marinho de Moura.

### TIPO DE ORIENTAÇÕES DADAS AO SETOR INDUSTRIAL:

- Estudo de viabilidade de elaboração do projeto e implantação propriamente de processos industriais.
- Aplicação dos processos de tratamento de superfície com tecnologias modernas e não-poluente.
- Formação de recursos humanos para operacionalização dos processos.
- Utilização de produtos no tratamento de superfície dentro do prazo de validade.
- Ensaios de controle de qualidade das matérias-primas, dos banhos do processo e das peças acabadas.
- Tratamento de recuperações dos banhos e dos processos.

- Programa de manutenção de estoque mínimo de matéria-prima para um determinado período.
- Estoque e climatização dos produtos químicos.

### MEDIDAS E PROCESSOS COM RESULTADOS POSITIVOS NO COMBATE À CORROSÃO:

- Buscas de informações das condições de agressividade do meio, isto é, dados das taxas de corrosão dos materiais, dos teores dos poluentes atmosféricos e da resistência do revestimento às condições ambientais.
- Aplicação das informações na fase de especificações de materiais e de seus revestimentos, para um projeto.
- Ainda na fase do projeto, evitar pontos suscetíveis à corrosão, como frestas e cantos vivos.
- Na fase de desenvolvimento do projeto, seja da edificação para a construção civil, ou de industrialização dos materiais, devem ser seguidas as normalizações técnicas e para os processos de tratamento de superfície, além de assegurar a integridade no cumprimento das orientações técnicas dos fabricantes do produto na execução de todos os passos, desde o pré-tratamento dos substratos até a aplicação da camada mais externa do revestimento.
- Utilizar-se dos ensaios de controle de qualidade durante todas as etapas dos processos atendendo atentamente às devidas correções e recuperações necessárias.



*Nada escapa aos efeitos da corrosão*

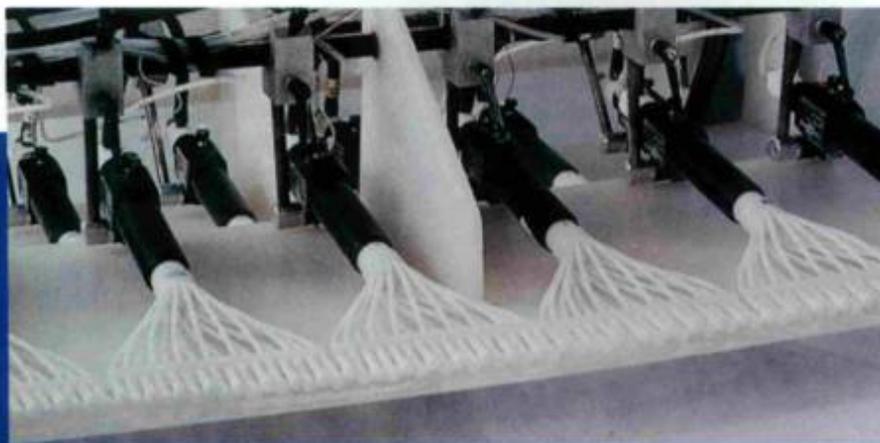
# Pintura a Pó. Carga por Atrito.



## 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



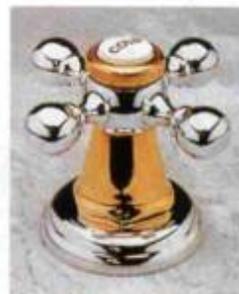
**Nordson do Brasil Ltda.**

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

# CLEARCLAD

## Mudando as cores do mundo sem poluir

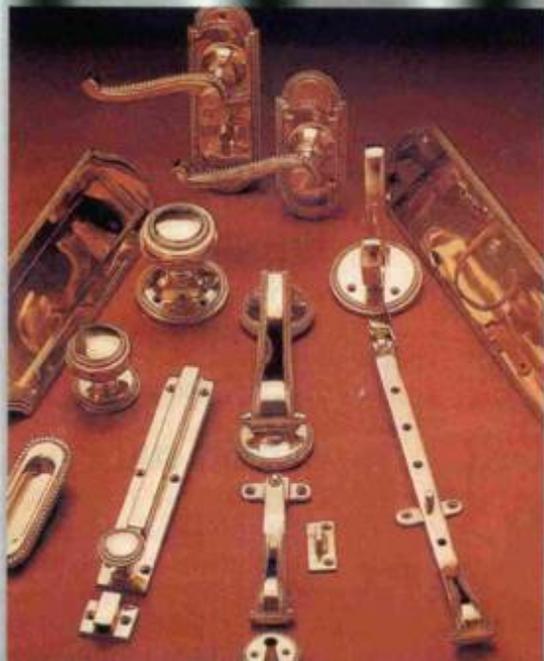
CLEARCLAD é um acabamento em poliuretano, aplicado eletroliticamente, que oferece excelente resistência à corrosão, com dureza superior a 5H, e reduz praticamente a zero o tratamento de efluentes.



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

E L E T R O D E P O S I Ç Ã O

## Banho de Níquel tipo Watts: Função dos Principais Constituintes



**ZEHBOUR PANOSSIAN**

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

*O presente trabalho é uma ampla revisão bibliográfica realizada com o objetivo de abordar os vários aspectos envolvidos nos banhos de níquel tipo Watts.*

● **ZEHBOUR PANOSSIAN**

A eletrodeposição de níquel começou em 1843, quando R. Botger descreveu um processo que utilizava sulfatos duplos de amônio e níquel. No entanto a aplicação em escala comercial só começou em 1869, em Boston. Nesta época já se constatou a grande importância da pureza do banho, o que exigia a utilização de sais de alta pureza. Os anodos de níquel também eram uma preocupação, necessitando-se o uso de anodos puros. Foi introduzido o ácido bórico como tamponante e sais de cloreto para promover a corrosão dos anodos. No começo do século, a eletrodeposição de níquel alcançou rápida popularidade, sendo este revestimento reconhecido como símbolo de luxo e eficiência, tanto é que uma estrada de ferro americana chegou a ser designada de Nickel Plating Road, por ser uma estrada de ferro luxuosa e supereficiente. Hoje em dia é um dos processos que apresenta maior diversificação. Existem banhos de níquel brilhante, semi-brilhante, fosco, banhos de deposição rápida, banhos para obtenção de camadas dúcteis, com baixas tensões ou de alta dureza, banhos destinados à eletroformação e outros.

Um dos marcos importantes da história da eletrodeposição de níquel foi a introdução dos banhos de deposição rápida

por O.P. Watts, banhos estes que continham sulfato de níquel, cloreto de níquel e ácido bórico. Este tipo de banho passou a ser conhecido como banho de níquel tipo Watts. Os banhos modernos tipo Watts são mais concentrados do que aquele concebido inicialmente, apresentando a composição dentro das seguintes faixas:

Sulfato de níquel (NiSO <sub>4</sub> .6H <sub>2</sub> O) .....	(240 a 300) g/L
Cloreto de níquel (NiCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O) .....	(40 a 60) g/L
Ácido bórico (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> ) .....	(25 a 40) g/L
pH .....	1,5 a 4,5

O presente trabalho tem por objetivo abordar os vários aspectos envolvidos nos banhos de níquel tipo Watts. Esta primeira parte tratará da função dos principais constituintes.

### FUNÇÃO DO SULFATO DE NÍQUEL

O sulfato de níquel pode ser comercializado tanto como sal heptahidratado (NiSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O), como hexahidratado (NiSO<sub>4</sub>.6H<sub>2</sub>O). A quantidade de íons de níquel contida em cada um desses sais é a seguinte:

1 g de  $(\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$  contém 0,209 g de  $\text{Ni}^{2+}$

1 g de  $(\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O})$  contém 0,223 g de  $\text{Ni}^{2+}$

O sulfato de níquel é obtido comercialmente com alta pureza, é mais barato do que o cloreto de níquel, sua corrosividade em relação aos componentes metálicos utilizados nos processos (gancheiras, garras para contatos elétricos) é menor do que a do cloreto de níquel, não é volátil, possui alta solubilidade (570 g/L a 50 °C) e os íons sulfato são estáveis nas condições operacionais dos banhos de níquel.

Devido às propriedades acima citadas, o sulfato de níquel é utilizado como a principal fonte de íons de níquel nos banhos.

## FUNÇÃO DO CLORETO DE NÍQUEL

O cloreto de níquel é comercializado como sal hexahidratado ( $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ). A quantidade de íons de níquel contidos neste sal é a seguinte:

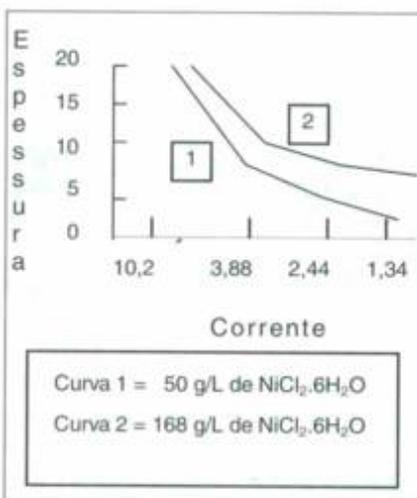
1 g de  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  contém 0,247 g de  $\text{Ni}^{2+}$

As funções do cloreto de níquel são as seguintes:

**Dissolução do anodo:** esta é uma das principais funções do cloreto, nos processos em que se utiliza anodos eletrolíticos normais. Na ausência de cloreto no banho, os anodos de níquel eletrolítico passivam-se, funcionando como anodos inertes. Na presença de cloretos, o níquel é corroído através do mecanismo de corrosão por pite, e os anodos de níquel passam a funcionar como anodos solúveis. A quantidade de íons cloreto necessária para uma boa dissolução dos anodos depende dos outros parâmetros do processo, principalmente do pH e da composição dos anodos. Como regra geral, adota-se atualmente a concentração mínima de 15 g/L de íons cloreto (50 g/L de  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) como sendo suficiente para uma boa dissolução dos anodos. Concentrações maiores não melhoram significativamente a dissolução dos anodos.

## Melhoria da uniformidade macroscópica do revestimento (poder de penetração):

mesmo em componentes de geometria simples, como chapas, existe uma diferença de espessura da camada de níquel eletrodepositada entre as bordas e o centro da chapa. Isto ocorre porque os banhos ácidos de sais simples, como os banhos de níquel tipo Watts, possuem baixo poder de penetração. A presença de cloretos melhora sensivelmente o poder de penetração dos banhos de níquel. Para se ter uma idéia é apresentada a Figura 1, referente a um banho com 310 g/L de sulfato de níquel, 40 g/L de ácido bórico, pH = 3,7 e temperatura de 55 °C. A curva 1 refere-se a um banho com adição de 15 g/L de íons cloreto (50 g/L de  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) e a curva 2 a um banho com 50 g/L de íons cloreto (168 g/L de  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ). Pode-se verificar que a diferença de espessura entre a zona de alta densidade de corrente (borda da chapa) e a de baixa densidade de corrente (centro da chapa) é de 12,5 µm para o banho com 168 g/L de  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Esta diferença aumenta para 17,5 µm para o banho de 50 g/L de  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Assim sendo, quanto maior a concentração de cloreto de níquel maior será a uniformidade da camada de níquel em termos de espessura, em outras palavras, melhor será o poder de penetração do banho.



**FIGURA 1 - Espessura do revestimento (em µm) em função da densidade de corrente (em A/dm<sup>2</sup>) para um banho com 310 g/L de sulfato de níquel, 40 g/L de ácido bórico, pH = 3,7 e temperatura de 55 °C**

## Aumento do coeficiente de difusão dos íons de níquel:

a presença de íons cloreto aumenta o coeficiente de difusão dos íons de níquel. Este fato aumenta a densidade de corrente limite. A densidade de corrente limite é o valor máximo que pode ser adotado nos processos de eletrodeposição para obtenção de depósitos de qualidade aceitável. Ela corresponde a uma situação na qual a velocidade de deposição do metal não é mais controlada pela diferença de potencial aplicada na interface catodo/banho mas sim pela difusão dos íons de níquel do seio da solução para a interface. O valor desta corrente pode ser calculado através da seguinte expressão:

$$i_L^c = \frac{zFDa_0}{(1-t)\delta}$$

onde:

z = número de elétrons necessários para a redução do metal (no caso do níquel é 2)

F = constante de Faraday = 96.500 C

D = coeficiente de difusão médio dos íons  $\text{Ni}^{2+}$  (valor que aumenta devido à presença de cloretos)

$a_0$  = atividade dos íons (concentração) no seio da solução (afastado da interface catodo/banho)

t = o número de transporte que leva em conta a velocidade de migração dos íons devido à atração eletrostática. Na maioria dos casos, o número de transporte é muito pequeno e pode ser desprezado. Para os ânions é negativo

$\delta$  = é a espessura da camada de difusão. É a distância entre a interface catodo/banho, onde a concentração dos íons que estão sendo depositados atingiu valor nulo, devido às altas velocidades de deposição, até o plano em que a concentração atinge o valor  $a_0$  (concentração no seio da solução)

O valor da densidade de corrente limite poderá dobrar na presença de cloretos. O aumento da densidade de corrente limite permite a adoção de maiores valores de densidades de corrente operacionais, portanto maiores velocidade de deposição.

**Fonte de íons de níquel:** obviamente o cloreto de níquel tem a função de, ao lado do sulfato de níquel, fornecer íons de níquel ao banho.

**Aumento da condutividade do banho:** o cloreto aumenta significativamente a condutividade dos banhos de níquel, o que permite a adoção de menores valores de diferença de potencial (voltagem) para o mesmo valor de densidade de corrente. O alto poder de penetração dos banhos de níquel com cloretos é devido principalmente ao aumento da condutividade do banho.

**Aumento da velocidade de deposição:** pelo fato de permitir a adoção de maiores densidades de corrente e de aumentar a condutividade do banho, têm-se maiores velocidades de deposição. É por esta razão que em processos contínuos se utilizam maiores quantidades de cloreto de níquel.

**Aumento da eficiência de corrente:** o cloreto aumenta a eficiência de corrente catódica.

**Diminuição do consumo de energia:** devido ao fato de o cloreto aumentar a condutividade do banho e a eficiência de corrente catódica, a diferença de potencial necessária para se obter um mesmo valor de densidade de corrente é menor. Este fato determina diminuição substancial do consumo de energia elétrica.

**Diminuição da quantidade do lodo anódico:** na presença de teores crescentes de cloreto, há uma tendência dos anodos, que são corroídos através do mecanismo de corrosão por pite, passarem a ser corroídos através do mecanismo de corrosão generalizada. Isto causa diminuição da quantidade de lodo anódico.

**Aumento do rendimento do processo:** o rendimento do processo de eletrodeposição aumenta com o aumento do teor de cloreto no banho. Este fato é consequência direta do aumento da condutividade do banho e da eficiência de corrente, o que permite, para uma mesma diferença de potencial aplicada, a adoção de maiores densidades de corrente de deposição e portanto maior rendimento.

A presença de íons cloreto nos banhos de níquel apresenta algumas desvantagens, a saber:

- na presença de cloretos os eletrodepósi-

tos apresentam maiores tensões internas;

- o banho torna-se mais corrosivo em relação aos componentes metálicos como garras e contatos elétricos;

- o cloreto de níquel é mais caro do que o sulfato de níquel;

- é mais comum ter-se na praça cloreto de níquel contaminado;

- o cloreto de níquel é muito higroscópico e se aglomera durante o armazenamento, dificultando o seu manuseio;

- o cloreto pode sofrer oxidação no anodo, quando passivo, com formação de gás cloro, altamente prejudicial aos banhos de níquel;

## IMPORTÂNCIA DO pH

Um dos parâmetros mais importantes num banho de níquel é o pH. Nos banhos modernos o pH varia de 2,0 a 4,5, sendo considerado ideal valores de pH entre 3,5 e 3,8. As melhores propriedades do depósito serão obtidas mantendo-se a faixa de pH abaixo de 4.

Durante a eletrodeposição de níquel, invariavelmente, ocorre a formação de gás hidrogênio no catodo, de acordo com a seguinte reação:



Esta reação traz duas conseqüências:

- formação de pites devido à aderência de bolhas de hidrogênio no catodo;

- rápido aumento de pH na interface. Neste sentido, sempre tem-se um pH superior na interface catodo/banho do que no seio do banho.

Atualmente, a primeira conseqüência não constitui um problema, visto que, praticamente sem exceção, nos processos comerciais são utilizados agentes tensoativos que evitam a formação de poros.

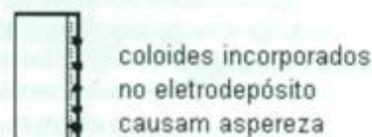
Já o aumento de pH na interface traz problemas graves, tornando-se crítico para o caso de banhos que originalmente já são formulados com pH altos. A literatura cita ainda o fato que na presença de cátions de metais alcalinos, como o sódio e o potássio, a tendência do aumento de pH na interface catodo/banho aumenta drasticamente.

Com o aumento de pH na interface,

formam-se partículas coloidais de hidróxidos metálicos, principalmente de níquel e de ferro (este último presente no banho como impureza). Teoricamente, o hidróxido de níquel em solução de apenas sulfato de níquel, começa a precipitar a partir de pH = 4,89 e o hidróxido de ferro numa solução presente como impureza a partir de pH 3,5. No entanto, na prática, acredita-se que a partir de pH = 6 tem-se início de precipitação de hidróxidos. É claro que quanto maior for o pH no seio da solução, mais rápido atinge-se o valor 6 na interface.

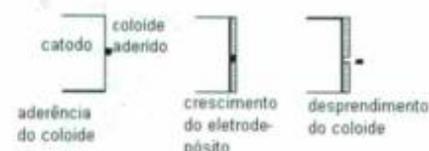
A formação de partículas coloidais na interface catodo/banho é muito prejudicial, pois as mesmas se codepositam junto ao níquel causando alterações profundas nos eletrodepósitos, podendo-se citar:

- aspereza: como são colóides, a sua incorporação no depósito pode causar aspereza conforme ilustra a Figura 2;



**FIGURA 2 - Ilustração esquemática da produção de depósitos ásperos devido à incorporação de colóides (hidróxidos metálicos)**

- porosidade ou pites: poros ou pites podem se formar se tais colóides aderirem temporariamente no catodo. Durante a permanência do colóide, ocorre a deposição do metal nas suas vizinhanças. Quando o colóide se desprende fica um buraco no local. A Figura 3 ilustra esquematicamente este fato.



**FIGURA 3 - Ilustração esquemática da formação de depósitos com pites devido à formação de colóides (hidróxidos metálicos)**

• mudança na estrutura: as camadas de níquel obtidas a partir de banhos de alta pureza, não aditivados e em condições adequadas de operação, são colunares. A incorporação de colóides pode modificar esta estrutura para lamelar;

• refinamento de grãos: a incorporação excessiva de colóides pode causar refinamento de grãos;

• aumento das tensões internas: as tensões internas nas camadas obtidas a partir de banhos com pH mantido na faixa de 3,5 a 4,5 são mínimas. No entanto, tais tensões aumentam significativamente com o aumento de pH devido à incorporação de colóides;

• diminuição da ductilidade: a incorporação de colóides diminui a ductilidade dos depósitos de níquel;

• aumento do consumo de aditivos: a precipitação de colóides aumenta drasticamente o consumo de aditivos, principalmente dos agentes tensoativos, devido à grande capacidade de adsorção destes colóides;

Além dos fatos acima citados, o aumento do pH causa ainda passivação do anodo. Quanto maior for o pH, maior será a tendência de passivação do anodo e portanto maior será a quantidade de cloretos necessária para a dissolução do anodo. Por exemplo, uma concentração de 17 g/L de cloreto de níquel hexahidratado é suficiente para dissolução do anodo quando o pH é menor que 3,7. Para valores maiores de pH, serão necessárias maiores concentrações de íons cloreto. Nos banhos comerciais mais comuns, conforme já citado, costuma-se manter a concentração de cloreto de níquel hexahidratado acima de 50 g/L.

Convém, ainda, comentar o fato de que é comum a ocorrência de variação de pH durante o processo de niquelação. Nas condições normais de operação a tendência é o aumento de pH. O acerto de pH, nestes casos, pode ser feito tanto com ácido clorídrico como com ácido sulfúrico.

Raramente ocorre diminuição de pH. Quando ocorre é indicativo de passivação do anodo, baixa área anódica ou mau contato elétrico nos barramentos. O aumento de pH deve ser feito com carbo-

nato de níquel num tanque de tratamento, nunca no tanque de operação. Deve-se efetuar pequenas adições sob agitação e seguir o seguinte procedimento:

a) transferir o banho para o tanque de tratamento auxiliar revestido com plástico adequado;

b) ajustar a temperatura do banho para (66 a 77) °C;

c) preparar uma pasta de carbonato de níquel em água, na proporção de 1 kg de carbonato de níquel para 1 litro de água. Agitar esta mistura, preferivelmente com agitador mecânico, até a sua perfeita dispersão;

d) adicionar lentamente a pasta de carbonato de níquel ao banho quente sob constante agitação e controlar o pH.

Não se recomenda o uso de hidróxido de sódio ou de potássio para aumentar o pH dos banhos de níquel. Isto porque, conforme já mencionado, na presença de sais de metais alcalinos, como sódio e potássio, a tendência de aumento de pH na interface aumenta drasticamente.

## FUNÇÃO DO ÁCIDO BÓRICO

Devido à grande importância do pH nos banhos de níquel, utiliza-se o ácido bórico, que é uma substância tampão. Assim o ácido bórico tem função tampão, principalmente na interface catodo/banho, onde ocorre mais acentuadamente aumento de pH devido ao consumo de íons H<sup>+</sup> com formação de H<sub>2</sub>.

Uma substância tampão tem a propriedade de se opor às variações de pH de uma solução. Uma descrição sucinta da ação do ácido bórico é a seguinte:

• o ácido bórico é um ácido fraco, e portanto dissocia-se parcialmente e se mantém em equilíbrio com os cátions hidrogênio, de acordo com a reação:



• se houver aumento de pH (diminuição de H<sup>+</sup>), a reação de dissociação do ácido bórico é desviada para a direita, o que aumenta novamente a concentração de H<sup>+</sup>;

• se houver diminuição de pH (aumento de H<sup>+</sup>), a reação de dissociação do ácido bórico é desviada para a esquerda, o que diminui novamente a concentração de H<sup>+</sup>.

Assim, o ácido bórico funciona como reservatório de íons H<sup>+</sup>, fornecendo este íon quando sua concentração diminui, ou armazenando-o quando sua concentração aumenta.

Cada substância tampão tem uma faixa de pH (da ordem de 2 unidades) em que atua com maior eficiência. O melhor desempenho do ácido bórico, como tampão, ocorre na faixa de pH 4 a 6. No entanto, mesmo que o banho de níquel tenha um valor de pH mais baixo, o ácido bórico ainda apresenta um desempenho satisfatório, visto que na interface catodo/banho o pH é sempre mais elevado.

Cabe esclarecer que o ácido bórico é um excelente tampão de banhos de níquel devido às seguintes propriedades:

• é comercializado com alto grau de pureza;

• apresenta custo relativamente baixo;

• não é volátil;

• é estável nas condições operacionais dos banhos de níquel que operam com baixas densidades de corrente. Para densidades de corrente elevadas o ácido bórico sofre decomposição (*a explicação da ocorrência de decomposição do ácido bórico será apresentada a seguir*);

• tem função de cooperar com a ação dos agentes niveladores.

Nos banhos mais comuns a concentração de ácido bórico é mantida no mínimo a 40 g/L. No caso de se utilizar densidades de corrente elevadas, recomenda-se aumentar a concentração de ácido bórico para 60 g/L, pois o consumo deste ácido aumenta para valores altos de densidade de correntes.

Deve-se ressaltar que os banhos contendo o ácido bórico em concentrações iguais ou superiores a 40 g/L não podem operar a temperaturas abaixo de 35°C pois ocorre a sua cristalização. A solubilidade do ácido bórico aumenta com a temperatura: a 0°C a solubilidade é de 26,2 g/L e a 100°C é de 402 g/L.

# TRATAMENTO DE EFLUENTES

E.T.Es EM POLIPROPILENO



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

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



**Scientech**

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

Rua Caquito, 498 - São Paulo - SP

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

# 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**



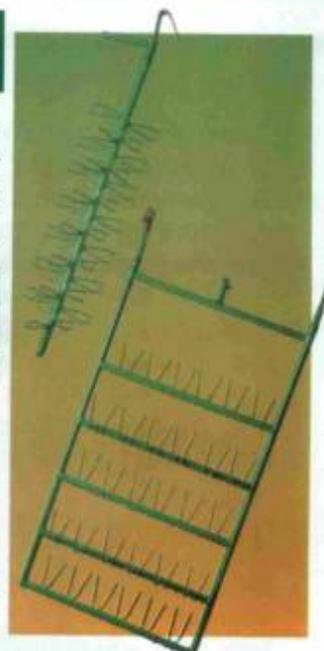
**Gancheiras PRIMOR e Equipamentos Ltda.**

Rua Padre Isidoro, 112

CEP 03479-020 • São Paulo • SP

Fone: (011) 910.3747

Fone/Fax: (011) 911.7759



## 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

## Cabinas de Pintura a Seco

**YOSHIDA**  
TECNOLOGIA



- Sistema de filtragem do ar a seco com várias opções de filtros: filtro de fibra de vidro ou poliéster, filtro de alumínio tipo colméia e filtro de placas onduladas de aço galvanizado.
- 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.

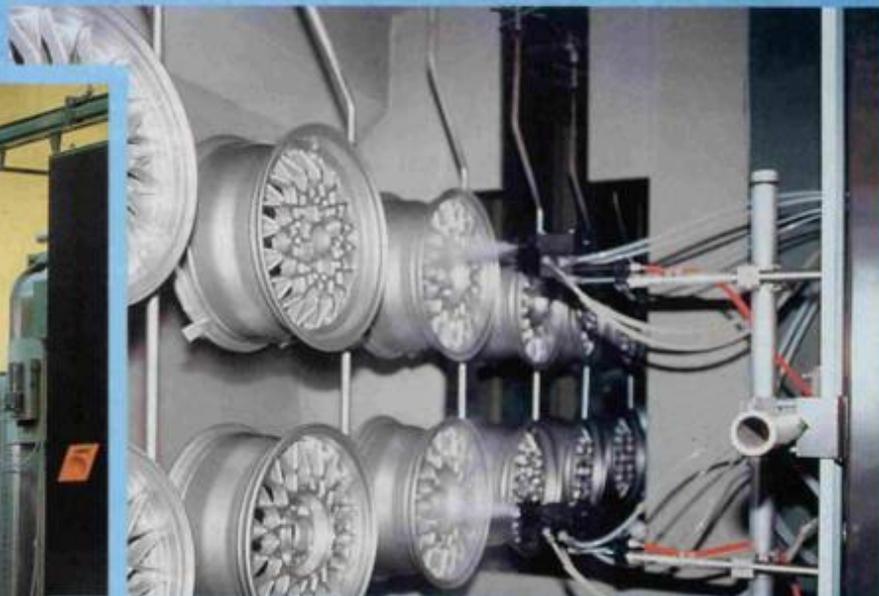
**YOSHIDA INDUSTRIAL LTDA.**

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

# 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; sinos 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



*Ventice*

## ESTABILIDADE DO ÁCIDO BÓRICO NOS BANHOS DE NÍQUEL

Na literatura consultada, diz-se que o ácido bórico é estável nas condições de operação dos banhos de níquel. No entanto, as mesmas fontes consultadas referem-se ao fato de que a adoção de densidades de correntes elevadas determina maior "consumo" do ácido bórico. Nada foi encontrado sobre o mecanismo com que ocorre tal consumo.

O ácido bórico é um ácido fraco e está presente nos banhos de níquel na forma de  $H_3BO_3$  e  $H_2BO_3^-$ . Devido à reação de equilíbrio



a concentração molar de cada uma das espécies ( $H_3BO_3$  e  $H_2BO_3^-$ ) depende do valor do pH (concentração de  $H^+$ ).

Nos banhos com 40 g/L de ácido bórico, a concentração do ácido bórico é 0,645 molar (lembrando que o mol deste ácido corresponde a 62 g).

Antes de dar continuidade, convém lembrar alguns conceitos sobre ácido fracos:

- quando se adiciona um ácido fraco à água, uma pequena parte se dissocia e se mantém em equilíbrio. No caso do ácido bórico, a reação de equilíbrio já mencionada é a seguinte:



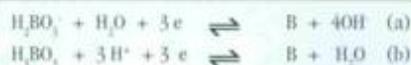
- a concentração de  $H_2BO_3^-$  é, por estequiometria, igual à concentração de  $H^+$ . Considerando um banho de níquel de pH variando de 3,5 a 4,5 a concentração de  $H^+$ , e portanto de  $H_2BO_3^-$ , varia de  $10^{-4,5}$  molar a  $10^{-3,5}$ , portanto muito baixa;

- como a concentração de  $H_2BO_3^-$  é muito baixa, a quantidade de ácido bórico que se dissocia é muito pouca, podendo-se supor que a concentração molar de  $H_3BO_3$  é praticamente igual àquela adicionada ao banho, ou seja 0,645 molar;

- considerando um valor de pH médio igual a 4,0 pode-se afirmar que num banho de níquel tem-se as seguintes concentrações molares:

$$\begin{aligned} [H_3BO_3] &\cong 0,645 \text{ molar} \\ [H^+] &= 10^{-4} \text{ molar} \\ [H_2BO_3^-] &= 10^{-4} \text{ molar} \end{aligned}$$

As duas espécies do ácido bórico presentes no banho de níquel podem sofrer reações de oxidação-redução na superfície de um eletrodo sólido, a saber:



O potencial de equilíbrio da reação (a) calculado para a concentração  $10^{-4}$  molar de  $H_2BO_3$ , pH = 4 e a  $60^\circ C$ , é de -1,66 V e o potencial de equilíbrio da reação (b) calculado para a concentração 0,645 molar de  $H_3BO_3$ , pH = 4 e a  $60^\circ C$ , é de -1,13 V.

Conhecendo-se os potenciais de equilíbrio, pode-se afirmar que:

- a espécie  $H_2BO_3$  poderá sofrer decomposição durante a niquelação se o potencial, na interface catodo/banho, atingir valores inferiores a -1,66 V;
- a espécie  $H_3BO_3$  poderá sofrer decomposição durante a niquelação se o potencial na interface catodo/banho atingir valores inferiores a -1,13 V.

Pelo exposto, é possível ocorrer a decomposição de ácido bórico nos processos de niquelação se as condições operacionais forem tais que o potencial da interface catodo/banho atinja valores inferiores a -1,13 V. Vejamos em que condições é possível ocorrer esta situação.

O potencial de equilíbrio do níquel num banho tipo Watts é da ordem de -0,26 V. Para se depositar o níquel aplicam-se na interface catodo/banho valores de potenciais menores do que este valor. Quanto menor for este potencial, maior será a densidade de corrente de deposição do níquel. Assim, para densidade de corrente muito elevada é possível atingir valores inferiores a -1,13 V.

Assim sendo, conclui-se que o ácido bórico poderá sofrer decomposição durante a niquelação. Esta decomposição é maior quando se utilizam altos valores de densidade de corrente.

Assim, consegue-se entender a razão pela qual a literatura recomenda a adoção de maiores concentrações de ácido bórico (60 g/L) quando se utilizam maiores densidades de deposição. ●

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRUGGER, R. Nickel plating, 1.ed. Teddington : Robert Draper, 1970. 363p.

DENNIS, J. K.; SUCH, T. E. Nickel and chromium plating, 1.ed. London : Newnes-Butterworths, 1972. 324p.

KUSHNER, J. B. Electroplating know how II: lesson 8, 1972 47p.

LOWENHEIM, F. A. Modern electroplating, 3ed. New York : John Wiley, 1974. 801p.

METAL FINISHING. New Jersey : Metals and Plastics Publications, v.8, n.12, dec. 1989. 76p.

METALS handbook. 9 ed. Metals Park : ASM, 1987. 17v. v.5 : surface cleaning, finishing and coating. 715p.

NEW encyclopaedia britannica. 15 ed. Chicago : Encyclopaedia Britannica, 1973. p.691-693

PANOSSIAN, Z. Corrosão e proteção contra corrosão em equipamentos e estruturas metálicas, 1.ed. São Paulo : Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1993. 2v. 636p. (Publicação IPT 2032)

PANOSSIAN, Z. Mecanismos de eletrodeposição de metais. (não publicado)

PRACTICAL Nickel plating, New York : INC. 56 p.

SAFRANEK, W. H. Properties of electrodeposited metals and alloys : a handbook, New York : American Elsevier, 1974. P.219-288

WATSON, S. A. Nickel electroplating solutions, England : NiDi, 1989. (NiDi technical series n. 10047)

WESLEY, W. A.; PRINE, W. H. Practical nickel plating, New York : INC. 44p.

WATTS, O.P. Transaction American Electrochemistry, v. 29, 1916, p.395-403

ZAMIN, M.; IVES, M. B. Effect of chloride concentration on the anodic dissolution behaviour of nickel. Corrosion, NACE, v. 29, n.8, Aug., 1973. p.319-324

# Banho de Ouro: Escolha o Tipo mais Adequado

• WILMA A. T. SANTOS

**P**ara o usuário, a escolha do tipo de banho é sempre uma dúvida. É necessário que se conheça o tipo de peça a ser banhada para que se faça a opção pelo processo mais adequado.

Como escolher um banho entre tantos que o mercado oferece? São banhos alcalinos, neutros, ácidos, fortemente ácidos, cianídricos, etc. Também são tantas as opções de ligas, as quais mudam características importantes do depósito, que o técnico galvanico precisa recorrer, muitas vezes, ao auxílio de literaturas (que não são muitas) ou a empresas especializadas na área.

Nosso objetivo é dar aqui um roteiro bem simples para a definição do processo de ouro adequado a cada necessidade: após esta avaliação preliminar, pode-se buscar de maneira mais minuciosa o processo ideal.

Primeiro, é preciso conhecer quais são os principais requisitos que o depósito de ouro deve cumprir, e depois classificá-lo:

- I.) Depósito de ouro puramente decorativo
  - II.) Depósito de ouro decorativo funcional
  - III.) Depósito de ouro técnico - semicondutores
  - IV.) Depósito de ouro técnico - conectores
- I.) Depósito de ouro puramente decorativo

Se a sua opção é um banho da classe I, aqui denominado "Puramente decorativo", os requisitos são banhos de ouro que normalmente têm sua aplicação a nível estético (cor dourada), as espessuras das camadas raramente superam 0,5 micrometro e a especificação maior é a obtenção de tonalidade agradável, constante, manutenção do brilho da base e alta penetração do depósito de ouro em regiões de baixa densidade de corrente.

Estes requisitos são comuns para aplicações em bijuterias, lustres, acessórios de móveis, medalhas, fivelas e objetos de adorno.

Os tipos de banhos de ouro mais comuns, para objetos desta natureza, cujas espessuras variam entre 0,05 a 0,2 micrometro, são os conhecidos banhos alcalinos cianídricos com base em sal  $\text{KAu}(\text{CN})_2$ , que operam com valores de pH acima de 9,0.

São os chamados banhos de cor, que se utilizam de metais como prata, cobre, cádmio e níquel como ligas para dar diferentes e agradáveis tonalidades.

Por se tratar de espessuras tão baixas, normalmente são empregadas camadas intermediárias de níquel ou bronze para garantir brilho, nivelamento e maior proteção à camada de ouro.

## II.) Depósito de ouro decorativo funcional

Nesta classe estão banhos cujos depósitos são decorativos, porém com algumas características técnicas, como a resistência ao desgaste e a dureza.

Geralmente as espessuras das camadas oscilam em função do grau de qualidade exigidos e variam entre 0,2 e 5,0 micrometros.

As exigências mais comuns quanto às qualidades dos depósitos desta classe são: alta resistência ao desgaste e à abrasão, alta dureza, manutenção do brilho da base, alta penetração do depósito em regiões de baixa densidade de corrente e facilidade em operar com o banho.

Estes requisitos são comuns para armações de óculos, relógios, jóias folheadas, isqueiros, canetas, metais sanitários e objetos de cutelaria.

Os banhos de ouro mais comuns neste tipo de aplicação são os cianídricos com base em  $\text{KAu}(\text{CN})_2$ , de pH acima de 9,0, porém com características específicas que lhes tomam possível aplicar ligas de ouro de até 58% em peso, o que proporciona alta dureza do depósito com um custo menor, por se tratar de depósito contendo menor percentual de metal precioso.

Também são empregados para esta finalidade banhos levemente ácidos com pH em torno de 4,0, com base em sais de  $\text{KAu}(\text{CN})_2$ , ligados com cobalto, níquel e índio. Através destes processos é possível obter camadas de ouro com alta dureza e tonalidade estável.

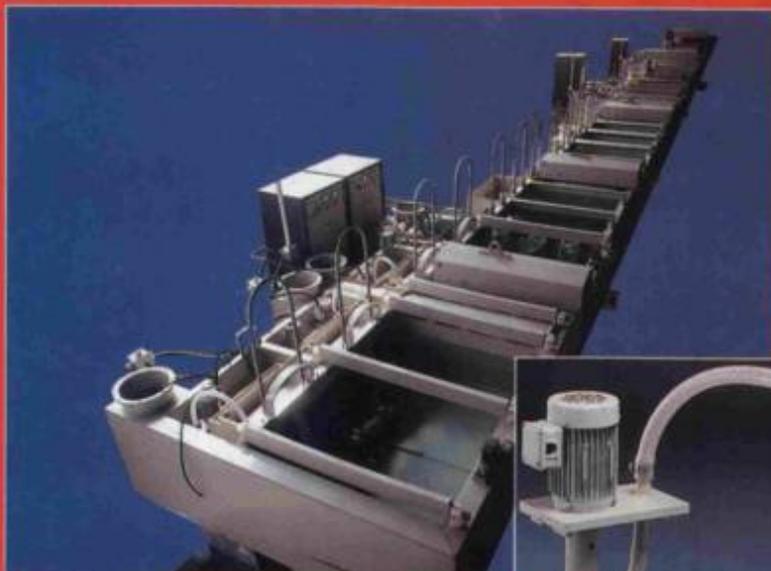
Em casos específicos de aplicação em base de aço inoxidável, é empregado diretamente banho de ouro altamente ácido, cujo pH é da ordem de 0,6. Estes processos, desenvolvidos para aplicação diretamente sobre o aço inoxidável, aumentam muito o nível de qualidade dos depósitos de ouro sobre o aço inox.

“

*O objetivo é dar aqui um roteiro bem simples para a definição do processo de ouro adequado a cada necessidade*

”

# EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA E MANUSEIOQUÍMICO



**Linhas completas**



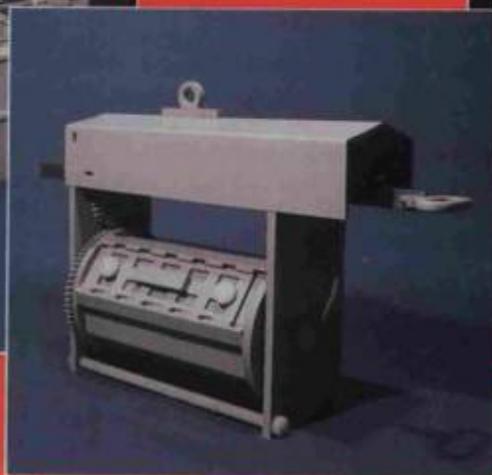
**Tanque especial**



**Filtro bomba**



**Tanque especial**



**Tambores rotativos**



**Sistema de exaustão**

**Uma base sólida para seu negócio**

MEC  
Dalbase 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**

Geralmente, para aplicações de espessuras maiores que 0,2 micrometro é empregado mais de um processo de ouro, obedecendo a seguinte seqüência: banhos pré-ouro (melhora a aderência), camada (espessura controlável) e banho de douração (tonalidade).

### III.) Depósito de ouro técnico - semicondutores

Nesta classe de aplicações são empregados normalmente banhos de ouro puros, onde os depósitos têm como principais características as propriedades técnicas do metal ouro como: baixa resistência ao contato, alta resistência à corrosão, alta condutividade, ótima soldabilidade e *bombabilidade*.

Aplicações de depósitos de ouro desta natureza são comuns em *chips* cerâmicos, *lead frames*, circuito impresso e conectores de circuito impresso. As espessuras de camadas variam entre 0,1 e 4,0 micrometros. São freqüentemente empregados em superfícies que sofrem determinados tipos de

solda, ou montagem de componentes eletrônicos com ligações de fios de ouro e alumínio extremamente finos.

Os processos empregados são os chamados "Pure Gold Soft", banhos de pH neutro variando na faixa de 6,0-8,0 e que ao contrário dos banhos da classe II, produzem depósitos de alta pureza e baixa dureza.

### IV.) Depósitos de ouro técnicos - conectores

São banhos de ouro que têm como emprego principal os conectores de um modo geral e por isso têm como principais requisitos depósitos de alta dureza, alta condutividade, alta resistência à corrosão, baixa porosidade e alta resistência ao desgaste.

Este tipo de depósito é comum em circuitos impressos, conectores e contatos.

Os banhos de ouro mais empregados são os de processos levemente ácidos que operam com pH na faixa de 4,0 a 4,8. As bases dos banhos normalmente são cítricos e operam com sal de KAu(CN)<sub>2</sub>. Produzem depó-

sitos de baixa porosidade e elevada dureza que resistem às diversas inserções e contatos em equipamentos eletrônicos.

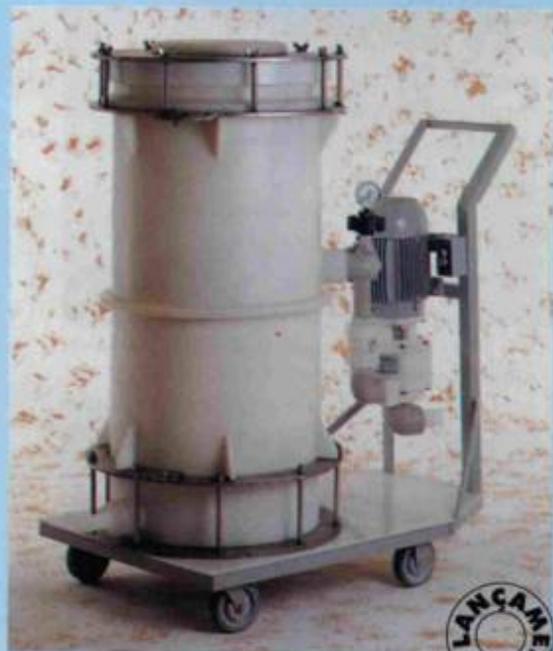
Como ligas mais importantes estão o emprego de ligas de cobalto, níquel e ferro na ordem de 0,3% em peso, o que permite endurecer o depósito de maneira bem significativa além de baixar a porosidade do depósito, o que aumenta a vida útil do componente.

### Conclusão

A escolha do banho de ouro é uma tarefa que exige inicialmente identificar os requisitos necessários para atender as características desejáveis e especificações do usuário.

Buscar conhecer e classificar o depósito entre decorativo ou técnico é o primeiro passo.

Dentro de cada classe existem inúmeros outros fatores de diferenciação que tornam um processo mais adequado. A orientação a partir daí é entrar na aplicação específica do produto buscando todos os benefícios que o processo pode oferecer e então optar pelo banho de ouro que apresente viabilidades técnicas, operacionais e econômicas. ●



**BOMBA FILTRO**

Apropriada à filtração em banhos galvânicos e outros, com graus de filtragem 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.

### 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.

**DÊ VAZÃO  
A GRANDES  
SOLUÇÕES  
EM BOMBAS  
QUÍMICAS.**

**BOMBAS E  
VÁLVULAS  
PARA  
LÍQUIDOS  
CORROSIVOS**

**bomax**  
BOMBAS QUÍMICAS do Brasil

BOMAX DO BRASIL Bombas Químicas Ltda.  
Tel.: (011) 481-6889 - Fax: (011) 481-9152  
Rua César Simões, 251 - CEP 06784-480  
Taboão da Serra - SP  
Caixa Postal 201 - Telex: 1371119

# Operação e Manutenção de Estações de Tratamento

• LUDWIG RUDOLF SPIER

“

*Este artigo contém observações sobre a operação e a manutenção de estações de tratamento de efluentes líquidos, abordando os problemas principais que provocam desequilíbrio.*

”

Um dos problemas principais que causam desequilíbrio no sistema de tratamento é o descarte descontrolado de desengraxantes, decapantes, deslocantes e ativadores, como também de águas de lavagem das seções de Tratamento de Superfícies.

Todas as soluções concentradas descartadas devem ser dirigidas para tanques de estocagem e não devem ser dirigidas diretamente para o processo de tratamento.

Também deve ser observada a segregação conforme a característica da solução concentrada. Soluções contendo cianetos e soluções com cromo devem ter seus tanques próprios de estocagem.

Soluções concentradas de ácidos e de alcalinos podem ser dirigidas ao mesmo tanque de estocagem, após verificação se a sua mistura não resulta em reações exotérmicas, que podem danificar os tanques ou gerar vapores tóxicos.

A mistura de soluções contendo cianeto com soluções alcalinas sem cianeto, como desengraxantes, não deve ser efetuada. Desta mistura resulta um aumento da demanda de cloro, aumentando o tempo da reação e assim aumentando desnecessariamente o custo do tratamento. Não há desculpa para a falta de tanques de estocagem das soluções concentradas. Eles sempre devem fazer parte integral sistema de tratamento.

As águas de lavagem da seção devem ser recolhidas em tanques coletores caso não existam diques de contenção para a segregação dos fluxos. Estas águas devem receber um tratamento preliminar anterior a sua entrada para o tratamento geral.

No sistema contínuo as soluções concentradas são “sangradas” para os tanques

coletores ou reator correspondentes ao tipo da solução, por gravidade ou bombas dosadoras, assim diluindo a solução concentrada até uma concentração adequada para o tratamento.

No caso de a solução concentrada ser adicionada ao tanque coletor, é indicado interligar o circuito da bomba de transferência do tanque coletor com a bomba dosadora da solução concentrada.

No caso de “sangramento por gravidade”, por razões de segurança, pode ser feita a interligação do circuito elétrico entre a bomba de transferência do tanque coletor e um solenóide na saída do tanque de estocagem da solução concentrada.

Um dos problemas que as soluções concentradas que entram diretamente no fluxo da ETE podem causar é a formação exagerada de lodos, causando decantação incompleta.

No caso de tratamento “por carga”, o número de cargas durante o intervalo entre duas descargas (descartes) deve ser calculado. Assim é fácil calcular o volume da solução concentrada que pode ser adicionado por carga tratada.

O controle do pH é o fator mais importante em todo o sistema de tratamento de efluentes. O pH influencia todas as operações unitárias, independentemente se são processos químicos, físicos ou físico-químicos.

Por estas razões é evidente que um controle seguro e preciso do pH é vital para a operação do sistema de tratamento.

## BOMBAS DE TRANSFERÊNCIA

Quase sempre os coletores ou tanques coletores dos efluentes estão em nível mais

baixo que a ETE. As bombas de transferência bombeiam os efluentes para o tratamento. Se uma destas bombas falha, o sistema falha - parcial ou totalmente. A causa mais freqüente de falha das bombas está na manutenção ineficiente destas ou das sondas de nível. Na instalação das bombas, as juntas das tubulações devem ser bem feitas, para evitar entrada de ar.

Em geral são usadas bombas centrífugas, atualmente do tipo vertical com selo hidrodinâmico. É de grande importância que as instruções do fornecedor destas bombas sejam seguidas estritamente.

As bombas de diafragma operadas com ar comprimido ganham cada vez mais espaço no mercado. No início a sua aplicação era somente para o bombeamento de lodos, porém sua fácil operação, manutenção e regulação do fluxo resultaram em aplicação como bombas de transferência.

Em ETE's para grande volumes de efluentes cada tanque coletor deve ser equipado com duas bombas de transferência, que devem ser usadas alternativamente. Em ETE's para volumes menores os tanques coletores podem ter somente uma bomba de reserva, para substituir qualquer bomba de um dos tanques coletores, quando necessário.

## CONTROLES DE NÍVEL

Uma falha no sistema de controle de nível pode resultar em transbordo de um tanque coletor ou reator, como também em esvaziamento dos mesmos, causando falhas nas bombas de transferência, como quebra dos rotores e queima de motores.

As sondas de nível devem ser incluídas no sistema de manutenção preventiva. Deve-se exigir do fornecedor a informação do intervalo com que esta verificação deve ser feita. ●

# MANUTENÇÃO

## A SEGURANÇA DE SEUS EQUIPAMENTOS



Equipamentos de exaustão e de galvanoplastia. Sejam quais forem, de qualquer marca e procedência, a **Daibase** oferece serviços de manutenção que proporcionam tranqüilidade e segurança. E, além disto, executa reformas e revestimentos de tanques e troca de tubulação.

A partir de uma análise criteriosa, a **Daibase** estuda a melhor alternativa para a realização de um contrato que atenda às necessidades das mais variadas empresas.

Consulte a **Daibase** e deixe de se preocupar com a manutenção de seus equipamentos.

# DAIBASE

Criativa

DAIBASE S.A. COMÉRCIO E INDÚSTRIA

Rua Inácio Luis da Costa, 710 - Parque São Domingos  
CEP 05112-010 - São Paulo - SP

Tel: (011) 261.4511 - Fax (011) 260.2185

## Nova Diretoria do Sindisuper



*Roberto Della Manna faz discurso*



*Integrantes da nova diretoria do SINDISUPER*

Com a presença do presidente da FIESP/CIESP, Carlos Eduardo Moreira Ferreira, e do Ministro Afonso Celso, do Tribunal Superior do Trabalho, tomou posse, em 25 de outubro último, a nova diretoria do SINDISUPER para o período de 95/98. Publicamos, novamente, a relação dos integrantes do setor que dirigirão o SINDISUPER no próximo período:

### 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 e Caetano Violante.

### Conselho Fiscal

**Efetivos -** Airi Zanini, Caio Graccho de Souza Campos Melare e Mozes Manfredo Kostmann.

**Suplentes -** Carlo Berté, Dirce dos Santos Maenza e Paulo Tomomito Sato.

### Delegados Representantes Junto à FIESP

**Efetivos -** Roberto Della Manna e Marco Antonio Barbieri.

**Suplentes -** José Adolfo Gazabin Simões e 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, Roberto Motta de Sillos (Representante da ABTS) e Sérgio Fausto Cidade Gonçalves Pereira.

### Atuação Marcante

Em seu discurso de posse, Roberto Della Manna destacou, inicialmente, que, graças à qualidade dos seus quadros diretivo e associativo, o SINDISUPER tem marcado sua atuação pela simplicidade, equilíbrio e ética empresarial, na defesa dos interesses do setor. Em seguida, afirmou estar sendo mais uma vez reconduzido a este cargo atendendo a um pedido dos companheiros, salientando que "creio poder afirmar, sem falso orgulho, que nossa grande tarefa, ao longo desse tempo - arregimentando companheiros que já passaram e outros que continuam - se resumiu num grande esforço de colocar o SINDISUPER a serviço do setor, da indústria e, portando, a serviço do país".

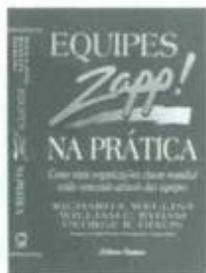
Também referiu-se aos momentos difíceis, sobretudo os ocasionados pela política econômica, mas que também propiciaram o exercício da criatividade e a da ousadia, renovando conceitos e abrindo cada vez mais a entidade, a fim de torná-la mais representativa, até analisar a situação atual. Aqui, Della Manna afirmou a necessidade de conscientizar-se de que, com a abertura da economia, o fortalecimento da entidade é ainda mais necessário, como forma de sobrevivência num mercado extremamente competitivo. Ainda destacou o modelo de atuação conjunta SINDISUPER-ABTS, como resultado dessa busca de fortalecimento, tornando-se uma parceria vantajosa para os empresários, à medida que "não se apóia em jogos de cena ou na tentativa de obter falsos brilhos políticos, e sim na defesa de interesses legítimos e na prestação de serviços. Essa mentalidade é que nos permite manter uma programação permanente de cursos, palestras e seminários, realizar eventos do porte do Interfinish e executar, com êxito, um projeto ambicioso como o da CENTRALSUPER".

O novo presidente do SINDISUPER destacou, por fim, o trabalho em grupo sempre desenvolvido dentro da entidade, e conclamou todos a trabalharem, "porque esta é a única forma de honrarmos a confiança que os companheiros depositaram em nós, conferindo-nos o privilégio de representar o nosso setor". ●

## Mudanças nas Relações de Trabalho - JobShift

- William Bridges
- Makron Books
- 270 Páginas

A má notícia, de acordo com este livro - que tem o subtítulo "Como ser Bem-Sucedido em um Mundo sem Empregos" e tradução de José Carlos Barbosa dos Santos - é que os empregos estão desaparecendo. A boa notícia é que um emprego não é a única maneira pela qual as pessoas podem ganhar bem a vida, considerando que, segundo o autor, "nossa ideia de emprego foi inventada durante a Revolução Industrial e não tem sincronismo com as forças tecnológicas e econômicas de hoje". Neste sentido, a obra ajuda a repensar o trabalho a fim de que se possa criar a própria "estabilidade de emprego", abordando itens como: identificar aquilo que se faz melhor, ver-se como uma empresa com muitos ativos, negociar a si mesmo com os empregadores, libertar-se dos organogramas - as descrições de cargo podem atrapalhar a execução do trabalho que precisa ser feito - e reconhecer que as nossas corporações, nossa sociedade e até mesmo nossa visão de trabalho terão que mudar.



## Equipes Zapp! na Prática

- Richard S. Wellins, William C. Byham e George R. Dixon
- Editora Campus
- 378 Páginas

"Como vinte organizações classe mundial estão vencendo através das equipes". Com este subtítulo, a obra, traduzida por Julio Ludemir, dá uma visão de como 20 das melhores empresas baseadas em equipes alcançam resultados através do trabalho em equipe. Cada histórico de caso mostra por que as equipes foram escolhidas como estratégia competitiva, como surgiram, os problemas enfrentados, as lições aprendidas e a repercussão que as equipes trouxeram aos resultados financeiros das empresas. Escrito especialmente para gerentes, membros de equipes e especialistas em recursos humanos, este livro se propõe a ajudar a fazer a comparação entre os planos de implementação de equipes em organizações, confrontando-os com os líderes, além de aumentar a vantagem competitiva no mercado global. Inclui sumário executivo antes de cada capítulo que apresenta informações sobre a empresa, responsabilidades mais frequentes das equipes e impacto destas.

## Karoshi - O Jogo da Qualidade

- Paulo Sandroni e Luis Alberto Marão Sandroni
- Editora Best Seller
- Livro com 94 páginas e dois jogos de baralho com 55 cartas cada

um Karoshi é um termo japonês que significa morte súbita por excesso de trabalho, e o objetivo deste jogo é apresentar os conceitos novos e antigos de administração, permitindo ao participante vivenciar, através de situações de ataque e defesa, a concorrência empresarial e os problemas e soluções do dia-a-dia das empresas. Também possibilita a familiarização com as teorias de Ford, Fayol, Towne, Gantt, Taylor e os Estudos Hawthorne e com conceitos de qualidade e da ISO 9000. "O Karoshi reúne características de jogo de azar e de jogo de estratégia. Além disso, o jogo tem uma certa dose de arbitrariedade. Por exemplo, embora a carta ISO 9000, que pode levar o jogador à vitória, esteja associada a vários jogos 'de qualidade', como o Kanban, os Prêmios Baldrige e Deming ou o Trabalho Cinco S, isso na prática não significa que se uma empresa preencher tais requisitos ela estará em condições de obter o certificado das normas da ISO 9000", diz Paulo Sandroni.



## Recursos Audiovisuais nas Apresentações de Sucesso

- Reinaldo Polito
- Editora Saraiva
- 110 Páginas

Considerando que os recursos audiovisuais ampliam a compreensão dos ouvintes e os ajudam a reter as informações por tempo mais prolongado, este livro ensina, de maneira prática e didática, como aproveitar os recursos audiovisuais com eficiência. Enfoca itens como: quando usar um recurso visual - são fornecidas dez regras básicas para a produção de um bom visual -; os tipos de um visual - incluindo tabelas, gráficos de barras, gráfico setorial, gráfico de linhas, mapa, desenho e relação de itens -; recursos visuais mais importantes, como quadro-de-giz e quadro branco, cartaz, flip chart, folheto, retroprojeto, projetor de slides de 35 mm, videoteipe, projetor de originais, projetor de filmes e painel de projeção; e arranjos de salas para uso de retroprojeto. A obra inclui, ainda, exercícios de fixação, uma proposta de trabalho para o leitor e um questionário de auto-avaliação.

# SUPER OFERTAS

PACOTE ESPECIAL DE LANÇAMENTO DE NOVOS PRODUTOS A  
PREÇOS DE CUSTO PARA UTILIZAÇÃO EM ZINCAGEM ELETROLÍTICA

- DESENGRAXANTE QUÍMICO PARA AÇO CARBONO, **BERLEX PLUS**  
**DE R\$ 1,68 POR APENAS R\$ 1,00**  
MONTAGEM: 4 A 6% PESO  
PARA ÓLEOS MINERAIS, VEGETAIS E GRAXAS PESADAS.
- DECAPANTE ÁCIDO COM INIBIDOR PARA AÇO CARBONO, **DETAPEX PLUS**  
**DE R\$ 0,71 POR APENAS R\$ 0,42\***  
MONTAGEM: 15 A 30% PESO
- ABRILHANTADOR PARA ZINCO ALCALINO CIANÍDRICO, **PREFLEX 917/4 PLUS**  
**DE R\$ 0,75 POR APENAS R\$ 0,45\***  
MONTAGEM: 4mL/L  
CONSUMO POR 10.000 A/h : 3 A 6 LITROS  
PARA ELETRÓLITOS DE ZINCO CIANÍDRICO DE BAIXO, MÉDIO E ALTO CIANETO  
RESISTENTE A TEMPERATURAS DE ATÉ 50 °C  
ALTO BRILHO E NIVELAMENTO
- CROMATIZANTE AZUL TRIVALENTE PARA ZINCO, **CHROMOXY ZN 1632/6 PLUS**  
**DE R\$ 3,83 POR APENAS R\$ 2,35\***  
MONTAGEM: 105mL/L  
EXCELENTE RESINTÊNCIA À CORROSÃO  
ELIMINA A ETAPA DE TRATAMENTO DO CROMO HEXAVALENTE DO EFLUENTE GERADO  
CROMATIZANTE ESPECIALMENTE DESENVOLVIDO PARA AUTO-PEÇAS.
- CROMATIZANTE AMARELO PARA ZINCO, **CHROMOXY ZN Y30 PLUS**  
**DE R\$ 2,68 POR APENAS R\$ 1,91**  
MONTAGEM: 15g/L  
EXCELENTE RESINTÊNCIA À CORROSÃO  
CROMATIZANTE ESPECIALMENTE DESENVOLVIDO PARA AUTO-PEÇAS.
- SELANTE ORGÂNICO PARA CROMATOS, **CHROMOXY SEAL AP95 PLUS**  
**DE R\$ 1,58 POR APENAS R\$ 1,00\***  
MONTAGEM: 10 mL/L  
PROPORCIONA AUMENTO DE 3 A 5 VEZES NA RESISTÊNCIA À CORROSÃO DE PEÇAS  
CROMATIZADAS COM CHROMOXY ZN 1632/6 PLUS SEM ALTERAR AS CARACTERÍSTICAS DE  
BRILHO E COR DO CROMATIZANTE.  
INDICADO ESPECIALMENTE PARA AUTO-PEÇAS E COMPONENTES ELETRO-ELETRÔNICOS  
UTILIZADO NA ÚLTIMA ÁGUA DE LAVAGEM, A 60 °C.

Ofertas válidas para período de 01/01/96 a 30/03/96, • preços para faturamento 28dd, impostos inclusos, sem embalagem para produtos líquidos. Preços de embalagem: Bombonas de 50L, R\$ 9,00 bombonas de 20L, R\$ 5,00, cobradas acrescidas ao valor de faturamento dos produtos. As embalagens novas faturadas não serão devolvidas a **aletron**. Valor mínimo para faturamento R\$ 150,00. Ofertas válidas apenas para o sistema de televendas. Entregas gratuitas para grande São Paulo; para demais localidades, preços FOB, frente por conta do cliente.



sistemas com idéias.

TELEVENDAS FONES: 011 445-6296 / 445-6294

# ELETROPOLIMENTO Tecnologia de Ponta em Tratamentos de Superfície.

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

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

**Avesta  
Welding**

**ME**  
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**

## 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

## LABORATÓRIO DE CORROSÃO E ELETRODEPOSIÇÃO

O IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo oferece, através do Centro de Análises Expeditas - CAE, um atendimento dinâmico às empresas, visando reduzir os prazos e os custos dos serviços prestados: o prazo de entrega dos relatórios de ensaio, por este sistema, é de 24 horas, acrescidas ao tempo de ensaio. Também por meio do CAE, o Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição do Instituto oferece os seguintes serviços: ensaios de medida de espessura da camada de revestimento pelos métodos gravimétrico, coulométrico, magnético, metalográfico e corrente de Foucault; ensaio de aderência de camada de revestimento pelos métodos de dobramento, enrolamento, choque térmico e polarização catódica; ensaio de uniformidade da camada de zinco; ensaio de determinação da selagem da camada anódica; ensaios acelerados de corrosão; ensaio de porosidade da camada de estanho; ensaio de determinação da dureza do revestimento e da camada anódica; ensaio de verificação da presença da película de cromatização; ensaio de verificação da resistência à abrasão da película cromatizada; e ensaio de verificação da resistência à abrasão da película anodizada.

- **Maiores informações pelo fone (011) 268.2211**

## TANQUE ESTACIONÁRIO PARA COLETA DE EFLUENTES



A Cyanamid Química do Brasil adquiriu, da empresa carioca **Kabi Indústria e Comércio**, tanques estacionários para a coleta de efluentes de nicarbazin e outros, assim como caçambas estacionárias para a coleta seletiva de diversos materiais sólidos, visando a sua reutilização e reaproveitamento. Ambos os equipamentos serão utilizados nas unidades da Cyanamid de Itacemópolis, em São Paulo, e de Resende, no Rio de Janeiro, e operados por meio de poliguindaste, também fornecido pela Kabi, que os trocam quando cheios pelas vazias, bem como os despejam em locais apropriados.

- **Maiores informações pelo fone (021) 481.3122**

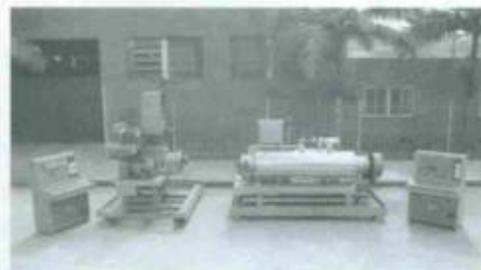
## ACABAMENTO EM POLIURETANO

O Clearclad, da **Tecnorevest Produtos Químicos**, é um acabamento em poliuretano, aplicado eletroliticamente, que, segundo a empresa, oferece resistência à corrosão, com dureza superior a 5H, e reduz o tratamento de efluentes. Produz depósitos de 5 a 30µm, que substituem a eletrodeposição, a anodização e a pintura, e pode ser aplicado sobre qualquer superfície condutora, proporcionando aparência de cobre, latão e bronze, entre outros, a metais como "Zamack" e aço. Pode ser usado, ainda, como verniz protetivo para ouro, prata, cobre e ligas.

- **Maiores informações pelo fone (011) 759.4422**



## SECAGEM TÉRMICA DE LODOS



O equipamento Turbo Dryer Ecologist, desenvolvido pela **Vomm Equipamentos e Processos**, é utilizado para a secagem térmica de lodos, operando por dupla troca térmica - condução e convecção - e em circuito fechado ou aberto. São apresentados em tipos com capacidade para 100-200 a 2500-4000 evapora e têm aquecimento por vapor ou óleo térmico. Segundo a empresa, lodos com 30% de sólidos totais, após serem secos em secadores térmicos, sofrem uma redução de volume da ordem de 63%, apresentando uma concentração de 80% de sólidos.

- **Maiores informações pelo fone (011) 266.9888**

## LABORATÓRIO PARA ANÁLISES E TESTES



A **Elmactron Elétrica e Eletrônica** recebeu a visita de Mark Rottschafer, técnico da Pavco Inc., dos Estados Unidos, com o objetivo de dar continuidade ao plano de implantação dos novos

processos que serão distribuídos no Brasil. O novo laboratório para análises e testes de processos, recém-instalado na unidade industrial da Elmactron em Guarulhos, São Paulo, faz parte das metas estabelecidas pelas empresas, e tem como objetivo proporcionar um suporte técnico mais eficiente para o mercado.

- **Maiores informações pelo fone (011) 960.3113**

## SULFAMATO DE NÍQUEL PARA ELETROFORMAÇÃO DE MOLDES

Desenvolvido pela empresa norte-americana IMC/Americhem, e comercializado no Brasil pela **Soelbra Sociedade Eletroquímica Brasileira**, o sulfamato de níquel 60% (165 g/litro de níquel) é utilizado na eletroformação de moldes. Segundo a empresa, apresenta alta pureza, resultando em maior ductibilidade, menor tensão interna, dureza controlável e reprodução fiel.

• **Maiores informações**  
pelo fone (011) 264.8099

## GANCHEIRAS PARA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

Fabricadas em ferro 1010/1020, aço inoxidável e aço carbono, as gancheiras desenvolvidas pela **Primor** são utilizadas em serviços de pintura - neste caso recebendo soldas reforçadas -, tratamentos de cromação, niquelação e zincagem, nestes casos protegidas por plastificação.



• **Maiores informações**  
pelo fone (011) 910.3747

## ASSOCIAÇÃO DE ENGENHARIA QUÍMICA COMEMORA 20 ANOS

A **ABEQ - Associação Brasileira de Engenharia Química** - uma entidade que congrega profissionais e empresas preocupados com o desenvolvimento da engenharia química no Brasil - está comemorando 20 anos. Neste período, tornou-se uma promotora da formação do profissional químico de nível superior e um fórum de debates, um canal de ligação com o Governo em questões de cunho técnico e vinculadas ao desenvolvimento de processos químicos-industriais. E, além de conferências, mesas redondas, simpósios e cursos, a entidade promove, em todos os anos pares, o **COBEQ - Congresso Brasileiro de Engenharia Química**, que já se encaminha para a 11ª edição e tem grande importância para os setores químico e petroquímico, à medida que reúne empresas, universidades e profissionais

de todo o país para a discussão de temas atuais da área técnica. Também é conhecido o Prêmio Rhodia-ABEC de Engenharia Química, patrocinado pela Rhodia. Trata-se de um concurso anual do qual participam estudantes da área química na realização de um projeto com o objetivo de resolver um problema prático ocorrido na indústria. E, a cada dois anos, a **ABEQ** realiza o **ENBEQ - Encontro sobre o Ensino Brasileira de Engenharia Química**, evento que visa a análise e o aperfeiçoamento dos currículos e programas dos cursos de engenharia química no Brasil.

• **Maiores informações**  
pelo fone (011) 607.8747

## MEDIDOR DE TEMPERATURA A DISTÂNCIA

A **3M do Brasil** está lançando o medidor de temperatura a distância **IR16L3 Scotchtrak**, um pirômetro digital com conversão automática para graus Celsius ou Fahrenheit e que opera sem contato físico com o objeto analisado, tendo aplicação na monitoração de temperatura em equipamentos diversos, acessórios, conexões de fios e cabos e processos produtivos. Do tipo pistola, trabalha em temperatura de até 870°C e possui encaixe para tripé, permitindo fixação para o alvo, mira laser, que facilita a visualização do objeto, e relação óptica de 50:1.

• **Maiores informações**  
pelo fone (019) 864.7379

## LABORATÓRIO PARA ANÁLISES QUÍMICAS

Há 10 anos atuando no mercado, e especializada em tratamento de superfície e montagens industriais, bem como dedicada à produção e comercialização de produtos **Avesta**, a **Mecanochemie Indústrias Químicas** está inaugurando o seu laboratório para análises químicas e metalográficas. Trata-se de uma nova divisão, voltada para a identificação de materiais em geral, prestando consultoria sobre materiais e processos de fabricação, substituição e/ou nacionalização de matérias-primas.

• **Maiores informações**  
pelo fone (011) 422.2090

## SOLUÇÕES DECAPANTES E CÉLULAS DE HULL

A **Inbra Industriais Químicas** que, além da **MacDermid**, representa a **Kocour Co.**, de Chicago, Estados Unidos, fabricante de equipamentos e acessórios para medição de camadas eletrodepositadas e para análises diversas de banhos galvânicos, possui, para pronta entrega, os seguintes materiais: padrões de espessura diversos, soluções decapantes e Células de Hull com e sem agitação a ar.

• **Maiores informações**  
pelo fone (011) 745.4133

## A Busca Frenética da Qualidade

• PAULO SANDRONI



**PAULO SANDRONI**

*Economista e Prof. de  
Administração da  
Fundação Getúlio Vargas  
e da Faculdade de  
Economia e Adm. da  
PUC-SP*

**Q**ualidade não rima com imediatismo. Infelizmente muitas empresas brasileira vêm caindo nesse erro. A ansiedade com que várias delas perseguem a certificação das normas ISO 9.000 é o melhor exemplo dessa tendência. Em muitos casos dinheiro, tempo e imagem empresarial são perdidos. Pois, embora realizem um esforço notável para conseguirem a certificação, ao não terem condições de mantê-la, muitas empresas sofrem um irremediável retrocesso.

É verdade que a globalização e o "Global Sourcing" têm exigido que as empresas exportadoras obtenham esse passaporte que viabiliza a entrada em mercados cada vez mais exigentes. Embora esta seja uma forte razão para que uma empresa persiga a ISO 9.000, se a qualidade atingida não puder ser mantida no médio e no longo prazo seria preferível não obter a certificação prematuramente.

Perder a certificação por não ter podido manter a qualidade do produto fabricado (ou as condições que resultam nesta qualidade) é pior do que não ter conseguido. Aquilo que se deixa de vender por ter entrado num mercado e de-

pois ter perdido tal mercado por queda na qualidade, representa um valor muito maior do que o valor dos produtos envolvidos. É a imagem empresarial, um dos ativos intangíveis de maior valor que uma empresa possui nos dias de hoje, que sofre uma enorme desvalorização.

A qualidade não pode ser um resultado *forçado*. Deve ser o resultado *natural* de um processo (geralmente longo) de atuação em todos os pontos da cadeia produtiva e da organização administrativa de uma empresa. Portanto, talvez o pior inimigo da qualidade seja o açodamento em alcançá-la.

Não deixa de ser reconfortante saber que o Brasil ocupa hoje uma posição de destaque em matéria de número de empresas que possui a certificação ISO 9.000.

Mas é preocupante saber que muitas delas para obter tal certificação tenham imprudentemente ultrapassado o limite de suas forças. É uma grande incógnita saber se várias das empresas que conseguiram recentemente a ISO 9.000 manter-se-ão no topo a médio e longo prazo. Espero que sim, embora seja muito difícil colocar o carro na frente dos bois, ou os bois dentro do carro, e pretender que o mesmo ande na direção certa. ●

# ELMACTRON

## DIVISÃO QUÍMICA

American Breed / World Class



REPRESENTAMOS  
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

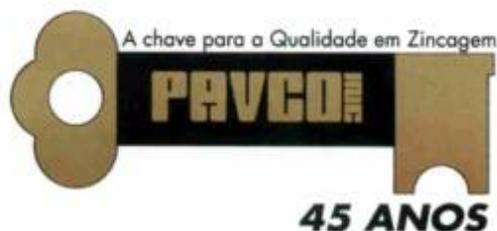
**SUPERSEAL:** Selante especial para proteção contra corrosão (500 horas de Salt Spray)

**DESENGRAXANTES:** Químicos e Eletrolíticos especiais

**COAGULANTES PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES:** Paypreat- 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.



ENTRE EM CONTATO  
COM O NOSSO  
DEPARTAMENTO TÉCNICO



**ELMACTRON**

29 ANOS

Elétrica e Eletrônica Ind. e Com. Ltda.

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

Bonsucesso - Guarulhos - SP

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

Vértice

# ALTA TECNOLOGIA

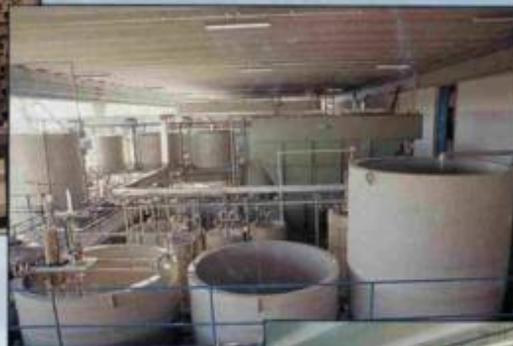
## em Tratamento de Superfície

ELMAC  
UN



Equipamentos Galvânicos

### DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS



Estações para Tratamento de Efluentes

UNIDADE INDUSTRIAL DE GUARULHOS - SP, com 6.000 m<sup>2</sup> de área construída integrando todas as divisões.



Retificadores de Corrente

### DIVISÃO DE TELEINFORMÁTICA



### DIVISÃO DE PROCESSOS GALVÂNICOS



Laboratório



Produtos Químicos



# ELMACTRON

Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

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

Ventura