



TRATAMENTO DE

# SUPERFÍCIE

ANO 10 - Nº 42

Dezembro 1989 / Janeiro 1990

■ Eventos/90

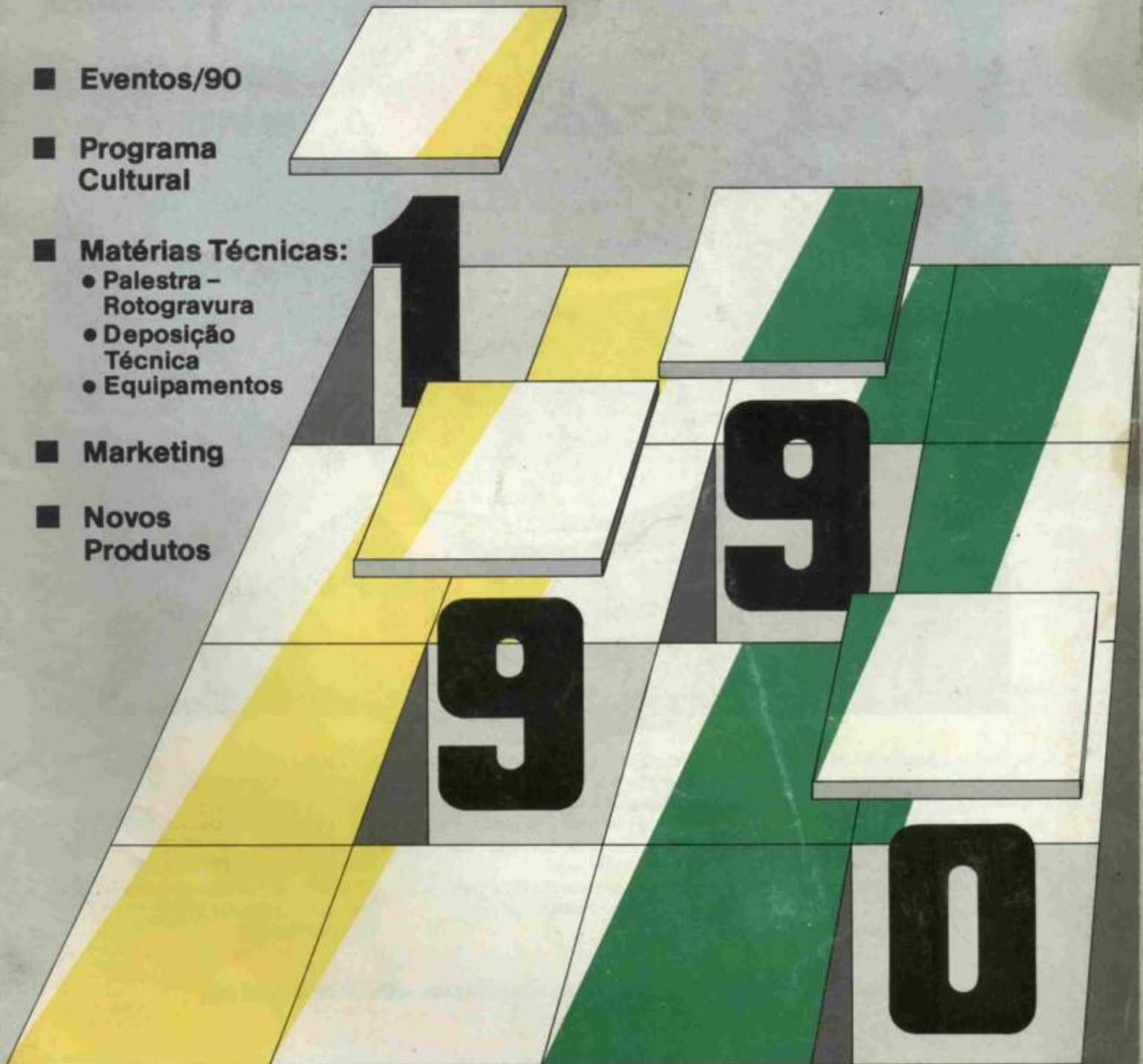
■ Programa Cultural

■ **Matérias Técnicas:**

- Palestra - Rotogravura
- Deposição Técnica
- Equipamentos

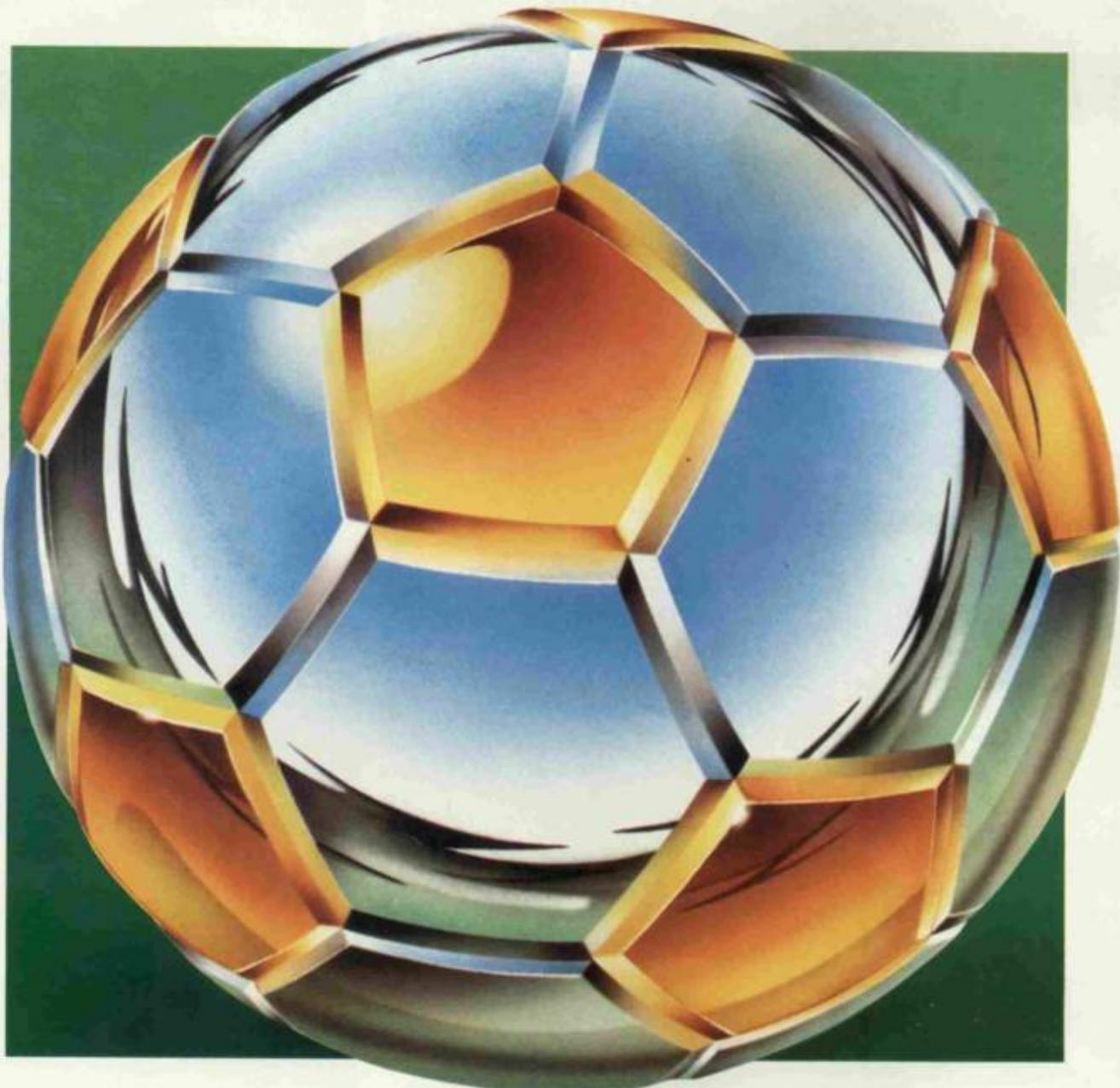
■ Marketing

■ Novos Produtos



**ABTS tem novo Conselho Diretor**

**Um time em que você  
pode apostar!**



Desde a fundação de nosso clube há 6 anos, somos uma das equipes de maior sucesso na primeira divisão da galvanotécnica do Brasil. Resultado de um time entrosado e da criatividade individual de cada jogador.

Com a tática correta, muita força ofensiva e um forte espírito de cooperação, entramos em campo a cada dia, para a alegria de nossos torcedores, com a melhor condição de jogo. Quando podemos contar com você como membro de nossa torcida?

BERLIMED LTDA.  
Divisão Galvanotécnica  
Fábrica e Escritório:  
Rua Maria Patrícia da Silva, 205  
Jardim Isabela  
06750 - Taboão da Serra - SP  
Fone: (011) 491-8777  
Telex: BPQF BR (011) 30462  
Telefax: 491-4649

Representante no Rio Grande do Sul: HOLBRAS COM. E REPRES. LTDA. - Fone: (0512) 25-6875



**BERLIMED**  
Galvanotécnica

**Revista  
Tratamento de  
Superfície**

Órgão oficial de divulgação da  
ABTS - Associação Brasileira de  
Tratamentos de Superfície.

Dezembro/1989 - Janeiro/90  
Volume 42  
Ano 10

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



- 4 Editorial
- 5 Eventos ABTS/90
- 6 36º Curso Básico de Galvanoplastia
- 7 Notícias
- 13 Palestra: Banhos de cromo-duro auto regulável em Rotogravura  
*Antonio Villa/ José Francisco Costa*
- 16 Tecnologia do revestimento com níquel químico de baixo fósforo  
*Brian Jackson/ Richard Macary e Gary Shawhan*
- 28 A Escolha de aquecedores de imersão elétricos  
*Denis Rezabek*
- 31 Marketing
- 39 Novos Produtos

## Expediente

**ABTS**  
Associação Brasileira de  
Tratamentos de Superfície  
Av. Paulista, 1.313 - 9º - cj. 913  
Fone: (011) 251 2744

**Presidente:**  
Mozes Manfredo Kostmann  
**Vice-Presidente:**  
Roberto Motta de Sillos  
**1º Secretário:**  
Alfredo Levy  
**2º Secretário:**  
Airton Moreira Sanches  
**Tesoureiro:**  
Wady Millen Jr  
**Diretor Cultural:**  
Airi Zanini  
**Conselheiros:**  
Stephan Wolyneç, Rolf H. Eit,  
Wilson Lobo da Veiga, Paulo

Antonio Nunes Spinosa, Roberto  
Constantino, Maria Luiza Carollo  
Blanco, João Perez, José Carlos  
Cury, Jesualdo Baillão.  
**Conselheiro Honorário:**  
Hans Rieper  
**Secretária:**  
Marilena Kallagian  
**Presidente do Sindisuper:**  
Roberto Della Manna  
**Delegados:**  
Ronaldo Braga  
Manaus  
fone: (092) 237 3311  
Ramon Gonçalves da Silva  
Minas Gerais  
fone: (031) 333 0455  
Benedito Afonso Ferreira  
Paraná  
fone: (041) 283 1156  
Laio Martins G. Pereira  
Rio de Janeiro  
fone: (021) 351 9493

Reinaldo Dias V. Cavalcanti  
Rio de Janeiro  
fone: (021) 270 5088  
Luiz Alberto Bertotto  
Rio Grande do Sul  
fone: (054) 221 6835

**Produção:**  
AGENTEC  
**Diretora Editorial:**  
Regina Botero  
**Diretores:**  
Reinaldo Botero  
Gill Cavalcanti  
**Editora Executiva:**  
Arlete Caetano  
**Redação:**  
Antonio Maron  
**Direção de Arte:**  
Elio M. Sant'Ana  
M. Tereza Zambello Quadros

**Gerência Comercial**  
Elizabeth de Oliveira  
**Publicidade:**  
Ana Maria Ferreira  
**Revisão:**  
Anamaria Bella  
**Secretárias:**  
M. Carmelita A. R. de Moraes  
Rose Teodoro  
**Fotocomposição:**  
By Letter Artes Gráficas  
**Fotografia:**  
Célia Anahin

**AGENTEC**  
Agência Técnica de Comunicação  
Rua Crasso, 160  
CEP 05043 - Lapa - SP  
Tel.: (011) 864.9262

## O Interfinish 1992 será no Brasil.



A união faz a força.

Por isto a International Union for Surface Finishing - INTERFINISH - está bem sucedida. É uma federação de associações nacionais ou regionais de tratamento de superfícies e visa coordenar esforços de educação profissional, conservação do meio ambiente, técnicas de medição e muitos outros assuntos. De quatro em quatro anos promove seu evento máximo, o Congresso Interfinish, sempre em outro país. O de 1992 será realizado no Brasil! Pela primeira vez no hemisfério Sul, pela primeira vez nas Américas, justamente no quinto centenário de seu descobrimento oficial.

Para qualquer fabricante é importante estar atualizado em relação aos tratamentos de superfícies disponíveis, porque revestimentos permitem:

- economizar combustível;
- economizar metais escassos;
- aumentar a durabilidade;
- aumentar a produtividade;
- obter efeitos óticos e estéticos;
- armazenar dados;
- gerar eletricidade.

Revestimentos resistem à corrosão, abrasão, erosão, altas temperaturas e têm propriedades elétricas, térmicas, fotoelétricas, mecânicas, metalúrgicas e químicas muito diferentes de materiais maciços.

Poderá alguém dizer que revestimentos não lhe interessa? 1992 será o ano da queda das barreiras alfandegárias na Europa. Outras estão para cair e cairão. Já há acordos entre Canadá e EUA, entre Japão e alguns de seus vizinhos e está nascendo o mercado comum latino-americano.

O INTERFINISH 92 trará para o Brasil os mais conceituados especialistas de todo o mundo. Trará aplicadores e usuários, apresentará os processos em desenvolvimento e tecnologia já disponíveis.

O INTERFINISH 92 será sem dúvida de enorme importância para o engrandecimento de nosso segmento.

**Volkmar Ett**

*Membro da Comissão Organizadora do VI Ebrats*

# Eventos ABTS/90

Local	Mês	Data	Temário	Empresa Resp.	Impressão Folheto/Convite
S. Paulo	Março	05 - 22	37: Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	30 / 01
		27	Palestra sobre Fosfatos	Rohco	20 / 02
S. Paulo	Abril	16 - 23	9: Seminário sobre Tratamentos de Efluentes	Grupo Empresas do ramo	05 / 03
		24	Palestra sobre Controle Águas Residuárias	C. Hug	10 / 03
S. Paulo	Maio	14 - 18	1: Seminário de Pintura sobre Plásticos	Grupo Empresas do ramo	05 / 04
		28	Palestra sobre Equipamentos	Enco Zolcsak	15 / 04
Joinville		21 - 25	10: Seminário sobre Tratamentos Efluentes	Grupo Empresas do ramo	
S. Paulo	Junho	18 - 20	7: Seminário sobre Custos	ABTS	10 / 05
		26	Palestra de Galvanoplastia sem deposição M. Preciosos	Degussa	15 / 05
Curitiba		04 - 25	38: Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	25 / 04
S. Paulo	Julho	09 - 26	39: Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	01 / 06
		31	Mesa Redonda sobre Galvanoplastia	ABTS	20 / 06
S. Paulo	Agosto	20 - 23	1: Seminário sobre Deposição Química (Níquel, Cobre químico e outros)	Grupo Empresas do ramo	10 / 07
		28	Palestra sobre Aplicação Técnica	Em aberto	15 / 07
S. Paulo	Setembro	17 - 21	8: Seminário sobre Pintura Técnica	Grupo Empresas do ramo	06 / 08
		25	Palestra sobre Pintura	Em aberto	10 / 08
Manaus		03 - 21	40: Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	20 / 07
S. Paulo	Outubro	15 - 19	1: Seminário sobre Circuitos Impressos	Grupo Empresas do ramo	03 / 09
		23	Palestra sobre Eletrônica	Em aberto	10 / 09
R.G.Sul		29 - 31	8: Seminário sobre Custos	ABTS	10 / 09
S. Paulo	Novembro	05 - 26	41: Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS	25 / 09
		27	Palestra sobre qualidade Assegurada	Em aberto	15 / 10

*Esta programação está sujeita a alterações. Informações complementares poderão ser obtidas através do telefone: 251-2744 com Srta. Luciana.*

# 36º Curso de Galvanoplastia

Entre os dias 6 e 24 de novembro, quarenta profissionais do setor galvanotécnico frequentaram as aulas do 36º Curso Básico de Galvanoplastia patrocinado pela ABTS, Fiesp/Ciesp e Sindisuper, ministradas pelos técnicos: Paulo A. Vencovsky - Noções de química; Wady Millen Junior - Cálculos para eletrodeposição, banhos de níquel e cromo; Airi Zanini - Equipamentos para galvanoplastia e pré-tratamento químico e eletrolítico; Roberto Motta de Sillos - Banhos de zinco e cobre; Norman Araújo Papst - Banhos para fins técnicos, camadas de conversão e pré-tratamento mecânico; Antonio M. de Almeida - Eletropolimento e anodização; Maria Elizabeth Musumeci e Maria Cândida - Circuitos impressos; José Francisco Cesta - Tratamento de efluentes; e Carlos Alberto Amaral - Banhos de metais preciosos e controle de processos.

A entrega dos certificados foi realizada dia 30 de novembro na Pizzaria Livorno onde instrutores e parti-



Wady Millen Jr. entrega certificado

cipantes, descontraidamente, comemoraram a conclusão do curso e manifestaram que o referido contribuiu de forma decisiva para a sua introdução, atualização e troca de informações entre eles, trazendo-lhes uma gama de conhecimentos e princípios técnicos que muito favorecerá suas carreiras profissionais.

### Participantes do Curso

Nemézio de Farias - Aliança



O local da entrega dos certificados do Curso

Metalúrgica S/A; Mário Lúcio Lemos e Edson Aparecido do Nascimento - Arno S/A; Amaro Antonio dos Santos - Cardal Eletro Metalúrgica Ltda; Maria Célia Goulart - Cascadura Indústria S/A; Antonio Ferreira de Oliveira e Daniel Gomes Pereira - Clock S/A Indústria e Comércio de Alumínio; Hugo Locoselli Nalini e Amélia Yoshiko Nakashima - Cia do Metropolitano de São Paulo; Ivo Moacir de Souza e Hélio José Alves de Oliveira - Cia Industrial e Mercantil de Artefatos de Ferro; Tomohisa Sunago - Cromeação e Niquelação Vytis Ltda; Marcos Faria Bianchi - Dynacast do Brasil Ltda; Gil Henrique Navarro de Carvalho e Reginaldo José Bejar - Elebra Telecom Ltda.; José Ricardo de Camargo - Engesa Eletrônica S/A; Hélio Andrade da Silva e Jobis Vieira do Amaral - Felc Ferramentaria, Estamparia e Usinagem Ltda.; José Ribamar de Souza - GP Isolantes Mecânicos Ltda.; Edir Ribeiro dos Santos e Patrícia de Oliveira Diniz - Hef do Brasil Industrial Ltda.; Luiz Carlos Viana - Indústria de Galvanoplastia Tec-Gal Ltda.; Joaquim Machado Neto - Indústria de Papéis de Arte José Tscherkassky S/A; Elza Midori Handa e Rosângela Batista - Itamarati Metal Química Ltda.; Luiz Carlos Rodrigues - Mangels Minas Industrial S/A; Mário José Borges - Mecril Metalúrgica Criciúma Ltda.; José Nelson Gomes de Lima - Mercedes Benz do Brasil S/A; Vicente Henrique da Silva e Hélio Bispo de Moura - Metalúrgica Jóia Ltda.; Armando Hideo Tshuhy - Mitutoyo do Brasil Ind. e Com. Ltda.; Carlos Roberto Teixeira Levy - Motores Rolls-Royce Ltda.; João Domingues da Paz - Pado S/A Industrial Comercial e Importadora; Marcos Antonio Filho e José Nunes de Sá Ferraz - Philco Rádio e Televisão S/A; João Rodrigues e José Jorge da Costa - Rotocron Indústria e Comércio Representações Ltda.; Shiguero Saito - Telemulti S/A; Rosana Pastorello Domenici - Terada & Cia. Ltda.; e Cicero Borges - Zincovale Tratamento de Metais Ltda.

## International Union for Surface Finishing - IUSF

### União Internacional para Tratamento de Superfície

### Congresso Interfinish no Brasil

Nem todos os nossos associados estão a par do assunto - mas, em 1992, será realizado no Brasil o Interfinish, congresso internacional de tratamentos de superfície.

Este congresso, realizado a cada quatro anos, é promovido pela IUSF - International Union for Surface Finishing -, cujo endereço oficial é em Londres. A expressão "endereço oficial" é aqui usada intencionalmente, pois a União não possui uma sede efetiva o que, por enquanto, considera dispensável. O endereço da União é o de seu secretário geral honorário.

Para que nossos leitores conheçam melhor a IUSF, publicamos aqui o mais recente relatório de seu secretário geral honorário. Vale mencionar que se trata do último relatório elaborado pelo Dr. Simon Wernick, que exerceu a função de secretário geral honorário durante mais de 50 anos, desde a fundação da IUSF. Agora aposentado, foi empossado no cargo de vice-presidente honorário, com o direito vitalício de participar, com convidado, de todos os congressos da União.

### Relatório Anual do Secretário Geral Honorário

### Membros

Apesar de esforços limitados para recrutar novos membros para a União, o número continuou estável. O potencial é, entretanto, considerável. Podendo-se nestes dias de "Perestroika", também relacionar os países da Cortina de Ferro. Continuou a correspondência com a Índia e a Áustria (sócios prescritos), a Polónia, a Jugoslávia, a China, a Coreia do Sul e a Dinamarca.

### Interfinish '88

Este evento, o mais importante do ano, realizado em outubro em Paris, foi um sucesso ímpar. O trabalho considerável de preparação, efetuado nos quatro anos anteriores, mostrou-se totalmente recompensado. Os dados abaixo, falam por si: mais de 500 delegados de cerca de 30 países; 36 sessões técnicas; 122 trabalhos, muitos de qualidade máxima; traduções simultâneas; uma quantidade recorde de prêmios, muitos deles de considerável valor monetário; e uma série deslumbrante de acontecimentos sociais. A sociedade francesa mereceu e recebeu uma ovação de louvor.

Olhando para o futuro, foram marcados os próximos Congressos Mundiais, para o Brasil, em 1992, e para o Reino Unido, em 1996.

### Eventos de 1990 da IUSF

Foram eles, aprovados para Israel na primavera e para Hong Kong no outono, este último denominado "Segundo Interfinish Ásia-Pacífico 1990", totalmente patrocinado pelo IMF (Instituto de Tratamento de Metais) da Austrália.

### Prêmio de Realizações Simon Wernick

Este foi atribuído aos sr. Tom van der Klis, editor, ora se aposentando, da revista mensal oficial holandesa, por seus serviços relativos à educa-

ção. O prêmio, bem merecido, foi entregue em Paris durante o Interfinish '88.

### Notícias Interfinish ("Interfinish News")

Dois números do boletim oficial bianual da IUSF foram publicados durante 1988. A publicação tem sido recebida favoravelmente pelos membros, mas falta-lhe, ainda, o apoio total de que precisa para aumentar sua penetração. O quinto número, que acaba de aparecer, será distribuído à imprensa industrial e às sociedades científicas, ganhando assim uma publicidade valiosa.

### Atividades Futuras da União

Estas receberam uma atenção considerável de diversos membros (veja os debates nas Atas de Reunião do Conselho, de maio), e são tópicos de Documentos de Estudo que estão sendo distribuídos. Chegou a hora para algumas decisões importantes. Para a implementação efetiva, será necessário aumentar os esforços, mão-de-obra e recursos financeiros. É provável que o orçamento para 1990 precise ser reestudado.

### Aposentadoria do Secretário Geral Honorário

Conforme mencionado na última reunião do Conselho, o secretário geral honorário pretende aposentar-se, tendo ocupado a função continuamente desde a fundação da União. Ele será sucedido pelo Dr. David Gabe, secretário geral honorário assistente. Nesta ocasião, ele gostaria de registrar sua gratidão pelo auxílio recebido e especialmente pelas amizades apreciadas de tantos, que mais que o compensaram pelas frustrações ocasionais que o cargo causou.

## Eleições do Sindisuper

Em almoço realizado no último dia 6 de dezembro, no Salão Promocional do Sesi, foi empossada a nova diretoria do Sindisuper (Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo). Os membros abaixo relacionados exercerão suas funções nos próximos três anos:

### Diretoria

Presidente: *Roberto Della Manna*

1º Vice-Presidente: *João Peres*

2º Vice-Presidente: *Felix Bernhard Stamer*

1º Secretário: *Milton Sanches*

2º Secretário: *Salo Davi Seibel*

1º Tesoureiro: *Gilberto Avanzo*

2º Tesoureiro: *Sérgio Fausto Cidade Gonçalves Pereira*

### Suplentes da Diretoria

*Wilson Lobo da Veiga, Orlando Brás, Antonio de Grandi, Wagner M. Ribas, Caetano Violante, Wady Millen Júnior e Gospodin Russeff.*

### Conselho Fiscal

*Adhemar Kerche de Freitas, Paulo Tomomito Sato e Mozes Manfred Kostmann.*

### Suplentes do Conselho Fiscal

*Júlio Avanzo, Hiroshi Nakahara e Caio Graccho de Souza Campos Melare.*

### Delegados Representantes junto a Fiesp

*Roberto Della Manna e João Peres.*

## Carbide participa de Simpósio de Tintas na USP

Os engenheiros químicos Luiz Roberto Eiger e Eduardo De Los Santos, da Unión Carbide do Brasil, participaram no dia 14 de dezembro, do "Simpósio Nacional sobre Tecnologia de Tintas", promovido pela

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, no Centro de Simpósios da Engenharia Civil. Eiger falou sobre "Cellosize - Hidroxietil Celulose como Colóide Protetor e Espessante de Tintas à Base de Água", enquanto De Los Santos abordou o tema "UCAR VYES-4, um novo conceito em Revestimentos para Madeira".

Hidroxietil Celulose é um colóide protetor espessante utilizado em mais de 80% das tintas látex consumidas ao redor do mundo, devido a fatores como estabilidade e reologia. UCAR VYES-4 é utilizado em uma nova "superlaca", curada através de ácidos orgânicos fortes à temperatura ambiente e baseada numa resina vinílica de baixo peso molecular, desenvolvida e adaptada às necessidades do mercado brasileiro para indústria de revestimento de madeira.

## Biblioteca Milton G. Miranda

Em pleno funcionamento desde o segundo semestre do ano passado, a Biblioteca Milton G. Miranda coloca à disposição para consulta publicações técnicas, na sede da ABTS, de segunda a sexta-feira, das 8h30 às 11h30 e das 13h30 às 18h. O acervo é formado atualmente por 31 livros e continua aceitando a sua colaboração sugerindo ou enviando obras de interesse para o setor.

### Acervo

- 001 - Anais do Ebrats'83 (Vários autores)
- 002 - Anais do Ebrats'85 (Vários autores)
- 003 - Introduction to Paint Chemistry (Turner, G. P. A.)
- 004 - Electrostatic Power Coating (Hughes, Dr. J. F.)
- 005 - Phosphating of Metals (Lorin, Guy)
- 006 - Chromium Plating (Weiner, Robert / Walmsley, Adrian)

- 007 - The Technology of Anodizing Aluminium (Brace, A. W. / Sheasby, P. G.)
- 008 - Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns (Colpaert, Humbertus)
- 009 - Tintas Métodos de Controle de Pinturas e Superfícies (Fazano, Carlos A.)
- 010 - Handbook for Solving Plating Problems (Durney, Lawrence J.)
- 011 - Anais do Ebrats'87 (Vários autores)
- 012 - Finishing and Electroplating Die Cast and Wrought Zinc (Safranek, W. H. / Brooman, E. W.)
- 013 - Conversion Coatings (Biestek, T. / Weber, J.)
- 014 - Metal Finishing Guide Book Directory 1988 (Vários autores)
- 015 - Aços e Ligas Especiais (Costa e Silva, Andre Luiz da/Mei, Paulo Roberto)
- 016 - Gold Plating Technology (Reid, H. Frank / Goldie, Willian)
- 017 - Modern Electroplating (Lowenheim, Frederick A.)
- 018 - A Prática Metalográfica (Fazano, Carlos A. T. V.)
- 019 - Electroplating Engineering Handbook (Durney, Lawrence J.)
- 020 - Paint and Surface Coatings (Theory / Practice) (Lambourne, Ronald)
- 021 - (English - Portuguese) Comprehensive Technical Dictionary (Sell, Lewis L.)
- 022 - Surface Finishing Shop Guide (Vários autores)
- 023 - Metal Finishing - Guide Book and Directory Issue'83 (Vários autores)
- 024 - Electroplating (Lowenheim, Frederick A.)
- 025 - Drew Princípios de Tratamento de Água Industrial (Vários autores)
- 026 - Metal Finishing (Interfinish 80) (Haruyama, Shiro)
- 027 - Anais do Ebrats'89 (Vários autores)
- 028 - Control de Calidad en La Electrodeposición de Metales (Julve, Dr. E.)
- 029 - Galvanotécnica Técnica y Procedimientos (Giayman, J. / Farkas, G.)
- 030 - The Chemical Analysis of Electroplating Solutions (Irvine, Terrance H.)
- 031 - Zinc Plating (Geduld, Herb)

# DEGUSSA

suporte técnico com certeza de  
qualidade a serviço  
de sua empresa.



Laboratório para Testes Galvânicos



Polarógrafo



Medição de Camadas por Fluorescência de Raios X



Absorção Atômica



Laboratório Piloto Galvânico

**Degussa** 

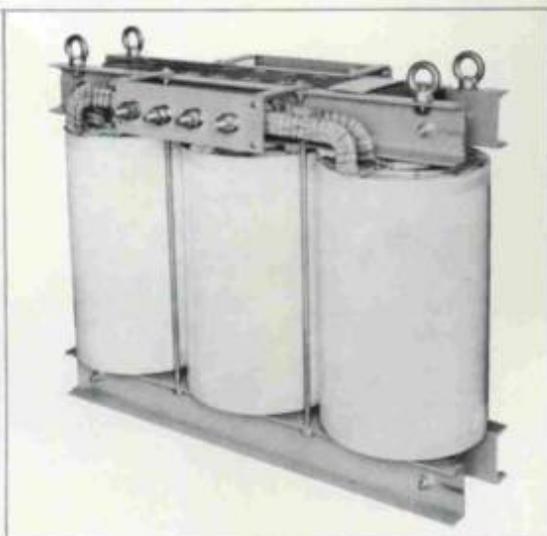
**DIVISÃO METAL**

Dept: Galvanotécnico  
Rua Arroio Chuí, 95 - CEP 07040  
Guarulhos - SP - Telex: (011) 60666 Degu BR  
Tel.: (011) 209-3277 - Fax: 11 964.0869

# EQUIPAMENTOS FARADAY PARA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

**TIPO:  
FDS-1500  
(1500ACA -  
24VCA)**

Transformador para coloração ou anodização de alumínio. Refrigeração à seco ou óleo mineral até 10.000ACA.



**TIPO: FDRS  
(2000A - 60VCC)**

Retificador automático. Refrigeração ar forçado, ar forçado-óleo, ar forçado-água ou óleo mineral. Tensão e corrente constante — ajuste de tensão e corrente através de tiristores ou amplificadores magnéticos. Capacidade até 10.000ACC.

**TIPO: FDRO-M 5000  
(5000A - 12VCC)**

Retificador refrigerado por circulação natural à óleo mineral isolante. Ajuste de tensão através de chaves comutadoras rotativas.



**TIPO:  
FDRM-3000  
(3000A - 12V)**

Retificador com refrigeração por ar forçado. Ajuste de tensão através de chaves comutadoras rotativas. Capacidade até 5000ACC.



## FARADAY

### TECNOLOGIA EM RETIFICADORES

Faraday Equipamentos Elétricos Ltda.  
Rua MMDC, 1.302 - S. Bernardo do Campo - SP  
Fone: (011) 418-2800 - Telex: (011) 46023

## Jantar de Confraternização

O tradicional Jantar Dançante de Confraternização realizado anualmente pela ABTS, aconteceu dia 12 de dezembro no Jardim de Inverno do Alphaville Tennis Clube. Presentes: a Diretoria, membros do Conselho, associados, familiares e amigos. Durante o jantar, desde o coque-

tel, o clima era alegre e descontraído. Muito bate-papo regado a um bom vinho tornaram o ambiente propício a relembrar passagens de 89 e a tecer comentários otimistas para o próximo ano.

Houve também sorteio para uma distribuição de brindes cedidos por

empresas associadas como a Tecnovolt, Roshaw, Metalúrgica Rio e Roto Finish.

Para encerrar a noite em alto estilo, os convidados dançaram, na Boate Muleka, os ritmos que embalarão muitas gerações desde a década de 50.



*Convidados do Jantar de Confraternização*



*O clima alegre e descontraído do encontro*



*Senhoras presentes*

## ABTS – Novo Conselho Diretor

De acordo com os estatutos em vigor, foi eleito em 14.12.89, o novo Conselho Diretor que será responsável pelas atividades da ABTS no Biênio 90/91. O Conselho Diretor ficou assim constituído: Airi Zanini, Airton Moreira Sanches, Alfredo Levy, Carlo Berti, Carlos Alberto Amaral, Gilmar O. Pinheiro, Jesualdo Bailão, José Carlos Cury, Maria Luiza Carrollo Blanco, Orlando Corraini Filho, Roberto Motta de Sillos, Rodney Bertazzoli, Rolf H. Ett, Wady Millen Jr. e Wolkmar Ett. Como suplentes: Amadeu dos Santos Cordeiro Filho, Hector Pesaola, Paulo Antonio Spinosa, Pedro Otávio de Camargo Penteadó Filho e Roberto Constantino. No dia 09.01.90, o novo Conselho

Diretor elegeu a diretoria da ABTS com vigência de um ano. Foram eleitos:

**Airi Zanini** – presidente

**Rolf H. Ett** – vice-presidente

**Alfredo Levy** – 1º. secretário

**Airton Moreira Sanches** – 2º secretário

**Wady Millen Jr.** – tesoureiro

**Roberto Motta de Sillos** – diretor-cultural

A posse ficou marcada para o dia 13.02.90.

O Conselho Diretor tem os seguintes deveres:

- participar das reuniões periódicas do Conselho (oito a dez por ano);
- participar das Assembleias Gerais Ordinárias e Extraordinárias;

- promover as atividades da ABTS (cursos, palestras, mesas redondas, congressos, e outros eventos culturais e sociais).

Em rápida entrevista, Airi Zanini – presidente, declarou que a ABTS se encontra em um bom momento e que pretende “dar continuidade ao que está sendo feito na Associação, acreditando que futuramente a ABTS estará muito mais sólida”. Roberto Motta de Sillos – diretor-cultural afirmou que além de dar continuidade aos cursos tradicionais, pretende criar outros cursos voltados para a parte operacional.

Aguarde, no próximo número da revista publicaremos um rápido perfil dos atuais dirigentes da ABTS.



Membros da nova diretoria e conselho da ABTS

# Banhos de cromo-duro auto-regulável em Rotogravura

Antonio Villa/José Francisco Costa

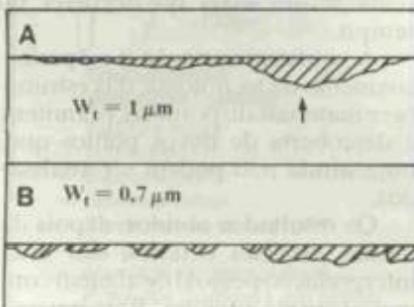
A apresentação desta palestra é o resultado de vários anos de trabalho e acompanhamento em todos os setores da Rotogravura.

Tomamos como base o cilindro e o cromo, e tudo o que pode afetá-los, ou seja, acompanhamos sua fabricação desde a base, de ferro, onde foi necessário fazer um balanceamento para tirar a vibração, observando-se a espessura mínima da base, que pode variar de acordo com a largura e o diâmetro do cilindro a ser fabricado.

Acompanhamos também, na Galvanoplastia, todo o andamento no processo de limpeza do desengraxamento, onde percebemos que o cilindro precisa estar com sua base retificada para se obter uma boa limpeza.

O desengraxante eletrolítico (micro-desengraxante) assegura uma adesão perfeita entre as duas ligas, ou seja, entre o ferro e o níquel.

No acompanhamento da gravação, optamos por gravar na base, isto porque no polimento da camisa (capa Balard) existe uma ondulação de até um micron, como mostram as figuras A e B, enquanto que a ondulação no cilindro gravado na base é



menor, ou seja, 0,7 microns.

É sabido que, gravando-se um cilindro na base é oneroso o custo, porém os resultados são mais positivos. A sua maior durabilidade garante mais tiragens com menos trocas.

Foi feito um acompanhamento detalhado na impressora, considerando-se toda a complexidade da impressão, tais como: pressão da faca, posição da faca, tipo de faca, espessura da faca, rolo de borracha, condição de operação, operador das máquinas e como trabalham.

No Departamento de Tintas foi visto: tipo de pigmento da tinta, granulometria da tinta, tipo de moagem, tipos de solventes usados e viscosidade de trabalho.

Após todos estes acompanhamentos feitos em outros setores, foi preparada uma série de cilindros para testes, com toda a atenção voltada para a Galvanoplastia, ou seja, para o banho de cromo, onde foram feitas análises químicas nos dois banhos de cromo: um, auto-regulável; e o outro, convencional.

O cromo auto-regulável, após vários testes, apresentou resultados significativos em relação ao banho convencional. O banho de cromo convencional, controlado quimicamente por análises e com uma temperatura adequada, demonstrou um número de microfissuração menor, a qual varia segundo a temperatura.

## Rendimento da corrente

O rendimento da corrente do banho de cromo é um fator que está ligado a todas as variáveis do banho e seus componentes como: concentração do eletrolito, temperatura, anodos, distância dos anodos, tipos de anodos, limpeza dos anodos, relação anodos/catodos e os cálculos da

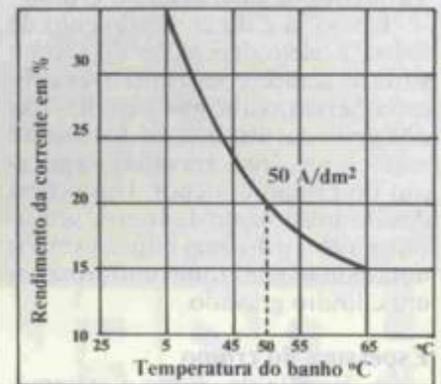


Fig. 2

amperagem por decímetros quadrados.

Estes são os fatores de maior influência no rendimento de corrente. Com uma temperatura de 51°C e com 50 A/dm<sup>2</sup>, obtém-se um rendimento de corrente de 20%. Ver figura 2.

## Desgaste da superfície cromada

Foram feitos vários testes com cilindros cromados em banho convencional, para trabalhar com a tinta abrasiva na impressora. O cilindro cromado apresentou uma microfissuração menor e, conseqüentemente o desgaste do cromo foi maior. Com 90 fissuras por centímetro, foram gastos 2 microns e rodaram 2.000.000 de metros.

Os mesmos cilindros, em etapas diferentes, foram cromados no banho auto-regulável, nas mesmas condições do banho convencional, e obtivemos uma microfissuração entre ± 250 a 300 fissuras por centímetro. Com os cilindros feitos neste banho a tiragem foi de 4.000.000 de metros, gastando apenas 1 micron de cromo.

O cromo auto-regulável, com a

## Palestra/Rotogravura

mesma temperatura, apresenta um número de microfissuração bem maior em relação ao cromo convencional.

### Riscos na superfície do cromo

Os riscos na superfície dos cilindros cromados são provenientes da faca, causada pela tinta abrasiva ou sujeiras.

A pressão faz desprender várias partículas do cromo, que se soltam dentro da tinta e, misturados, ficam presos à faca, causando mais riscos.

### Variações da aplicação do cromo

Como já é do conhecimento de todos, a eletrodeposição do cromo varia de acordo com a área a ser aplicada. Sendo assim, nas áreas lisas ou não gravadas a aplicação do cromo é maior e, nas áreas gravadas a aplicação do cromo é menor. Isto ocorre devido ao aumento da área da gravação, motivo pelo qual nunca tivemos uma camada de cromo uniforme em um cilindro gravado.

### Espessura do cromo

A camada de cromo é extremamente fina, uma espessura de 7 microns e pode chegar até 12 microns, com boa eficácia, nos cilindros de Rotogravura. Para se ter uma idéia desta espessura, tomaremos como exemplo um fio de cabelo humano, que tem 70 microns. A camada de cromo é dez vezes menor do que um fio de cabelo.

### Polimento do cilindro cromado

Há três métodos para se polir os cilindros cromados:

- método A - cinta polidora
- método B - lixa d'água
- método C - cabeçote polidor

O método C é o mais eficaz devido a formação das rugas em forma de meio círculo que assegura uma rugosidade 0,4 microns, ideal para a Rotogravura.

Os outros métodos, ou seja, A e B não são muito adequados devido a formação das rugas que são feitas no mesmo sentido de rotação do cilindro e de 0,1 micron.

Com esta rugosidade o cilindro apresenta velaturas. Ver figura 3.

### Formação de bolhas na superfície do cilindro cromado

Isto só ocorre em cilindros mal desengraxados.

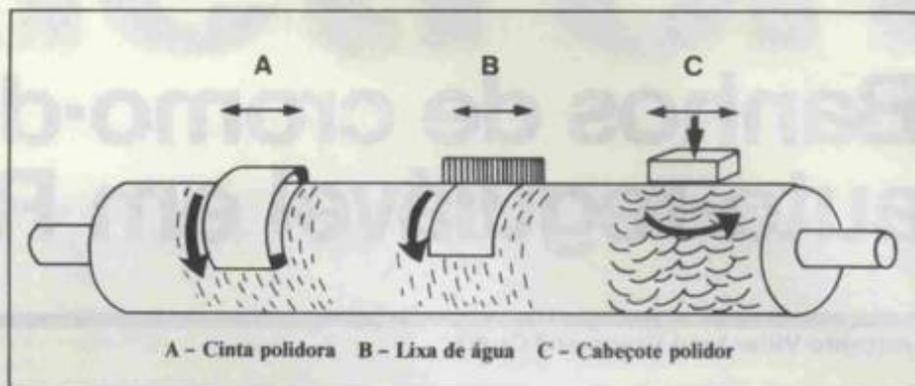


Fig. 3

Desengraxe deficiente na base do cobre pode ser a causa de bolhas profundas.

Desengraxe deficiente entre a base de cobre e a camisa (capa Ballard) ou a solução separadora contaminada, podem ser a causa da falta de aderência.

O cilindro não foi bem desengraxado inicialmente para receber a camada de cromo ou, se foi bem desengraxado ficou muito tempo esperando para se fazer a troca com o cilindro que estava no banho.

Neste período de espera podem ocorrer alguns respingos de água, ou mesmo sujeira possivelmente caída da talha e, ao ser colocado no banho, não tenha sido feita uma verificação no cilindro.

### Desgaste do cromo com a temperatura da tinta

Foi feito um acompanhamento para saber se com o aumento da temperatura da tinta acontece algum desgaste do cromo. O que pudemos constatar é que a tinta, nas temperaturas entre 20°C e 35°C, não causa desgaste na superfície cromada durante várias tiragens.

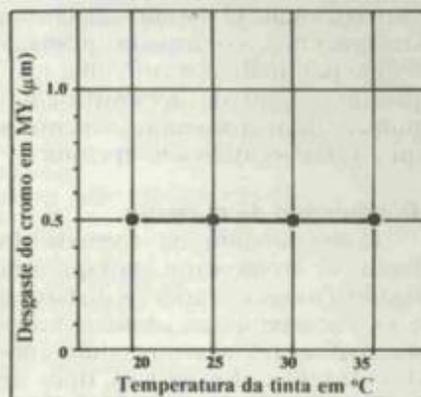


Fig. 4

O gráfico demonstra que com o aumento da temperatura o desgaste foi zero. Ver figura 4.

### Dureza de cobre base

Vários testes foram feitos no sentido de encontrar uma dureza ideal para garantir um mínimo de desgaste na superfície cromada, mesmo com as tintas mais abrasivas.

Foi desenvolvido um banho de cobre ácido, com aditivos endurecedores, para aumentar a dureza do cobre eletrodepositado nos cilindros, sendo conseguido, com este endurecedor, uma dureza de 185 Vickers.

Testes feitos com várias tintas, com cobre de 185 Vickers e com cobre de 110 Vickers, mostraram resultados bem diferentes no que diz respeito ao desgaste do cromo. Com o cobre de 185 Vickers houve um desgaste bem menor do que com as tintas com o cobre de 110 Vickers, então concluímos que: o cobre mais duro pode possibilitar um maior rendimento, com um menor desgaste e uma maior durabilidade do cilindro cromado.

Em virtude da complexidade do processo que envolve a área da Rotogravura, em sua plenitude, todos estes itens que foram avaliados fazem parte de uma seqüência de desenvolvimento, que não conhecemos totalmente. Teremos que desenvolver o tema muito mais no decorrer do tempo.

A contínua variação e o aperfeiçoamento da tecnologia, das estruturas e materiais disponíveis, permitem a descoberta de novos pontos que, hoje, ainda não podem ser analisados.

Os resultados obtidos, depois de muitas análises e testes, são uma interpretação pessoal de alguém com mais de trinta anos em Rotogravura.

**Os autores**

Antonio Villa é formado pela Escola Gráfica do Livro (Itália). Durante sete anos trabalhou na Andreotti Acigraf como chefe na área de Gravação Convencional, Auto Típica. Atuou como chefe de Gravação Auto Típica e Galvanoplastia por oito anos na Roto Incisa - S.R.L. e por mais dez anos como superintendente técnico de Gravação, Galvanoplastia, Preparação Gráfica, Provas e Assistência a Clientes na Roto Incisa - E.S.T./S.R.L. Atualmente é gerente da Fotomecânica, Gravação e Galvanoplastia, Provas, Desenvolvimento Técnico, aulas teóricas e Análises de Impressão na Itap S/A.

José Francisco Costa é formado em Química pela Faculdade Oswaldo Cruz. Trabalhou por dois anos na área de Galvanoplastia da J. Paim Ind. e Com. e quatro anos na Ind. Villares Divisão de Elevadores. Cerca de dez anos atuou como chefe de Galvanoplastia na Ind. Com. Brasil Ltda., e mais nove anos na Shllmar Embalagens. Hoje exerce a função de chefe de Galvanoplastia na Itap Embalagens S/A.

# HUGENNEYER

CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA.

**CONSULTORIA INDUSTRIAL****ÁREAS DE ATUAÇÃO:**

**Tratamento de:** - Águas para fins potáveis e industriais;  
- Esgotos Sanitários;  
- Efluentes líquidos industriais.

**Tratamentos superficiais de metais**

**Serviços de:** - Estudos preliminares, anteprojetos, projetos básicos e detalhamentos;  
- Estudos de viabilidade técnico-econômicos;  
- Assistência técnica e controles analíticos.

Centro Comercial de Alphaville - Calçada das Azaléas, 46  
06400 - Barueri (SP) - Brasil - Fone: (011) 421-3744

# HUGENNEYER

## FLUVITECH

Comercial e Assessoria Técnica Ltda.

- Estações de Tratamento de Efluentes
- Equipamentos para Galvanoplastia e Pintura
- Assessoria Técnica em Tratamento de Superfícies e Fundição

Av. Julio Bueno, 1352 - CEP 02201  
São Paulo (SP)  
Tel.: (011) 949.6817

Comercial e Industrial  
FAMAG Ltda.**Equipamentos para Galvanoplastia**

- Retificadores
- Reostatos
- Centrífugas
- Bombas-filtros
- Tanques de ferro ou PP
- Rotativos
- Montagens, manutenção e Produtos químicos em geral

Rua João Vieira Priosti, 562  
Fones: 294-0366 - 941-7844



## EM BRILHO CONTINUAMOS OS MELHORES

A ROGER tem reunido na sua linha de produtos para **ACABAMENTO DE METAIS** excelente e moderna tecnologia, apresentando produtos

para **AUTOMATIZAR** o seu polimento, tanto em equipamentos **VIBRATÓRIOS** como em sistemas de máquinas automáticas e manuais. Com os produtos da **ROGER QUÍMICA, ROGERPLAST** e **GALVANOMECÂNICA** sua empresa vai conhecer um novo conceito em **ACABAMENTO** de peças metálicas ou plásticas. **AUTOMATIZE** eliminando mão de obra especializada e **REDUZA** o custo de acabamento de seu produto.

**PRODUTOS ROGER:**

- ☐ Equipamentos para rebarbação e polimento.
- ☐ Esferas de palitos de aço inox para polimento.
- ☐ Produtos químicos para **VIBRADORES** e **TAMBORES ROTATIVOS**.
- ☐ Abrasivos cerâmicos e plásticos.
- ☐ Decapantes e desengraxantes.
- ☐ Massas especiais hidrossolúveis para lustração e polimento.
- ☐ Processos rebarbação e polimento de peças plásticas.

Rua Cachoeira, 1624 - CEP 03024 - São Paulo - SP  
Tels.: (011) 948-5366 - 92-4570 - 292-0301  
Telex: 11 60194 ROQU BR

# Tecnologia do revestimento com níquel químico de baixo fósforo

Brian Jackson/Richard Macary e Gary Shawhan

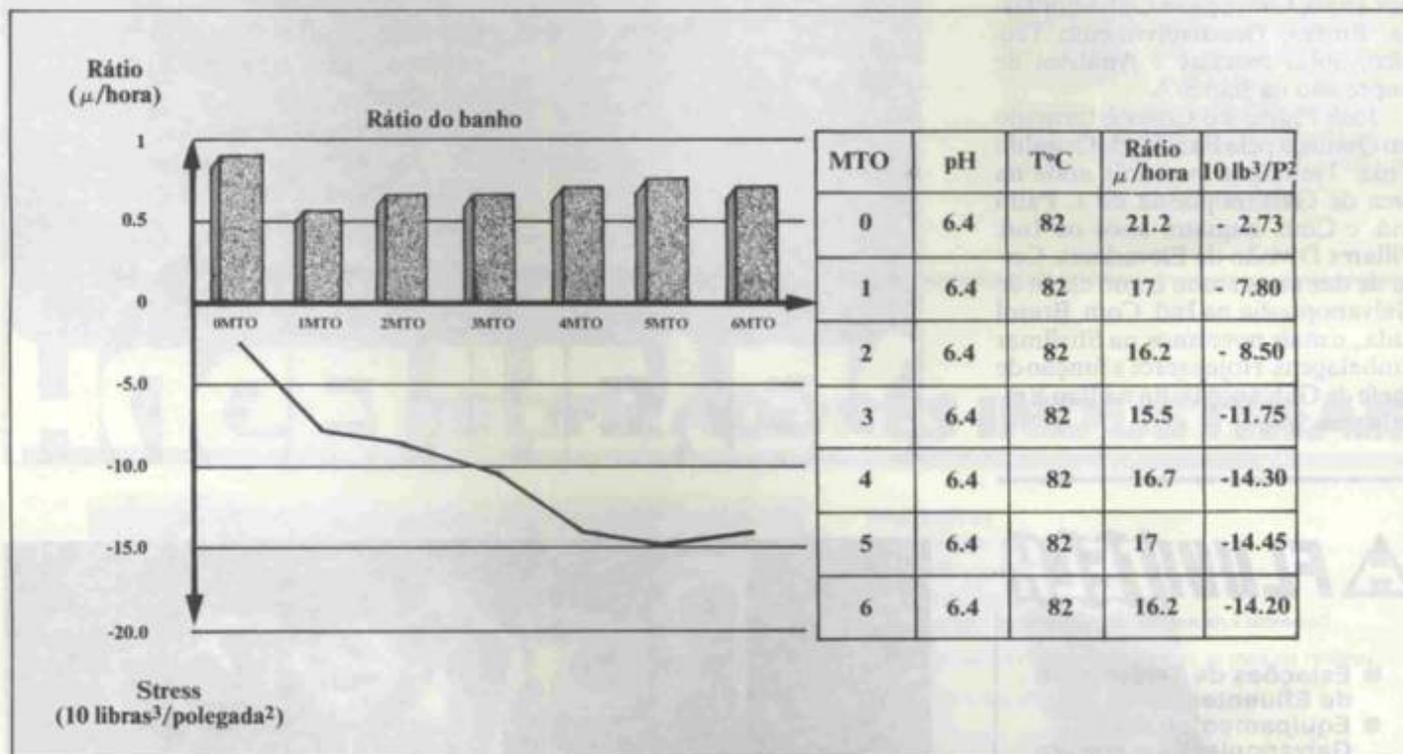


Fig. 8: Índice compressivo de stress de banhos-baixo fósforo 1 a 3% x vida útil do banho

## Propriedades Elétricas Outras Propriedades Físicas

Os depósitos de níquel químico de baixo fósforo possuem diversos outros atributos importantes que aumentam sua utilidade para aplicações em novos mercados. A resistividade elétrica do níquel químico de baixo fósforo, com 1-3% P, está tipicamente na faixa de 20-30 microhm-cm, no estado de "como depositado". Após tratamento térmico, mostrou-se que a resistividade cai abaixo de 15 microhm-cm. Em ambos os casos, estes valores são melhores que os do níquel químico convencional e tornam o de-

pósito de baixo fósforo mais apropriado para contatos, superfícies conjugadas de conectores, etc.

O ponto de fusão mais elevado do depósito de 1-3% P apresentou vantagens em aplicações de soldagem para, p.ex., tampas de embalagens metálicas, mesmo que a temperatura de fusão medida tenha variado em dependência do método de ensaio. De modo geral, têm sido medidos, em certos casos, valores acima de 1093°C (2000°F). Esta vantagem tem-se mostrada favorável em, p. ex., moldes de alta temperatura para vidro, onde o níquel químico convencional não é eficiente.

## Propriedades metalúrgicas

O depósito de 1-3% P foi caracterizado metalurgicamente, por meio de metalografia, como uma estrutura lamelar bem definida. Esta estrutura retém sua estrutura lamelar após tratamento térmico a 400°C. Identificou-se nesta condição, por meio de uma técnica de raios X com dispersão de comprimentos de onda, um precipitado limitado de fosfeto de níquel. A 600°C, evidencia-se um precipitado não-orientado bem definido.

Também foram utilizadas para a caracterização de depósitos de baixo fósforo, com 1-3% P, a es-

pectroscopia com elétrons para análise química (ESCA) e a espectroscopia com elétrons Auger. Na condição "como depositado", a superfície do depósito de BF apresentou uma percentagem elevada de níquel metálico, com pouco  $\text{Ni(OH)}_2$ . Em oposição, um depósito de alto fósforo contém uma percentagem muito elevada de  $\text{Ni(OH)}_2$  e muito menos níquel metálico. Esta camada tem espessura menor que 100 Å. De interesse talvez maior é o fato que o fósforo estava exaurido na região do  $\text{Ni(OH)}_2$ . Deste modo, a camada de baixo fósforo tem teor mais elevado de fósforo na superfície, enquanto o depósito de alto fósforo está exaurido de uma grande parte de seu fósforo na superfície.

Após tratamento térmico a 400°C durante uma hora, a forma do níquel na superfície era  $\text{NiO}$ , não permanecendo nenhum níquel metálico na superfície. A espessura medida desta camada de óxido era 150-200 Å.

## Propriedades de Corrosão

Uma das revelações mais excitantes em relação ao níquel químico de baixo fósforo sobre aço é a sua maior resistência contra a corrosão em ambientes alcalinos e de certos outros ambientes químicos, em comparação com o níquel químico

de alto fósforo. Em oposição, os ambientes ácidos exigem depósitos de níquel químico de alto fósforo isentos de porosidade para proteger o substrato dos efeitos da corrosão galvânica.

### Porosidade e resistência à névoa salina

Para começar, é essencial que seja revista a relação entre a porosidade de camada e os resultados de ensaios acelerados, tais como o de névoa salina ou o CASS.

O método para a avaliação do desempenho de corrosão de revestimentos ASTM B-117 (DIN 50021), de névoa salina neutra a 5%, tem sido utilizado amplamente e constitui um requisito em muitas especificações comerciais e militares. Este método de ensaio é aplicado a painéis revestidos planos, com as bordas mascaradas. Os painéis são colocados em uma câmara, em ângulo específico (15°-30°), avaliando-se os efeitos do ambiente salino sobre a superfície superior. Define-se normalmente a falha pelo número de horas até a produção do primeiro ponto de corrosão. Neste caso, a única superfície crítica é a superior do painel, sobre a qual a névoa salina cai.

Foram executados estudos de névoa salina sobre aço-carbono 1010 com depósitos produzidos por diversos processos de níquel químico, com diferentes composições químicas

do banho e com diferentes composições do depósito. Os resultados do ensaio de névoa salina (tabela 2) com estes depósitos mostram diversas relações importantes entre os diferentes tipos de depósito. Para começar - o desempenho de um depósito de AF com uma espessura de 12,5  $\mu\text{m}$  (0,5 mils) é muito superior ao dos depósitos MF e BF 1 e 2, na condição "como depositado", em espessuras de até 50  $\mu\text{m}$  (2 mils). Além disso um aumento da espessura do depósito acima de um certo nível de limiar parece não compensar as diferenças inerentes às propriedades protetoras das camadas alternativas de níquel químico. Conforme sugerem os dados da tabela 3, parece existir, para um determinado depósito, um limiar de espessura (pelo menos sobre superfícies relativamente lisas) relativo a sua capacidade de eliminar a porosidade que alcança o metal-base, que está situado na faixa de 18 a 25  $\mu\text{m}$  (0,7 a 1,0 mils). É importante lembrar-se que, neste caso, a superfície está relativamente isenta de defeitos e não há áreas de borda expostas. Assim, neste ensaio, o depósito de AF é capaz de alcançar cerca de 250 horas sem falha, em comparação com 24 horas para os outros depósitos. Isto é atribuído a diferenças no poder de cobertura do depósito, que é influenciado pelo teor de fósforo, velocidade de deposição, composição química do banho, e eventuais diferenças na operação do banho, tais como o método da adição de reposições. Os depósitos de baixo fósforo podem variar em sua capacidade de apresentar um bom desempenho na névoa salina em virtude de, principalmente, diferenças na composição química do banho.

O tratamento térmico do depósito AF durante 1 hora a 400°C (753°F), para alcançar uma maior dureza do revestimento, causa entretanto alterações metalúrgicas (microfissuramento) na camada, que resultam em uma redução apreciável do desempenho em névoa salina. Estas alterações não precisam ocorrer obrigatoriamente no depósito de baixo fósforo, como anteriormente mencionado sob as mesmas condições. Como uma observação geral, o método do ensaio com névoa salina mostrou sua valia prin-

Horas até o primeiro ponto de corrosão

	Depósito				
	A*	B**	C***	D****	
Espe- sura do depó- sito	12,5 $\mu$ ---	24	>96	24	250
em $\mu$	25,0 $\mu$ ---	24	>250	96	1000+
	---	-NR	-NR	96	1000+
	---	-NR	-NR	96	1000+

\* Processo A com 1 a 3% de baixo fósforo no depósito e velocidade de 12,5 a 20  $\mu$ /hora.

\*\* Processo B com 3,5 a 4,5% de baixo fósforo no depósito e velocidade de 20 a 25  $\mu$ /hora.

\*\*\* Processo C com 7 a 8% de médio fósforo no depósito e velocidade de 17,5 a 20  $\mu$ /hora.

\*\*\*\* Processo D com 10 a 12% de alto fósforo e velocidade de 7,5 a 12,5  $\mu$ /hora.

Tabela 2 - Performance de vários níqueis químicos com espessura de camada variada, depositados sobre aço carbono 1010. Teste de salt spray, ASTM B-117 (DIN 50021)

Química	Aplicações típicas
Tionil cloreto	Intermediário em processo químico
Cloreto Orthoclorobenzil	Produtos agrícolas, farmacêuticos e plásticos
Ácido fosfórico	Alimentos, farmacêuticos, gelatinas, colas, adesivos, tratamento de metais, tecidos, plásticos, polimento químico
Benzotricloreto	Química, intermediário química para preparação de materiais de tingimento
Cloreto de benzol	Perfumes, intermediários químicos, manufatura de resina, indústria farmacêutica, fabricação de pesticidas
Oxicloreto de fósforo	Fosfatos orgânicos, plastificantes, aditivos para gasolina, preparação de tingimento, produtos medicinais, preparação e produtos químicos
Hidreto de sódio	Processamento de alimentos, refinação de petróleo, indústria farmacêutica, cosméticos, alvejamento, tingimento, impressão, manufatura textil.

**Tabela 3 - Testes de corrosão considerando perda de peso dos materiais**

principal como um método de comparação de diversos depósitos, para ajudar a estimar a sua porosidade relativa, e pouca coisa a mais.

O método ASTM B-117 (DIN 50021) também tem sido utilizado freqüentemente para avaliar o desempenho relativo da corrosão de níquel químico sobre peças efetivas de produção. Neste caso, entretanto, a correlação com o desempenho em serviço efetivo tem sido medíocre, resultando mesmo em conclusões incorretas. Uma razão importante desta falta de correlação é a dos efeitos da condição de superfície das peças de produção e da sua contribuição à porosidade no depósito de níquel químico final. Estes poros no depósito de níquel químico podem ou não ser significativos para o desempenho em serviço previsto para a peça. Isto acontece porque o ensaio com névoa salina neutra a 5% não leva em consideração a dinâmica do ambiente corrosivo efetivo, que é um elemento essencial na apreciação da adequação do níquel químico para uma determinada aplicação. De modo geral, quando se utilizam métodos de ensaio em névoa salina ou os métodos ace-

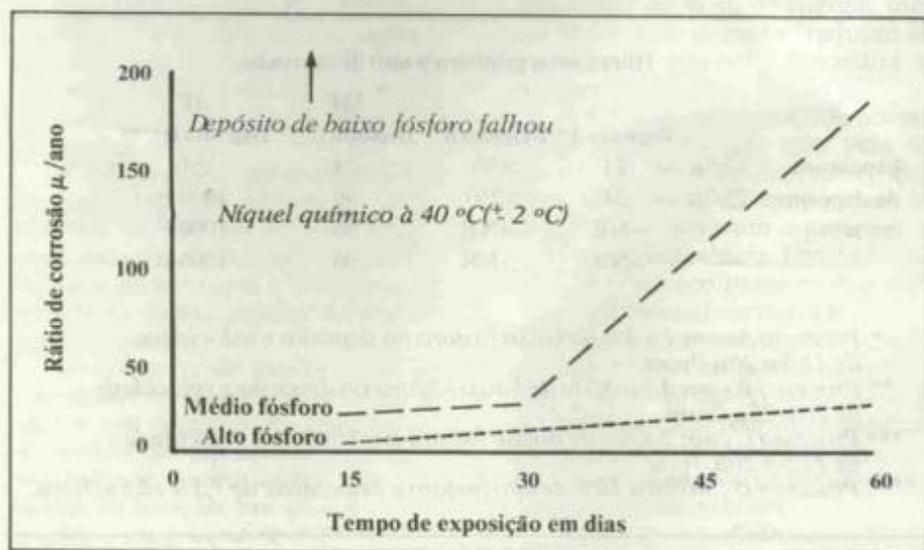
lerados associados, sua utilidade e confiabilidade são para que se tirem conclusões quanto à porosidade, e não quanto à sua resistência contra a corrosão.

### Resistência contra a corrosão

O níquel químico está ganhando aceitação como um revestimento re-

sistente contra a corrosão em muitas indústrias de processamento, como uma alternativa de custo vantajoso em relação a aços de alta liga e a diversos revestimentos e recobrimientos que já estão sendo utilizados. As indústrias de processamento de alimentos, de carne, de pescado e de aves, de petróleo e de gás, de fabricação de produtos químicos, e a aeroespacial e aeronáutica estão entre os exemplos mais importantes. Estas indústrias apresentam uma ampla faixa de problemas de controle de corrosão. As aplicações nestas indústrias de processamento incluem ambientes que vão desde o altamente alcalino até o altamente ácido. É necessário que, em tais ambientes, um depósito de níquel químico determinado seja ensaiado quanto a suas possibilidades de resistência contra a corrosão e/ou de proteção contra a corrosão. Os dados abaixo apresentam resultados comparativos do desempenho de depósitos de níquel químico de baixo-fósforo, de médio fósforo e de alto fósforo em ambientes corrosivos selecionados.

Os ácidos de processamento, tais como os ácidos clorídrico, sulfúrico e fosfórico, são encontrados em muitas aplicações das indústrias de processamento. Produtos alimentícios, acabamento de poços, mineração, fabricação química, têxteis e plásticos constituem exemplos familiares. Na figura 9 são apresenta-



**Fig. 9 - Performance de corrosão em ácido fosfórico 75%, teste de perda de peso em 60 dias**

dos, para três depósitos de níquel químico diferentes, os resultados de ensaios de corrosão, indicando a perda de peso pela imersão durante um período de 60 dias em ácido fosfórico a 75%. Como se pode ver, as taxas de corrosão para todos os revestimentos ensaiados ( $50-65 \mu\text{m}$ ) aumentaram com o correr do tempo, ocorrendo o ataque mais intenso com os depósitos de médio e de baixo fósforo. O níquel químico de alto fósforo apresentou resultados melhores, mas mesmo assim, seria de esperar que falhasse em uma situação de imersão permanente. Seriam conseqüentemente necessários, como ocorre na indústria de processamento de alimentos com equipamento exposto a ácido fosfórico, procedimentos de enxaguamento periódico para que se alcançasse uma vida útil aceitável. Ocorre ainda, já que sob estas condições há dissolução do níquel, que não permaneça sobre a superfície da camada películas passivas. Pode-se assim esperar, caso existirem poros no depósito, um ataque acelerado do metal-base.

Foram também efetuados ensaios com os depósitos de médio fósforo e de alto fósforo durante 7 dias a  $34^\circ\text{C}$  ( $93^\circ\text{F}$ ), tanto em ácido fluorídrico (15%-vol.) como em ácido clorídrico (15%). Em cada uma das soluções o ataque acelerado sobre o metal-base foi severo, mas o depósito com alto teor de fósforo manteve por mais tempo sua integridade. Isto novamente reforça a conclusão que os depósitos de alto fósforo apresentam uma maior resistência aos ácidos minerais. Mencionando novamente os dados metalúrgicos, o fato que o depósito de níquel químico de alto fósforo apresenta uma camada superficial com elevado teor de níquel pode, além da porosidade, afetar sua atividade em relação à corrosão.

É interessante observar que há, na prática, aplicações comerciais nas quais o níquel químico é utilizado em serviço em ambiente agressivo ácido. Eles incluem aplicações em acabamento e estimulação de poços de petróleo, onde há necessidade de um fraturamento periódico das formações do poço com HF ou HCl. Estes procedimentos geralmente são seguidos por um enxa-

60 dias, $40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ , $50 \mu$ de depósito			
taxas de corrosão em $\mu/\text{ano}$	BF	MF	AF
Cloreto de thionil	90.0	1.8	2.5
Cloreto de Orthoclorobenzeno	3.8	7.4	7.1
Ácido fosfórico	90.0	19.3	19.3
Triclorobenzeno	2.5	5.6	6.1
Cloreto de benzeno	1.0	0.8	0.5
Oxicloreto de fósforo	28.4	1.5	2.5
Hidróxido de sódio:			
45% NaOH, 5% NaCl, $40^\circ\text{C}$	0.3	0.3	0.8
45% NaOH, 5% NaCl, $140^\circ\text{C}$	5.3	11.9	Reprovado
35% NaOH, $93^\circ\text{C}$	5.3	17.8	13.2
50% NaOH, $93^\circ\text{C}$	6.1	4.8	9.4
73% NaOH, $120^\circ\text{C}$	2.3	7.4	Reprovado

BF = Baixo fósforo      MF = Médio fósforo      AF = Alto fósforo

Tabela 4 - Taxas de perda de peso por corrosão dos depósitos de vários níqueis químicos, em diversos ambientes de processamento químico

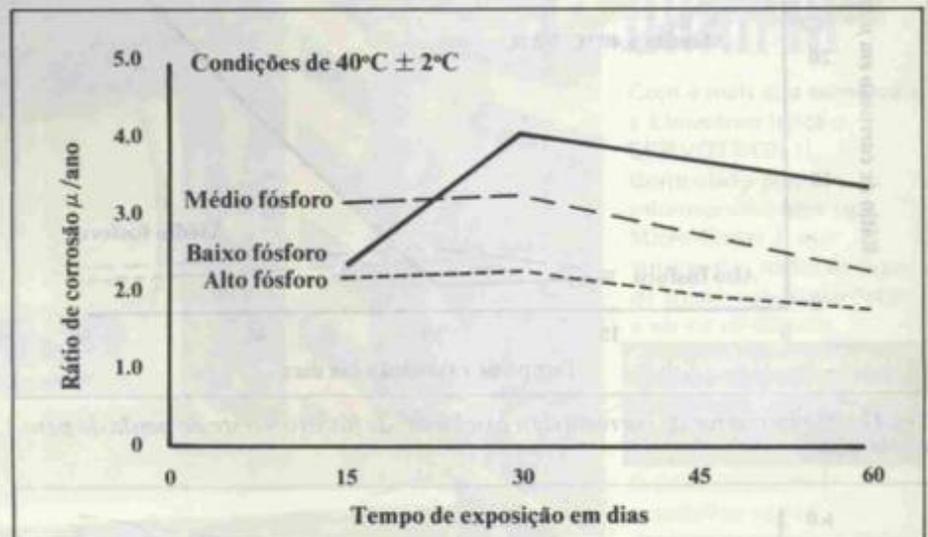


Fig. 10 - Performance de corrosão em cloreto de thionil - teste de perda de peso em 60 dias

guamento do sistema, para evitar que haja um ambiente permanentemente ácido em contato com o aço revestido.

Foram também efetuados ensaios de corrosão em uma série de outros ambientes ácidos e alcalinos encontrados em diversas indústrias de processamento, a fim de avaliar a adequação do níquel químico como um substituto para materiais tradicionais mais dispendiosos. Em uma série de ensaios, foram efetu-

dos testes de imersão de acordo com a norma ASTM G-31, "Ensaaios de corrosão de metais por imersão em laboratório". A tabela 3 relaciona os produtos químicos ensaiados neste estudo, juntamente com algumas de suas aplicações industriais usuais. Painéis de ensaio de aço-carbono 1010 foram revestidos com as três camadas diferentes de níquel químico para uma espessura de  $50-65 \mu\text{m}$  (2-2,6 mils). Todos os corpos de prova incluídos

## Deposição Técnica

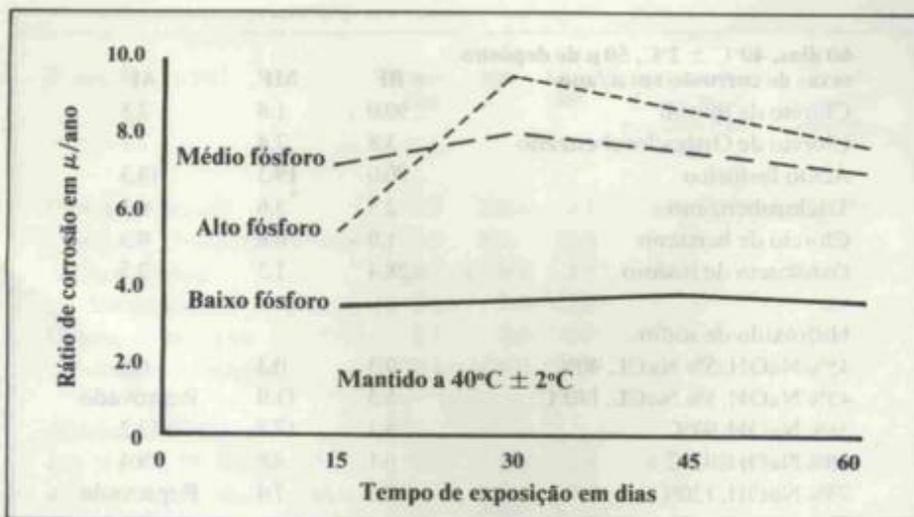


Fig. 11 - Performance de corrosão em orthoclorobenzeno - teste de perda de peso em 60 dias

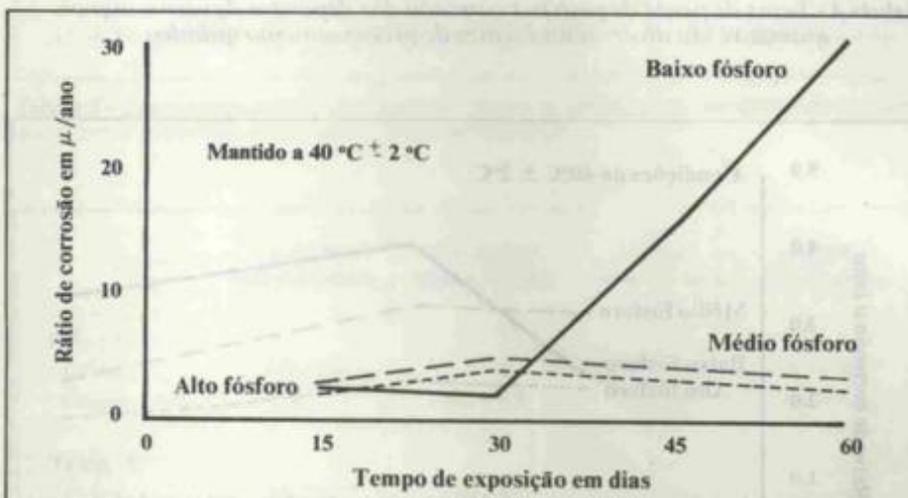


Fig. 12 - Performance de corrosão em oxicloreto de fósforo - teste de perda de peso em 60 dias

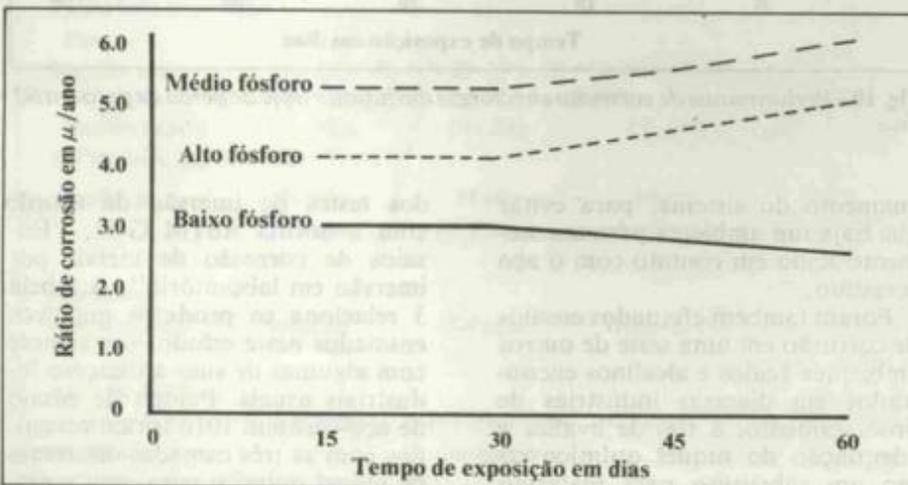


Fig. 13 - Performance de corrosão em tricloreto de benzeno - teste de perda de peso em 60 dias

nos ensaios de corrosão foram examinados de acordo com o ensaio de ferroxil ASTM B-733 9.61, para assegurar que os revestimentos estavam isentos de porosidade.

Os resultados dos ensaios de perda de peso em 60 dias relatados na tabela 4, colocam em um novo ângulo o ponto de vista comumente mantido de que os depósitos de alto fósforo são os mais resistentes à corrosão. Como se pode ver, alcança-se um conjunto de resultados misto, para os diversos revestimentos, dependendo do ambiente individual em questão. Em especial, o depósito de baixo fósforo oferece uma resistência contra a corrosão superior em cloreto de ortoclorobenzila, tricloreto de benzenila, cloreto de benzoila, e hidróxido de sódio. Isto sugere que, para aplicação de níquel químico com sucesso, como um material resistente à corrosão em um ambiente específico de processamento químico tenha que ser levado em consideração mais do que um tipo de depósito. O exame das taxas de corrosão ao longo de um período de 60 dias para os tipos de depósitos de níquel químico ensaiados revela alguns dados de tendência interessantes. As figuras 10, 11, 12 e 13 mostram que as taxas de corrosão, em quase todos os casos, decaem ou estabilizam com o decorrer do tempo. Isto resulta diretamente da formação e da manutenção de películas passivas protetoras sobre a superfície do depósito, dentro do ambiente em questão. São bem aparentes as diferenças de comportamento entre os depósitos de BF e de AF em oxicloreto de fósforo e em tricloreto de benzenila. No oxicloreto de fósforo, ligeiramente ácido, verifica-se, como esperado, uma menor corrosividade nos depósitos com maior teor de fósforo. Em contraposição, o tricloreto de benzenila, um solvente não-oxidante de pH neutro, era menos agressivo em relação ao depósito de baixo fósforo.

Ambientes altamente alcalinos, i.e. hidróxido de sódio, são comuns em quase todos os ambientes de produção de indústrias de processamento. O processamento de alimentos, a fabricação têxtil, a produção de polpa e de papel, a refinação de petróleo, são somente alguns dos

# SERVOTRON II



INOVAÇÃO E  
TECNOLOGIA



Com a mais alta tecnologia a Elmalectron lança o SERVOTRON II. Controlado pelo microcomputador tipo Micro-Elmac I, que automatiza todos os tipos de tratamento superficial e vários periféricos.

É equipado com bandeja recolhadora de respingos, que evita sujeira e contaminações.

O SERVOTRON II possibilita: maior produtividade, qualidade constante, redução de mão-de-obra e menor manutenção. Para maiores informações sobre o SERVOTRON II, consulte o nosso Depto. Técnico.

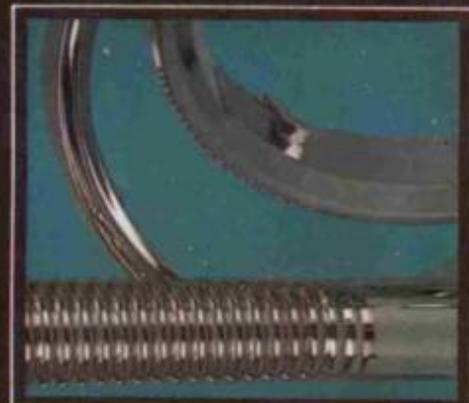
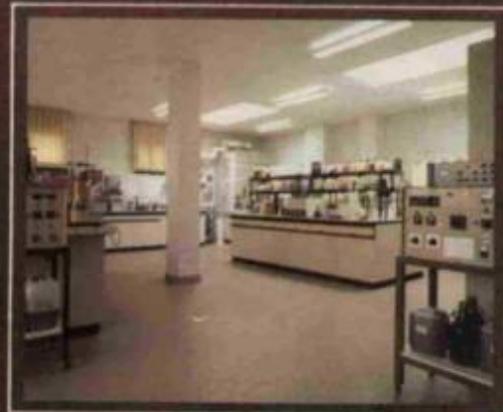
\* Projetamos e fabricamos outros equipamentos de acordo com as necessidades específicas de sua empresa.

 **ELMACTRON**  
Elétrica e Eletrônica Ind. e Com. Ltda.

Fábrica: Rua André Leão, 309  
Escritório: Rua André Leão, 310  
CEP 03101 - Moóca  
São Paulo - SP  
Tel.: (011) 270-4700 (Tronco)

# A LINHA MAIS COMPLETA PARA GALVANIZAÇÃO

- Abrilantadores de alto rendimento
- Anti-gases para banhos de cromo
- Cádmio brilhante
- Cobre alcalino brilhante
- Cobres ácidos brilhantes
- Cromação de plásticos
- Cromado de alumínio
- Cromatizante negro para zinco
- Cromatizante para alumínio
- Cromatizantes (verde oliva - amarelo azul)
- Cromo auto-regulável - Decorativo
- Cromo duro
- Decapantes de ácido
- Desengraxantes eletrolíticos
- Desengraxantes químicos
- Estanho ácido brilhante
- Limpador emulsificável
- Níquel brilhante de alta penetração
- Níquel eletrolex-duro
- Níquel grafite
- Níquel negro
- Níquel semi-brilhante
- Passivadores (várias concentrações)
- Purificador para banho de zinco
- Zinco ácido de alta penetração
- Zinco alcalinos modernos
- Zinco isento de cianeto



# COMPLETA TÉCNICA



- Inibidores
- Desplacante de gancheiras
- Desplacante de níquel sobre ferro
- Desplacante de níquel sobre cobre ou latão
- Desplacante de liga níquel-ferro
- Desplacante de liga níquel-fósforo
- Oxidação negra sobre ferro
- Oxidação negra sobre cobre e latão
- Renewer Nipur (elimina cobre, cádmio, zinco, ferro e todos os metais pesados dos banhos de níquel)

Nosso departamento técnico está à disposição de V. Sas. para orientá-los na aplicação destes produtos como também para qualquer consulta referente ao ramo, pois a Ypiranga dispõe de uma grande equipe altamente especializada, com longos anos de experiência dentro da GALVANOTÉCNICA

Tradição e qualidade desde 1951



Ind. de Produtos Químicos Ypiranga Ltda.  
Escritório: Rua Corrêa Salgado, 224 - Fone: 274-1911 - São Paulo - S.P. - Sede Própria.  
Fábrica: Rua Gama Lobo, 1453 - São Paulo - Telex: (011) 38757.

Como controlar o pH nos processos de tratamento de superfície reduzindo os intervalos de manutenção?



Com a sonda de imersão **INGOLD 749-SP.**

- Para medição de pH ou redox.
- Uso com eletrodo de cabeça rosqueada facilitando manutenção e instalação.
- Possui amplo reservatório de eletrólito permitindo uso sem manutenção durante 03 à 04 meses.
- Material: polipropileno
- Pressão: 0...2 bar
- Temperatura: 0...80°C
- Comprimento de imersão: 330 ou 630 mm



INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.

SP: R. São Paulo, 291-A - CEP 06400 - Barueri - Tel.: 421.1600 - Fax: 11 421.5479  
 - Telex: 11 71041 - MG: Tel.: 334-1255 - RJ: 260-4966 - PR: 242-4660 - RS: Tel.: 43-1511 - BA: Tel.: 358-7960.

**RENÉ GRAF**

INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.



## PARA ÁREA QUÍMICA

- Eletrodos para medição de pH, redox, cloreto, oxigênio dissolvido, Karl Fischer.
- Células de condutividade e ion específicos.
- Medição de pH em sangue, álcool e no trato gastro-intestinal.
- Porta-eletrodos, sondas em vários materiais para imersão, tubulação e retrateis, todas pressurizadas.
- pH-metros, condutivímetros, oxímetros para campo, laboratório e processos industriais.

## OUTROS EQUIPAMENTOS

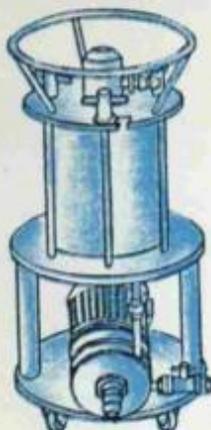
- Registradores para temperatura e umidade ambiente, e de coordenadas XY/YT.
- Pirômetros óticos sistema infra-vermelho 0... 3.000°C.
- Aparelhos para controle de qualidade, controle metalúrgico e dureza, importados e nacionais.

SP: R. São Paulo, 291-A - CEP. 06400 - Barueri - Tel.: 421.1600 - Fax: 11 421.5479 - Telex: 11 71041 - MG: Tel. 334.1255 - RJ: Tel. 260.4966 - PR: Tel. 242.4660 - RS: Tel. 43.1511 - BA: Tel. 358.7960.

# LANÇAMENTO!



Filtro com 14 **discos** de P.P. utilizando papel ou pano filtrante.



Filtro de 6 **cartuchos** de 10 pol. - 1/100 microns.

100% NACIONAL

**SEREX Júnior**

CAPACIDADE 2.500 L/A

Tecnologia em filtros e bombas para a indústria química

- Bomba centrífuga totalmente em P.P. • Corpo filtrante, base de discos em P.P.
- Manejo simplificado • Baixo custo - alta eficiência.

SEREX Ind. e Com. Ltda. - Av. Alvaro Guimarães, 1405/1425 - S. B. Campo (SP)  
 CEP 09895 - Tel.: (011) 452-4034/4821 - Telex: 11 44306 HARQ BR - FAX.: 11 4524867.

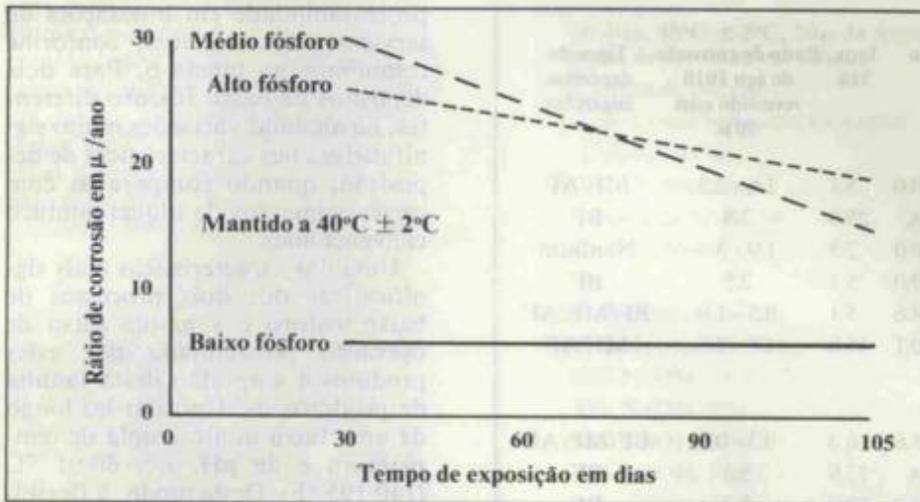


Fig. 14: Hidróxido de sódio (soda) 35%

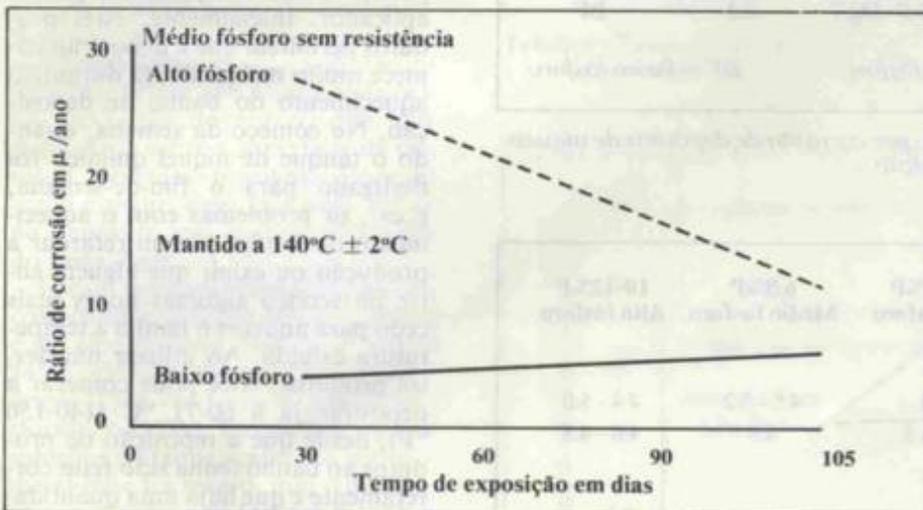


Fig. 15 - Performance de corrosão em hidróxido de sódio (soda) a 45% durante 60 dias

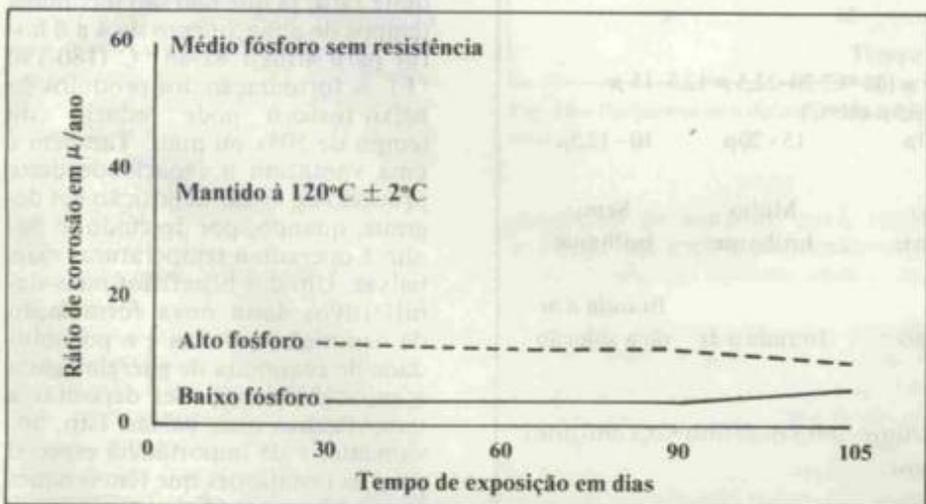


Fig. 16 - Performance de corrosão em hidróxido de sódio (soda) a 75% durante 60 dias-perda de peso

exemplos. Na tabela 4 resumem-se os resultados do ensaio de corrosão em hidróxido de sódio de 35% a 73%-peso. As figuras 14, 15 e 16 revelam, todavia, até que ponto se diferenciam os desempenhos entre os diversos revestimentos de níquel químico, apresentando uma comparação das taxas de corrosão ao longo do período de ensaio de 60 dias. A liga de baixo fósforo apresentou um melhor desempenho a temperatura elevada com hidróxido de sódio à concentração de 45% a 60 °C (140 °F) (figura 14), e com hidróxido de sódio a 73% a 49 °C (120 °F) (figura 15). Além disso, as taxas de corrosão estáveis ao longo do período de 60 dias indicaram a natureza protetora da película de óxido formada sobre o depósito de níquel-fósforo. Em oposição, o depósito de alto fósforo falha quase que imediatamente a temperaturas elevadas em ambientes cáusticos (tabela 4). É interessante que o depósito de médio fósforo segue mais próximo, atrás do depósito de baixo fósforo, com taxas de corrosão algo mais elevadas. Em hidróxido de sódio a 50%, o depósito de baixo fósforo ainda é superior aos demais, mesmo que neste caso os outros revestimentos apresentem taxas de corrosão melhoradas. Isto sugere que, sob condições menos agressivas, as películas passivas também podem ser mantidas sobre estas camadas.

Em muitas destas aplicações, o níquel químico compete contra aço inoxidável, certas ligas não-ferrosas, tais como Níquel 200, ou aço não-revestido. (A resistência contra a corrosão de níquel químico, comparada a estes materiais alternativos, é resumida na tabela 5). Pela escolha do depósito de níquel químico apropriado para um ambiente químico específico, os dados colhidos sugerem que o níquel químico é uma alternativa viável a materiais de alta liga mais dispendiosos, tais como o Níquel 200 ou o aço inoxidável AISI 316.

### Características do Processo de Baixo Fósforo

A introdução da formulação química específica dos produtos, para um níquel químico de baixo fósforo no mercado, traz consigo algumas

## Deposição Técnica

60 dias, 40°C ± 2°C	Níquel 200	Aço	Inox 316	Rácio de corrosão de aço 1010 revestido com 50 µ	Tipos de depósitos sugeridos
Cloreto de thionil	7.0	200.0	5.1	1.8 - 2.5	MF/AF
Cloreto de Orthoclorobenzeno	12.7	NA	25.0	3.8	BF
Ácido fosfórico	10.0	1270.0	2.5	1.9 - 3	Nenhum
Triclorobenzeno	5.1	9.0	5.1	2.5	BF
Cloreto de benzeno	5.1	8.6	5.1	0.5 - 1.0	BF/MF/AF
Oxicloreto de fósforo	10.1	100.1	18.8	1.5 - 2.5	MF/AF
Hidróxido de sódio:					
45% NaOH, 5% NaCl, 40°C	2.5	35.6	6.4	0.3 - 0.5	BF/MF/AF
45% NaOH, 5% NaCl, 140°C	80.0	NA	27.9	5.3	BF
35% NaOH, 93°C	5.1	94.0	52.0	5.3	BF
50% NaOH, 93°C	5.1	533.4	83.8	4.8 - 6.1	BF/MF
73% NaOH, 120°C	5.1	1448.0	332.7	2.3	BF
AF = Alto fósforo      MF = Médio fósforo      BF = Baixo fósforo					

Tabela 5 - Teste comparativo de perda de peso por corrosão de depósitos de níqueis químicos e materiais alternativos sem deposição

	1-3%P Baixo fósforo	3.5-4.5%P Baixo fósforo	6.8%P Médio fósforo	10-12%P Alto fósforo
<b>pH</b>				
Faixa	5.8 - 6.8	5 - 8	4.5 - 5.2	4.4 - 5.0
Ótimo	6.2	6.2 - 6.8	4.8	4.6 - 4.8
<b>Temp. °C</b>				
Faixa	63 - 91	60 - 88	82 - 90	82 - 90
Ótimo	82 - 88	80	88	85 - 88
<b>Velocidade deposição</b>				
Faixa				
Banho novo	15-20 µ (88 °C)	20-25 µ (88 °C)	20-22,5 µ	12,5-15 µ
	12 - 15 µ (82°C)	12,5 - 15,5 µ (80°C)		
Banho usado	12,5 - 15 µ	10 - 20 µ	15 - 20 µ	10 - 12,5 µ
6-8 Reposições de metal				
Aparência	Semi brilhante	Muito brilhante	Muito brilhante	Semi brilhante
Agitação recomendada	Solução	Solução	Branda a ar	Branda a ar ou a solução
Área da carga recomendada em dm <sup>2</sup> por litro	1 dm <sup>2</sup> /litro	<0,3 dm <sup>2</sup> /litro ou menor	>0,3 dm <sup>2</sup> /litro	<0,3 dm <sup>2</sup> /litro

Tabela 6 - Comparação entre níqueis químicos de baixo fósforo e processos convencionais de níquel químico

melhorias muito significativas na processabilidade em instalações de serviços para terceiros, conforme resumimos na tabela 6. Para dois depósitos de baixo fósforo diferentes, há algumas variações muito significativas nas características de deposição, quando comparadas com os revestimentos de níquel químico convencionais.

Uma das características mais significativas dos dois processos de baixo fósforo é a ampla faixa de operação possibilitada por estes produtos e a aptidão desta família de produtos de depositar ao longo de uma faixa muito ampla de temperatura e de pH, i.e. 60-91 °C (140-195 °F). Deste modo, a flexibilidade dos processos de BF tem implicações muito importantes para o aplicador. Inicialmente, estes produtos permitem que a deposição comece muito mais cedo, já durante o aquecimento do banho de deposição. No começo da semana, quando o tanque de níquel químico foi desligado para o fim-de-semana, p.ex., os problemas com o aquecimento do banho podem retardar a produção ou exigir que alguém entre no serviço algumas horas mais cedo para aquecer o banho à temperatura exigida. Ao utilizar um destes produtos, você pode começar a depositar já a 60-71 °C (140-150 °F), desde que a reposição de produtos ao banho tenha sido feita corretamente e que haja uma quantidade adequada de peças a revestir no tanque. As instalações com tanques muito grandes podem beneficiar-se deste fato, já que não são incomuns tempos de aquecimento de 4 a 6 horas para atingir 82-88 °C (180-190 °F). A formulação dos produtos de baixo fósforo pode reduzir este tempo de 50% ou mais. Também é uma vantagem a capacidade deste processo de evitar deposição em degraus, quando, por descuido, o banho é operado a temperaturas mais baixas. Um dos benefícios mais significativos desta nova formulação de deposição química é a possibilidade de economia de energia ligada à capacidade de poder depositar a temperaturas mais baixas. Isto, novamente, é de importância especial para as instalações que têm tanques maiores e que verificam que é difícil e dispendioso manter as temperaturas de operação de 85-91 °C

(185-195 °F) normalmente exigidas para os banhos de níquel químico convencionais.

A variabilidade do pH também constitui, em certas situações, uma vantagem do processo de níquel químico de baixo fósforo. Substratos tais como certos plásticos e materiais cerâmicos que são sensíveis ao pH (e às temperaturas elevadas) podem facilmente ser introduzidos no mesmo banho que está sendo utilizado para revestir metais. Além disso, é possível variar de modo mais amplo a velocidade de deposição e as composições da camada, pelo ajuste do pH ou da temperatura. A cor do banho mudará durante sua operação do azul para o verde, indicando uma diminuição do valor do pH. É necessário efetuar um ajuste do pH, para fazer o banho retornar a um nível ótimo de pH.

Embora os dados técnicos apresentados neste trabalho sejam baseados em um depósito de 1-3% de fósforo, esta tecnologia é capaz de reter muitas das propriedades técnicas características, ao mesmo tempo que possibilita características de processamento e de depósito alternativas para acomodar outros requisitos de aplicação. Comparan-

do, p.ex., os processos de baixo fósforo 1 e 2 na tabela 6, o segundo processo apresenta vantagens quanto a brilho da camada, possibilidade de deposição com carga de material reduzida, velocidade de deposição elevada, sua possibilidade de depositar à velocidade elevada a somente 79 °C (175 °F), e sua formulação dirigida a uma menor porosidade e a uma melhor proteção contra a corrosão. Algumas das propriedades técnicas deste depósito não são, porém, as mesmas que aquelas do depósito de 1-3% P.

### Resumo

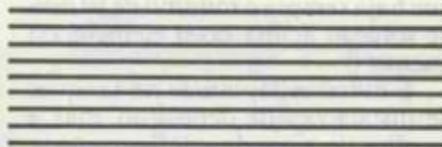
Em resumo, os processos de níquel químico de baixo fósforo oferecem vantagens, quanto a suas propriedades para fins técnicos e quanto à flexibilidade de operação, que merecem uma atenção especial pela indústria de revestimentos. Além disso, essa tecnologia abre novas aplicações de mercado para a deposição química que não eram atingíveis com os produtos atualmente no mercado.

Os autores apresentaram este trabalho no "Interfinish 89", realizado

em Brighton, Inglaterra.

### Referências

- 1) "An Update on the Corrosion Performance and Economics of Electroless Nickel Coatings", Dr. Tom Sullivan, Gary Shawhan, American Electroplaters Society, SURFIN'87 - Chicago - IL. - EUA.
- 2) "Corrosion Characteristics of Electroless Nickel Coatings Developed Using Surface Analysis Techniques", Lawrence Salvaiti Jr., Diane Tramtana, 1988.
- 3) "Metallographic Investigation and Characterization of Phosphorus in Electroless Nickel Deposits", Barry Chuba, Gary Shawhan, Unpublished Study, 1985.
- 4) "Corrosion and Economics of Electroless Nickel Coatings in Chemical Process Environments", B.R. Chuba, R. Tracy, J.F. Colaruotolo, A. Misercola; Material Performance, Agosto 1986.
- 5) "Corrosion Resistance; Application and Economics of Electroless Nickel Coatings in Sodium Hydroxide Production", R. Tracy, B.R. Chuba; NACE Paper 462, Corrosion'87.



## A tradição Diversey segue com a Novamax

Desengraxantes • Decapantes • Fosfatizantes • Anodização colorida  
• Óleos Protetivos • Pasta de Estampagem  
• E demais produtos e processos para Tratamento Superficial de Metais

Matriz: Estrada dos Romeiros, Km 32,5 - Barueri (SP) - fones: 422-4211/2010

Belo Horizonte: Rua Cambuquira, 321/23 - Fone: (031) 271.5490

Rio de Janeiro: Av. Itaoca, 681 - Fone: (021) 270-3088 - Poá: Av. Protássio Alves, 6.415 - Fones: 34.7773/34.7875

Curitiba: Rua Ornilio Monteiro Soares, 393 - Fone: (041) 277.4211

Recife: Rua Itajubá, 136 - Fone: (081) 339.3253 - Salvador: Av. Oscar Pontes, 07 - Fone: (071) 242.9803

# A Escolha de aquecedores de imersão elétricos

Dennis Rezabek

Traduz. de: Plat. and Surf. Finish, 76, 34-6 (julho 1989)

Os aquecedores de imersão elétricos constituem método econômico para o aquecimento de soluções de processamento. Quando escolhidos e instalados adequadamente, propiciam anos de serviço seguro e confiável. Aqui estão alguns princípios da operação e critérios para a seleção, que irão auxiliá-lo a equipar sua instalação ou departamento.

Todos os aquecedores trabalham baseados no princípio do intercâmbio de calor, através de um diferencial de temperatura. No caso de serpentinas de vapor, as temperaturas típicas são usualmente de 121°C, mas no caso dos aquecedores elétricos a temperatura de operação do fio da resistência é de cerca de 700°C. Esta temperatura interna, enfrentando a temperatura do fluido a ser aquecido, constitui o diferencial ou a "força propulsora" que aquece o fluido.

O aquecedor de imersão elétrico comum aproveita a temperatura elevada do fio de resistência para resultar em um invólucro relativamente pequeno. Disto pode resultar uma economia significativa, caso o invólucro seja constituído por um metal resistente à corrosão muito dispendioso.

Um fato que muitas vezes não é levado em consideração é que a temperatura da superfície do aquecedor pode chegar próxima à temperatura do fio (700°C) se o calor não for removido prontamente, como pode ocorrer com materiais isolantes. Alguns isolantes típicos que acontecem nas instalações de eletrodeposição são: ar, lama, acúmulo de sólidos na

Temperatura, °C	Densidade de fluxo de energia, W/cm <sup>2</sup>
50	4
100	2,5
250	2
350	1,5

superfície do aquecedor (incrustações), líquidos com condutividade térmica baixa, e líquidos voláteis.

O ar é um problema excessivamente comum, não porque o revestidor queira que seu aquecedor de tanque o aqueça, mas por não terem sido estabelecidos níveis de líquido suficientemente elevados acima do aquecedor. É necessário levar em conta as perdas por evaporação e por arraste, também quando se pensa na seleção e na escolha de um aquecedor. Instale o aquecedor de tal modo que haja sempre o mínimo de 50 mm de solução acima do(s) elemento(s) quente(s).

É difícil evitar lamas em tanques de instalações de deposição, mas a escolha do tipo, da configuração, e da altura do aquecedor, de modo a evitar o contato com a lama, irá prevenir esta forma comum de superaquecimento.

O acúmulo de sólidos ou a incrustação na superfície do aquecedor é um produto do material da superfície do aquecedor e da solubilidade de determinados ions presentes na solução. Em qualquer aplicação, para o aquecimento de soluções existe uma película fronteira entre a superfície do aquecedor e a solução que está sendo aquecida. Dis-

to resulta uma temperatura da superfície do aquecedor de 11°C a mais que 56°C acima da temperatura da solução. Mesmo que a agitação sobre a superfície do aquecedor diminua essas temperaturas, é, em geral, inexistível estabelecer uma agitação dentro do tanque suficiente que abranja toda a área da superfície do aquecedor, e, em zonas de estagnação ocorrerão "pontos quentes". A redução da densidade de fluxo de energia, muitas vezes denominada "redução da capacidade normal", diminuirá as temperaturas.

A redução da capacidade normal é, em geral, efetuada quer pelo aumento da área da superfície, quer pela diminuição da temperatura interna do fio para um aquecedor de determinada potência. Em dados publicados<sup>1, 2</sup> encontram-se recomendações de densidade de fluxo de energia de 6 W/cm<sup>2</sup> para banhos alcalinos, de 2,5 W/cm<sup>2</sup> para ácidos diluídos e de 1 W/cm<sup>2</sup> para banhos de fosfatização. É óbvio que sua experiência pessoal pode propiciar um ponto de partida mais eficaz do que esses valores recomendados.

De modo semelhante ao acúmulo de sólidos, provocarão os líquidos com condutibilidade térmica baixa um aumento da temperatura da su-

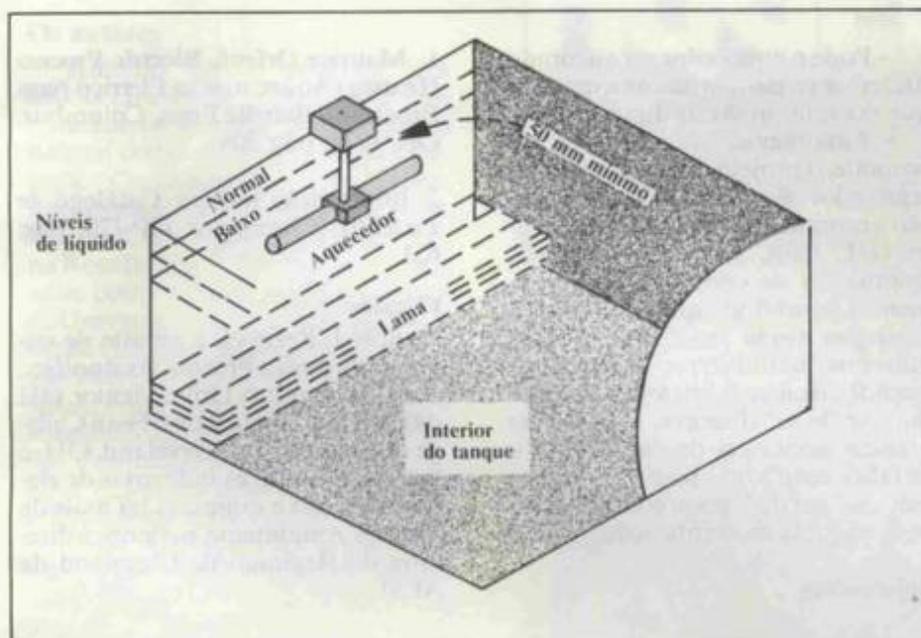


Fig. 1 - Colocação correta dos aquecedores

perfcie do aquecedor. Durante a eletrodeposição, a maioria dos processos são condutores térmicos, mas com ácidos concentrados ou com processos de formulação comercial pode ser necessário reduzir a temperatura da superfície através da escolha de um aquecedor com capacidade normal reduzida. Na maioria dos casos, o fornecedor de seu material de processo deve estar em condições de recomendar a densidade de fluxo de energia para um processo específico.

Os líquidos voláteis são aqueles que tendem a evaporar com o aumento da temperatura. Os dados publicados recomendam densidades de fluxo de energia que vão desde 0,47 W/cm<sup>2</sup> para "Freon" até 5,5 W/cm<sup>2</sup> para óleos comestíveis. Muitos óleos estão sujeitos a degradação térmica, i.e. eles sofrem alterações químicas a temperaturas elevadas, devendo-se conseqüentemente manter para eles uma densidade de fluxo de energia específica para uma determinada temperatura de aquecimento. (Veja a tabela anexa quanto a alguns exemplos<sup>1</sup>.) Muitos solventes voláteis exigem atenção especial em vista do risco de incêndio. Mantenha entendimentos com seu fornecedor de solventes e com o fabricante dos aquecedores quanto ao dimensionamento e à construção adequados.

Após dimensionar o aquecedor, deve-se considerar os materiais de construção a utilizar. Há tantos guias

publicados sobre corrosão quanto há corrosivos. A maioria dos guias não abrange todos os fatores que afetam a velocidade de corrosão (p.ex. aeração, presença de íons de halogênio, tensão de eletrodeposição aplicada, etc.). A maioria destes fatores é conhecida por seu fornecedor de material de processo, e sua recomendação é essencial. Na indústria de eletrodeposição, usualmente, mas nem sempre, é seguro especificar um aquecedor com bainha de fluoropolímero. Deve ficar claro que nem todos

os fluoropolímeros são iguais, e que as propriedades de resistência contra a corrosão de um PFA (perfluoroalcoxi) não são reproduzidas por um ECTFE (etileno-clorotrifluoroetileno). No lado positivo, a bainha de fluoropolímero é menos suscetível ao acúmulo de sólidos (incrustação) e, pelo projeto, trabalha a temperatura menor (2 W/cm<sup>2</sup>), sendo imune a correntes de aterramento parasitas. Novamente: efetue a escolha correta do material do aquecedor com o auxílio de seu fornecedor.

A configuração do aquecedor é outra área que ou é negligenciada ou à qual não se dá a devida consideração. Se você espera ter 30 cm de lama no fundo de seu tanque, não instale um aquecedor de fundo. Caso você instale aquecedores montados nos lados, instale-os no lado onde haja menos probabilidade de serem atingidos durante a introdução e a remoção das peças, i.e. o(s) lado(s) paralelo(s) à "direção do fluxo" das peças. É aconselhável a instalação de um anteparo térmico para formar um compartimento para o aquecedor dentro do tanque, já que este melhora o ciclo de convecção do líquido aquecido, ao mesmo tempo que constitui uma proteção para o aquecedor.

Proponha-se as seguintes perguntas:

- A configuração permitirá uma limpeza fácil?
- É fácil remover o protetor do aquecedor, para permitir inspeções e limpezas periódicas?

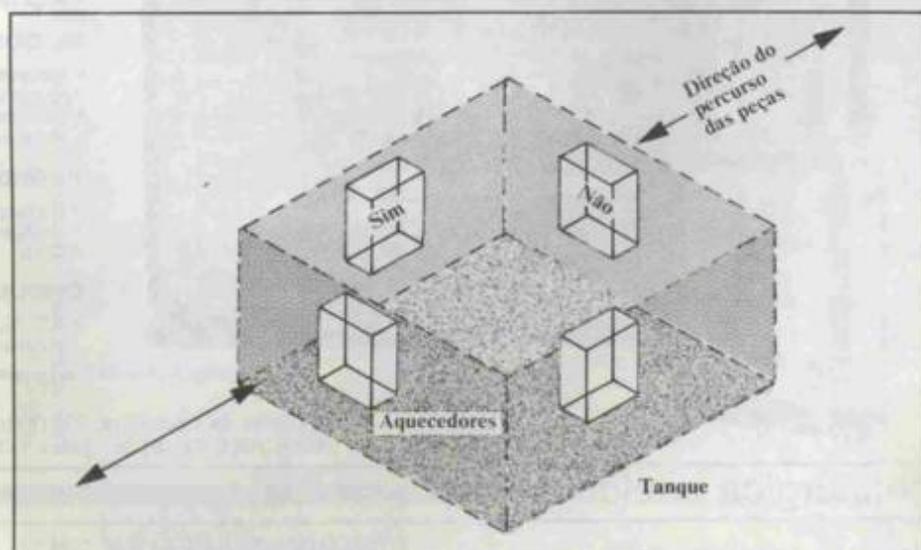


Fig. 2 - Colocação correta nas paredes laterais

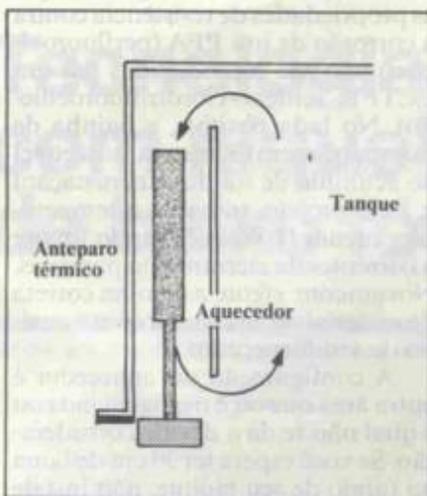


Fig. 3 - Seção através de um tanque mostrando um anteparo térmico

- Pode o aquecedor ser ancorado firmemente, para evitar movimentos que possam provocar danos?

- Finalmente, e isto é o mais importante, o projeto e a construção do aquecedor são certificados em relação a normas de uma instituição neutra (UL, CSA, FM, etc. - N.Trsd; instituições de controle de equipamento), garantindo que tenham sido e estejam sendo satisfeitos critérios mínimos quanto ao projeto e à construção? Muitos fabricantes vangloriam-se de satisfazer ou exceder "as práticas aceitáveis de engenharia e de fabricação", mas poucos apresentam os "papéis" para comprová-lo, i.e. a etiqueta de certificação.

Referências

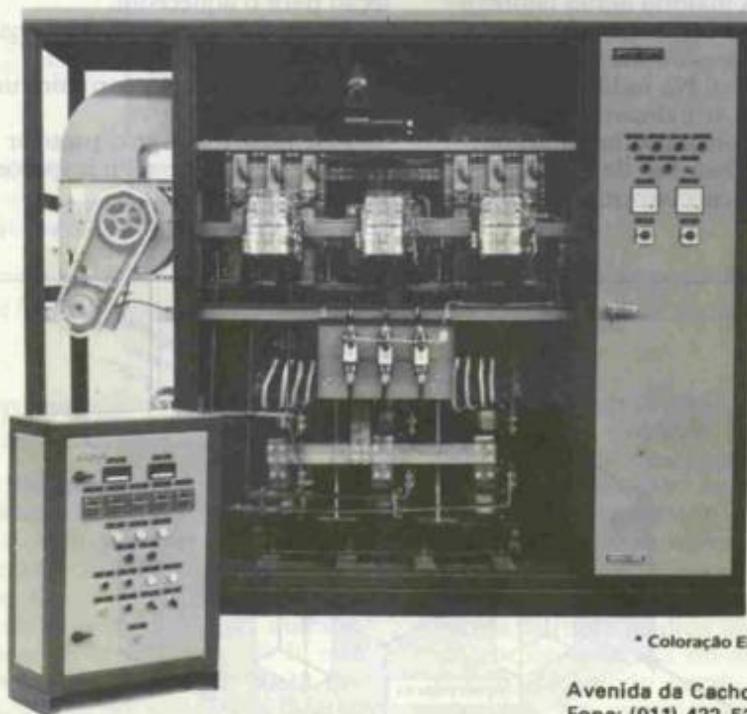
1. Maurice Orfeuil, **Electric Process Heating** (Aquecimento Elétrico para Processo), Battelle Press, Columbus, OH, 1978; pág. 206

2. Informação técnica; Catálogo de Produtos Chromatox HP-120; pág. 621

O autor

Dennis J. Rezabek é gerente de engenharia para a Process Technology, Inc., 7010 Lindsay Drive, Mentor, OH 44060, EUA. Frequentou o Fenn College of Engineering, Cleveland, OH, e tem se dedicado às indústrias de eletrodeposição e químicas há mais de 25 anos. Atualmente, pertence à diretoria da Regional de Cleveland da AESF.

# RETIFICADORES INDUSTRIAIS



- Eletrólise**
- Eletrodiálise**
- Anodização\***
- Cromaço**
- Proteção Catódica**

Especiais p/ banhos eletrolíticos / metais nobres

**FAIXAS DE OPERAÇÃO**

- Baixa Tensão: até 600 VCC/10.000 A
- Alta Tensão: até 300 KV/3.000 mA

**MODOS DE AJUSTE**

- Valores Discretos, de 10 à 100% com chaves comutadoras
- Valores Contínuos, de 0 à 100% com variadores eletromecânicos ou tiristores (SCR's)

**REFRIGERAÇÃO**

- Ar forçado
- Ar/Água
- Óleo

**ONDULAÇÃO RESIDUAL (RIPPLE)**

- 0,25%; 0,5%; 1% ou 4,2% mediante N secções de filtro LC.

\* Coloração Eletrolítica. Equipamentos Automáticos em CA com ate 5 programas

Avenida da Cachoeira, 770 (Bairro Cruz Preta) CEP 06400 Barueri, SP  
Fone: (011) 422-5266 - Telex 1171059 MEAD

**metalúrgica adelco ltda.**

SERVIÇO DE INFORMAÇÕES Nº 1065

## Marketing

## Laboratórios da Degussa são garantia de qualidade para clientes

Apostando no potencial de crescimento do mercado de galvanoplastia, a Degussa - empresa especializada em produtos e processos galvanotécnicos - investe constantemente em laboratórios modernos, procurando assim atender cada vez melhor a seus clientes. A intenção, segundo Ismael Paulo Grasseffe, gerente do Departamento de Produtos Galvanotécnicos da Degussa, é encontrar a maior precisão possível, dando garantia de qualidade e confiança aos produtos da empresa e, através de uma assistência técnica de alto nível, melhorar o controle e a eficiência dos produtos apresentados pelos clientes.

O Departamento Galvânico da Degussa possui três laboratórios especializados: controle de qualidade de matéria-prima e produtos acabados; desenvolvimento de novos produtos e aplicações; e assistência técnica. Quinze profissionais atuam em

regime interno e externo, sempre em busca de novas soluções que atendam a um mercado cada vez mais sofisticado.



Gerson Luis Garcia Arostegui, chefe-laboratório controle de qualidade



Gabriela em um dos laboratórios da Degussa

A assistência técnica dos laboratórios da Degussa não se prende apenas a manutenção dos banhos, auxilia também as empresas desde o desenvolvimento de estudos de desempenho e controles diversos em uma sequência operacional adequada para cada produto. Todo esse desempenho técnico, onde as análises são efetuadas por uma série de diferentes processos - permitindo altos índices de rendimento -, tem como suporte aparelhos de alta potência, como: Poroprint (análise eletrográfica de porosidade de depósitos); Polarógrafo (análise química volumétrica pelo princípio de voltametria); Scorpion (espectrofotômetros de absorção atômica para análise em p.p.m); Edax raio X (através da energia dispersiva de raios X permite análise simultânea de elementos com grande rapidez); PW 1404 - RX (através da fluorescência de raios X permite a análise seqüencial de elementos com grande resolução e precisão); Forno de grafite (para análise em p.p.b); além de equipamentos de fluorescência de raio X, para medição de espessuras de camadas galvânicas, e microscópios eletrônicos,



Ismael Paulo Grasseffe, gerente do Departamento de Produtos Galvanotécnicos

## UDYLITE TURBO 401

NÍQUEL BRILHANTE

- Melhor nivelamento
- Maior versatilidade
- Menor custo operacional

## UDYSTRIP 4000

REMOVEDOR  
ELETROLÍTICO PARA  
PONTAS DE GANCHEIRAS

Remove:

- Cromo/ Níquel/ Cobre/ Latão/  
Zinco/ Estanho/ Cadmio
- Não ataca os contatos e o  
revestimento de Plastisol
- Maior velocidade
- Longa vida útil
- Baixo custo

ENTHONE  
UDYLITE • SEL-REX  
DWK



**ORWEC  
QUÍMICA S/A**

Tecnologia em Acabamentos  
de Superfícies

SÃO PAULO: Fone: (011) 291-1077  
Fax: (011) 264-0878 / Telex: 1162058

RIO DE JANEIRO: Fone: (021) 580-4773  
Telex: 2132715

REPRESENTANTES:

RIO GRANDE DO SUL:

- GALVA - Fone: (0512) 31-2626  
Fax: (0512) 31-4598 - Telex: 512345

SANTA CATARINA

- INTRASUL - Fone: (0474) 25-3103  
Telex: 475280

## PRÉ-TRATAMENTOS

### 1. DESENGRAXANTES QUÍMICOS DE IMERSÃO

Berlex A Especial (para ferro)  
Berlex B (para cobre e latão)  
Berlex C (à jato para todos os metais)  
Berlex E (para graxas pesadas)  
Berlex T (neutro)  
Berlex FS (baixa alcalinidade)  
Radikal 1018 (para zamac)  
Desoxid O 200 (desengraxante-decapante alcalino)  
Radikal 2370 (para alumínio)  
Radikal 2370 NS (para alumínio, não espumante)  
Radikal 2360 (removedor de pastas e graxas à frio)  
Lavadox III (universal para todos os metais)  
Lavadox P-3 (para ferro, cobre e latão)  
Elfox NS (para ferro e aço extra-forte)  
Emulganth 75 (solvente desengraxante emulsionável)

### 2. DESENGRAXANTES ELETROLÍTICOS

Elfox G (universal sem cianeto)  
Desengraxante E (para ferro anod/cat)  
Desengraxante ES (para ferrugem leve)  
Radikal 1012 N (para todos os metais anod/cat)  
Desoxid EI 200 (decapante eletrolítico)  
Desengraxante cobreativo  
Elfox OC (para ferro em processos contínuos)  
Radikal 1018 (para zamac)  
Radikal B extra (para Fe, Cu e latão)  
Radikal KF MC (para Cu e latão)  
Dextron 5 (para ligas de cobre)  
Lakodex 4 (desengraxante/decapante para ligas de cobre)  
Dextron CN-4 (para ferro com cianeto)

### 3. DECAPANTES QUÍMICOS E ATIVADORES

Elpewelin 76 (ácido com inibidor)  
Dekafox (desengraxante-decapante)  
Ferroxilin (ácido desengraxante)  
Terminox Fe (decapante-desengraxante sem hidrogenização)  
Terminox Zn (decapante-cromatizante para zamac)  
Terminox Al (decapante-desengraxante para alumínio)  
Terminox MC 2220 (decapante para cobre e latão)  
Desoxid Fe 250 (para remover óxidos)  
Desengraxante-Decapante K (para misturar com ácidos)  
Desengraxante-Decapante KA (para remover pó de decapagem)  
Ativador Universal T (decapante ácido em pó)  
Dekinox 100 (decapante para inox)  
Detapex (superativador para garantir aderência)  
Ativador Al (pré-tratamento para alumínio)  
Ativador Inox (pré-tratamento para inox)  
Ativador Zn (pré-tratamento para zamac)  
Desencap 5 (aditivo para ácido muriático)  
Desencap 6 (decapante pronto para uso)

## PROCESSOS DE ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS

### 1. COBRE

Cobre Toque Elpewe (cobre toque ou flash)  
Banho de cobre brilhante Elpewe Cu 60 (alcalino)  
Banho de cobre alcalino brilhante Berligal  
Cuprorapid Brilhante (cobre ácido brilhante)  
Banho de cobre "Grão fino Cu 63" (para rotogravura)

### 2. NIQUEL

Processo Elpelyt E 10 X (semi brilhante com alto poder anticorrosivo)  
Processo de níquel brilhante Berligal (3 aditivos)  
Processo Elpelyt BAT 376 (níquel parado com aditivo único)  
Processo Elpelyt ROT 277 (níquel rotativo com aditivo único)  
Autofix (níquel frio fosco)  
Pretolux Ni (níquel preto)

### 3. CROMO

Ankor 1120 (autoregulável - alta penetração)  
Ankor 1130 (cromo preto)  
Ankor 1150 (cromo rotativo)  
Ankor 1111 (cromo duro 650-800 kp/mm<sup>2</sup>)  
Ankor 1124 (cromo micro-fissuário 200-800/cm)

### 4. ZINCO

Preflex 61 (10 g/l Zn, 21 g/l NaCN, 76 g/l NaOH)  
Preflex 63 (46 g/l Zn, 135 g/l NaCN, 135 g/l NaOH)  
Preflex 64 (17 g/l Zn, 42 g/l NaCN, 77 g/l NaOH)  
Preflex 65 (33 g/l Zn, 90 g/l NaCN, 78 g/l NaOH)  
Preflex 66 (40 g/l Zn, 108 g/l NaCN, 80 g/l NaOH)  
Preflex 92 (zincão ácido brilhante)  
Preflex 95 (zincão ácido brilhante sem amônia)  
Preflex Z-88 (zincão ácido em processo contínuo)  
Zincacid (zincão ácido fosco)

### 5. CADMIO

Cadix (brilhante parado/rotativo)

### 6. LATÃO

Triumph P (latão parado brilhante)  
Triumph R (latão rotativo brilhante)  
Salyt Latão Berligal (latão rot./parado)

### 7. ESTANHO

Estanho ácido brilhante Sn 70 (parado/rot.)  
Estanho ácido brilhante Sn 70-U (aditivo único)

### 8. ESTANHO/CHUMBO

Estanho Chumbo 6040 (liga ideal para soldar circuitos impressos)

### 9. FERRO

Banho de Ferro Elpewe

### 10. PRATA

Banho de Pré-Prateação  
Michelux (banho de prata brilhante)  
Silberstar (banho de prata duro brilhante)

### 11. OURO

Banho de ouro 1/4 Dukaten (24 quilats)

Diadema Au 120 (banho básico para ouro)

### 12. BHONZE

Banho de bronze brilhante 1575

### 13. PURIFICADORES PARA BANHOS ELETROLÍTICOS

Zn Fator P (para eliminar contaminações de Pb em Zn)  
Papel Zn Fator P (indicador da presença de Zn Fator P)  
Ni Fator P (purificador para Ni - para melhorar penetração)  
Ni Fator TR (purificador de contaminações orgânicas)  
Ni Fator F (purificador de ferro em banho de níquel)  
Ni Fator L (para precipitar Cu em banhos de Ni)  
Ni Fator K (para melhorar a penetração em banho de Ni)  
Zn Fator CR (para complexar contaminação de cromo em banho de Zn)  
Puritrón Zn 2 (purificador extra forte para banhos de zinco)

## PÓS-TRATAMENTOS, CROMATIZANTES, TRATAMENTO DE ALUMÍNIO

### 1. CROMATIZANTES E PASSIVADORES

Berligal 73 (passivador eletrolítico para Ag, Cu e latão)  
Chromoxy Al Amarelo S (para alumínio)  
Chromoxy Zn Transparente (para zinco)  
Chromoxy Zn blau F (cromatizante azul para Zn)  
Chromoxy Colorido (cromatizante amarelo para Zn)  
Chromoxy Zn 476 (cromatizante brilhante para Zn líquido)  
Chromoxy K 300 (cromatizante amarelo concentrado para Zn)  
Chromoxy Zn oliva (cromatizante oliva para Zn)  
Chromoxy Cd 500 (cromatizante amarelo para cádmio)  
Chromoxy Cd brilhante (cromatizante para Cd)  
Chromoxy Cd oliva (cromatizante para Cd)  
Chromoxy MS (cromatizante para latão)  
Chromoxy Cu (cromatizante para Cu)  
Cromatizante Zn brilhante  
Cromatizante Zn - amarelo  
Cromatizante Zn - oliva  
Cromatizante Zn - preto  
Cromatizante Cd - amarelo

### 2. LINHA DE ALUMÍNIO

Alubrite 159 (polimento químico para Al)  
Decapante Alox (para Al)  
Banho de polimento G 6 (polimento eletrolítico para Al)  
Anodização GS (para Al)  
Elangold 111 (coloração amarela para Al)

# PROCESSOS E PRODUTOS ESPECIAIS PARA O TRATAMENTO QUÍMICO OU ELETROLÍTICO DE SUPERFÍCIES

## FOSFATIZANTES, NEUTRALIZADORES, PASSIVADORES, REMOVEDORES DE TINTAS

- FOSFATIZANTES**  
Berlifos Universal (fosfato de zinco com cristalização pesada)  
Berlifos A-73 (fosfato de zinco para autolubrificação na deformação a frio)  
Berlifos PT (cristais médios para pintura e trefilação)  
Berlifos Mn (fosfato de manganês para camadas antifricionantes)  
Berlifos L-56 (fosfato de zinco para laminação, trefilação etc.)  
Berlifos Micro (fosfato de zinco micro cristalino para boa aderência de tintas)  
Berlifos Micro 250 (micro-cristalina isenta de cristalização a olho nú)
- DECAPANTES À BASE DE ÁCIDO FOSFÓRICO**  
Terminox B (para remover leves camadas de ferrugem antes da pintura)  
Terminox FL (desengraxa, decapa e fosfatiza antes da pintura)  
Terminox FD (como Terminox FL mas com mais poder de desengratar)
- REFINADORES PARA CAMADAS DE FOSFATO**  
Refinador Berlifos (para fosfato de zinco)  
Refinador Mn (para fosfato de manganês)
- ACELERADORES E ADITIVOS PARA PRECIPITAR FERRO**  
Berligal A-20 (para eliminar excesso de ferro no fosfatizante)  
Berligal A-200 (como Berligal A-20, mas em forma líquida)  
Berligal A-94 (Reativador e Acelerador para fosfatizantes)
- PASSIVADORES E NEUTRALIZANTES**  
Berlineu CR (Passivador de cromatos após a fosfatização)  
Berlineu 274 (Passivador neutro após decapagem ou desengraxamento)  
Berlineu 173 (Neutralizador alcalino após decapagem ácida)  
Berlineu 257 (Passivador alcalino após decapagem ácida)  
Berlineu B (Neutralizante antes da trefilação)
- SABÃO PARA DEFORMAÇÃO A FRIO**  
Berlifub A (Sabão à quente após a fosfatização para trefilação, extrusão, estampagem etc.)  
Berlifub DC 100 (emulsionável em água)
- REMOVEDORES DE TINTAS**  
Redil L (líquido para todos os metais)  
Redil A (para ferro)  
Redil (pastoso para todos os metais)
- ADITIVOS PARA CABINE DE PINTURA**  
Emulganth P (coagulador de tintas para cortina de água nas cabines de pintura)
- NEUTRALIZANTES PARA TRI- E PERCLORETILENO**  
Berlineu Tri Líquido (neutraliza e estabiliza)
- LIMPEZA DE ANODOS DE CHUMBO**  
Sal de Ativação Pb 2971

O tratamento químico ou eletrolítico de superfícies metálicas e não metálicas abrange uma ampla variedade de produtos químicos e produtos especiais, envolvendo tecnologia avançada para atingir os mais altos índices de proteção anticorrosiva e/ou efeitos decorativos nas formas fosca, semi-brilhante e brilhante.

Também a preparação dos metais antes de qualquer beneficiamento envolve tecnologia e know-how para a determinação dos desengraxantes químicos ou eletrolíticos, decapantes, ativadores, etc. a serem empregados a fim de possibilitar um resultado satisfatório, quando das operações poste-

## PROCESSOS ESPECIAIS, PROCESSOS QUÍMICOS E DESPLACANTES

- LINHA DE CIRCUITOS IMPRESSOS**  
Berliflux C.I. (fluxo de solda)  
Erasant Cu 150 (removedor de cobre)  
Erasant Cu Starter (Starter para removedor de cobre)  
Terminox C.I. 578 (Limpador de circuitos impressos)
- GALVANIZAÇÃO DE PLÁSTICO**  
Mordente Berligal ABS (pré-tratamento para ABS)  
Mordente Berligal P.E. (pré-tratamento para poliéster)  
Noviplat Berligal (cobre químico)  
Ultraplast Ni-S 76 (níquel quím. alc.)  
Ultraplast Ni-S 8 (níquel quím. ácid.)
- NIQUEL QUÍMICO**  
Ultraplast Ni-S 9 (para ferro, cobre, etc.)
- BRONZE QUÍMICO**  
Albronze
- ESTANHO QUÍMICO**  
Zinnsud WS
- PRATA QUÍMICA**  
Sudsilber
- OURO QUÍMICO**  
Diadema Au 500 (banho básico s/Au)  
Goldsud Ni (pronto para uso)
- OXIDAÇÕES DE METAIS**  
Pretolux Fe (oxidação negra para ferro)  
Pretolux Zn (oxidação negra para zamac e zinco)  
Pretolux Latão (oxidação negra para latão)  
Berlinox Latão (oxidação inglesa para latão)
- TRATAMENTOS ESPECIAIS**  
Filtrosal 714 (para banhos alcalinos)  
Filtrosal 17 (para banhos ácidos)  
Abriflux 77 (Reativador de abrihantadores para Zn)
- INIBIDORES**  
Inibidor Berligal Fe 300 (para ácido muriático)  
Inibidor Berligal Fe 200 (para ácido sulfúrico)
- MOLHADORES ESPECIAIS E DETERGENTE**  
Molhador Ankor (para cromo)  
CR-571 (contra arraste de cromo)  
Berlidet (detergente universal)  
Molhador para banho alcalino  
Molhador para banho ácido
- SAIS DE POLIMENTO**  
Saponex Fe (para ferro)  
Saponex A (para níquel e ferro)  
Saponex C (para ferro, aço e níquel)  
Saponex K 61 (abrilhantamento para Fe, Ni, Cu e suas ligas, ouro e prata)  
Saponex Zn (para zinco e zamac)  
Saponex Al (para alumínio)  
Saponex E (para ferro)
- DESPLACANTES QUÍMICOS**  
Sal Desplamet Berligal Fe Tipo I (com NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)  
Sal Desplamet Berligal Fe Tipo II (sem NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)  
Desplamet Berligal MC Químico (para Ni sobre Cu e Latão)  
Desplamet Chromex (para Cr sobre Cu)  
Ni-Plex (para Ni sobre Cu, Fe e Latão)  
Desplacante Extrarapid (para gancheiras)

riores de eletrodeposição, fosfatização ou outros tratamentos químicos.

A escolha do processo mais adequado depende do conhecimento dos banhos existentes e das especificações de trabalho.

Os pós-tratamentos com cromatizantes, neutralizantes, passivadores, ou a aplicação de óleos protetores também requer o conhecimento das linhas existentes para a obtenção de um acabamento perfeito.

No sentido de facilitar a escolha dos processos mais indicados, para os quais pedimos solicitar os folhetos técnicos, apresentamos neste folheto nossa linha de produtos agrupados por função.

- DESPLACANTES ELETROLÍTICOS**  
Desplamet Elpewe Eletrolítico HG (para Cr, Ni e Cu sobre Ferro incl. Ni semi-brilhante)  
Desplamet Elpewe Eletrolítico II (para Cr, Ni e Cu sobre Fe)  
Desplamet Berligal Zamac Eletrolítico (para Ni sobre zamac)  
Desplamet AuAg (para ouro e prata)  
Desplamet Eletrolítico P (para Ni e Cu sobre Fe alc.)

## ÓLEOS DE CORTE, REPUXO, PROTETORES E VERNIZES

- ÓLEOS DE CORTE**  
Gloriol (para automáticos - claro)  
Banalub (altamente aditivado - escuro)  
Grabalub (altamente aditivado para alta rotação)  
Banalub AZ 576 (óleo de corte claro)  
Extremol (altamente aditivado com molibidênio)  
Klarolub H-15 (óleo de corte sintético)  
Emulganth OS (óleo de corte solúvel)  
Cortisol K (óleo solúvel à base de óleo de mamona)  
Berlimol (aditivo de molibidênio)
- ÓLEOS DE REPUXO**  
DDC (óleo de repuxo com proteção anticorrosiva prolongada)
- GRAXAS**  
Graxa de contato (com 20% de Cu)  
Graxa de grafite G  
Hasulub (para a deformação a quente)
- SPRAY DE GRAFITE**  
Spray G 731 (usado junto com água)
- ÓLEOS PROTETORES**  
Protoc Oil B 574 (baixa viscosidade/proteção temporariamente)  
Protoc Oil DW (óleo protetor/desloca água sem emulsionar)  
Antonox 206 (para proteção duradoura)  
Resistol 1023 (óleo protetor altamente aditivado)
- REMOVEDORES DE ÁGUA**  
Repelan DF (sistema moderno para secar peças)  
Repelan DF Protect (deixa um filme protetivo)
- PROTECFILMES**  
Protectfilm Berligal Fe 20 (à frio)  
Protectfilm Berligal Fe 160 (à quente)
- ADITIVO CONTRA FOLIGEM**  
Pertaxol 276 (para óleo combustível)
- VERNIZES**  
Berlilack N.\* 1 (para cobre, latão, prata, etc.)  
Aqualack N.\* 1 (com solvente de água)  
Berlifilm (com secagem lenta para cobre, latão e prata)

**ALETRON**  
**PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.**  
Rua São Nicolau, 210 - DIADEMA, SP  
Caixa Postal 165 - CEP 09901 -  
Telefones: (011) 4456296 - 4456294  
Telex: (011) 45022 NUAG BR

para análise metalográfica.

Os laboratórios da Degussa em São Paulo são os mais importantes da empresa, que conta ainda com unidades no Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, e, em fase de montagem, um laboratório em Manaus.

A área de marketing da Degussa S.A., em especial do setor galvanotécnico, procura através de pesquisas e levantamento de mercado identificar as necessidades dos clientes da empresa, trazendo para eles o que há de atual em tecnologia à nível mundial. Segundo Wladimir Camargo, chefe de marketing da Degussa, após esse processo inicial, "passamos para uma ação em campo onde toda assistência técnica comercial procura dar o suporte necessário", desde uma

implantação mínima de necessidades do cliente a orientação quanto as linhas galvânicas mais adequadas para a produção de cada peça.

O mercado exige alta tecnologia. Portanto, a Degussa procura investir



Wladimir Camargo, chefe de marketing

em laboratórios - que são os mais modernos no país em termos de galvanoplastia -, com uma visão de marketing que acredita em metais preciosos, procurando assim com uma assistência superior e um suporte técnico de alto nível aplicar o mínimo possível de camadas de ouro e outros metais preciosos e obter o máximo de qualidade. Para tanto, é feito o maior controle possível para que não haja perdas de nenhuma forma de qualidade e tampouco a aplicação desnecessária de metais. Ainda pelas palavras de Wladimir Camargo, "esses laboratórios muito nos auxiliam para o controle e manutenção, tanto dos banhos quanto para a liderança que a Degussa tem no mercado".

## Cromarte: uma nova visão galvânica



Engenheiro Pierre Trachtinguerts

Ao optar pela qualidade técnica, a Cromação Cromarte - empresa

do Grupo Dusan Petrovic Indústria Metalúrgica Ltda., que atua há 25 anos neste segmento -, deixou de lado o chamado "serviço de cargação", responsável pela produção de peças simples (como gaiolas e ferragens para vasos), e partiu para uma proposta de diálogo mais sofisticado, atuando com indústrias eletro-eletrônica, automobilística e bélica. Como resultado prático, a empresa que há quinze anos contava com apenas oito funcionários, hoje com 150 profissionais capacitados, possui uma infra-estrutura de quarenta mil litros de zinco parados; doze rotativos; banhos de níquel, cromo, fosfato e estanho. Ainda esse ano montará banhos de prata, latão e zinco ácido. Segundo o engenheiro Pierre Trachtinguerts, gerente geral da Galvanoplastia da Cromarte e responsável pelo setor de tratamento de superfície, "as principais razões para o sucesso da Cromarte no mercado metalúrgico são a qualidade e a rapidez nas entregas. O que normalmente uma empresa demora quatro ou cinco dias para entregar, nós tornamos possível em 24 horas".

Atualmente, a Cromarte opera com 1/3 de sua capacidade, o que

significa 120 toneladas de material processado, e até o final do primeiro semestre deste ano, espera-se que ela opere com capacidade total, atingindo uma produção de aproximadamente 300 toneladas por mês. Para isso, as novas instalações da empresa passarão de 340 para 4.100 m<sup>2</sup>. O que, de acordo com as palavras do engenheiro Trachtinguerts, poderá melhorar o atendimento da empresa a seus clientes.

A Cromarte tem laboratórios próprios, com qualidade assegurada, e está desenvolvendo o controle estatístico de processo de qualidade, além de trabalhar no sentido de alcançar cada vez maior rendimento para que, em futuro próximo, possa partir para a automatização. Afinal, a filosofia desta empresa jovem é conquistar espaço no mercado, chegando ao topo como os grandes grupos de galvanoplastia. Vários planos são idealizados para colocar em prática essa meta, entre eles, o trabalho com recursos próprios, o melhor atendimento possível para os clientes e o apoio aos profissionais da empresa, auxiliando-os com cursos especializados e dignas condições de trabalho.

**FRANSVOLTE**  
MEGA  
F  
C.G.C. 43.5

**FRANSVOLTE**  
RETIFICADORES INDUSTRIAIS  
MEGA -  
F  
C.G.C. 43.5:

**FRANSVOLTE**  
RETIFICADORES INDUSTRIAIS  
**MEGA - INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.**  
FONES: 946-4136-946-2565  
C.G.C. 43.524.933/0001-90 - INDÚSTRIA BRASILEIRA

# SINAL DE CONFIANÇA

Av. Padre Arlindo Vieira, 2168 - CEP. 04166 - São Paulo (SP)  
Tel.: (011) 946-4136 - Telex: 11.55772

# aletron

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



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

- Óleos de Corte, Repuxo, Protetores e Vernizes.
- Tintas Anticorrosivas e Industriais.
- Máquinas para Solventes Cloradas TRI-PER.
- Instalações Automáticas.
- Tambores Rotativos.
- Máquinas de limpeza de Metais.

**aletron**

**ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.**

Rua São Nicolau, 210 - Diadema, SP  
Caixa Postal, 165 - CEP 09901

Telefones (011) 445-6296 / 445-6294  
Telex (011) 45022 NUAG BR



Novas instalações da Cromarte

Desta forma e de maneira vigorosa e original, a Cromação Cromarte tem estilo próprio, com modelos a serem copiados brevemente, o que é uma vitória para o Grupo Dusan Petrovic, através do diretor-presidente Dusan Petrovic. Sendo as-

sim, a empresa só tende a crescer. De olho no futuro, a Cromarte investe em equipamentos anti-poluentes e, em 1992, importará equipamentos italianos, pois a Itália é o principal fabricante de aparelhos para medição.

## Campanha publicitária busca o novo à partir do tradicional

A Heros vem obtendo grande sucesso com o lançamento da 1ª campanha publicitária da história da tradicional Botica Ao Veado D'Ouro, em comemoração dos 130 anos de existência desta empresa. Segundo Antonio Carlos Brolió, presidente da Heros, "a primeira providência da Agência foi recriar, com linhas de leitura ágeis, a logomarca da casa, tomando como referência um brasão da família Schaumann, fundadora da Botica, trazido da Alemanha no século passado". Seguindo essa idéia, a Heros colocou a campanha nos principais jornais do país e emissoras FM's de São Paulo, enquanto o

designer gráfico Carlos César Stefano, que também participou do projeto da logomarca, recriou as embalagens, equilibrando a tradição da Botica com fórmula ousada inspirada em filmes clássicos como "... E o Vento Levou" e "Casablanca". Atualmente, a Heros prepara novas peças publicitárias para Botica Ao Veado D'Ouro.



Produtos da Botica Ao Veado D'Ouro

## ENPLATE Ni 426

NÍQUEL QUÍMICO PARA  
APLICAÇÕES TÉCNICAS

- Depósito com alta dureza 650-700 HV 1000
- Maior resistência ao desgaste
- Baixo teor de fósforo
- Depósito com tensão compressiva
- Ampla faixa de temperatura operacional
- Ótima estabilidade
- Facilmente soldável

## ENTHOBRITE Q 561

ABRILHANTADOR DE ZINCO  
PARA BANHOS COM BAIXO  
A MÉDIO TEOR DE CIANETO

Para ganchos e tambores  
rotativos

- Melhor distribuição do depósito
- Ótima ductilidade do depósito
- Controle simplificado do banho
- Não contém complexantes nem quelantes

## ENTHONE UDYLITE • SEL-REX DWK



**ORWEC  
QUÍMICA S/A**

Tecnologia em Acabamentos  
de Superfícies

SÃO PAULO: Fone: (011) 291-1077  
Fax: (011) 264-0878 / Telex: 1162058

RIO DE JANEIRO: Fone: (021) 580-4773  
Telex: 2132715

REPRESENTANTES:

RIO GRANDE DO SUL:

- GALVA - Fone: (0512) 31-2626  
Fax: (0512) 31-4598 - Telex: 512345

SANTA CATARINA

- INTRASUL - Fone: (0474) 25-3103  
Telex: 475280

## Nitriflex faz estudo comparativo entre o EPDM Nacional e os Importados

A linha de elastômeros EPDM - eteno-propeno-dieno-monômero - produzida pela Nitriflex, desde o início do ano, apresenta similaridade, em qualidade e performance, aos tipos desta borracha produzidos no exterior. Esta é a conclusão resultante de um estudo comparativo feito pelo engenheiro João Antonio Vizagre, da Divisão de Assistência Técnica ao Cliente da Nitriflex, em que o EPDM nacional teve seu desempenho avaliado em relação aos tipos importados, confrontando-se suas propriedades físicas e reométricas e sugerindo-se os ajustes necessários à formulação, para que a mudança de matéria-prima não interfira na qualidade do produto final.

"O EPDM Nitriflex", explica o engenheiro Vizagre, "foi comparado a produtos de origem americana, italiana, alemã, canadense e holandesa. Em todos os casos, a similaridade do produto nacional foi comprovada. Analisando criticamente caso a caso, foram detectadas pequenas diferenças entre as relações eteno/propeno,

em viscosidade ou teor e tipo do terceiro monômero. Essas diferenças, normais inclusive entre os tipos de EPDM importados de origens diferentes, são passíveis de correções técnicas mediante pequenos - embora indispensáveis - ajustes de formulação".

Para o procedimento experimental, segundo Vizagre, foi adotada uma única formulação padrão, variando apenas o tipo/contratipo de EPDM empregado. Para maior precisão nos resultados, as misturas foram todas confeccionadas no mesmo misturador interno - "mini-banbury" de laboratório -, em condições padronizadas de processo e ciclo. Após a preparação das massas e respeitados os tempos normalizados de descanso, os corpos de prova foram vulcanizados sempre a 160°C por vinte minutos.

"Em um dos testes realizados, por exemplo", relata o engenheiro, "foram comparados os tipos EP 57C, da Nitriflex; Royalene 539, um produto americano; Buna Hulls AP 431, um EPDM alemão, e Dutral 038, de origem italiana. O índice de Viscosidade Mooney destes produtos, uma das propriedades estudadas, atingiu números bem próximos. O EPDM nacional tem um índice de 90 ml (1+4) a 100°C, contra 85 ml do produto americano, 92 ml do EPDM

alemão e 100 ml do italiano. No item 'dureza', o EPDM Nitriflex atinge 70 Shore A, enquanto os produtos americano, alemão e italiano atingem, respectivamente, 75,70 e 75 Sh A. Em 'carga de ruptura', uma outra propriedade analisada, o EPDM nacional comporta-se de modo idêntico ao americano neste caso, sendo necessários 152 kgf/cm<sup>2</sup> para que a borracha chegue à ruptura. Os produtos alemão e italiano precisam, respectivamente, de 142 e 162 kgf/cm<sup>2</sup> para chegarem à ruptura".

O estudo comparou, ainda, o alongamento possível das borrachas antes que elas se rompam. Neste caso, o produto brasileiro teve uma performance ligeiramente melhor do que a dos importados. O EP 57C pode sofrer um alongamento de até 370%, contra 340% para o produto americano, 300% para o alemão e 360% para o italiano. No item "rasgo", o elastômero produzido no Brasil precisa de 35 kgf/cm para atingi-lo, enquanto o produto americano precisa de 40 kgf/cm, o alemão 22 kgf/cm e o italiano 42 kgf/cm "De modo geral", encerra Vizagre, "com pequenas variações, estes resultados se repetiram nos demais testes realizados, inclusive com produtos de origens diferentes das citadas neste exemplo".

## PUBLICAÇÕES

A tribologia, ciência do atrito e desgaste dos materiais surgiu como uma disciplina da engenharia na Inglaterra, logo após a 2ª guerra mundial. Com os avanços tecnológicos nas áreas de mecânica, aeronáutica, robótica, processamento de dados, etc. O estudo e aplicação de materiais e processos para aumentar o rendimento e diminuir o atrito e desgaste tornaram-se condição "sine qua non" para o sucesso de novos projetos. Nas 420 páginas do manual "Surface Engineering For Wear Resistance", do consultor em Metalurgia Kenneth G. Budinski, profissionais nas áreas de projetos, tratamentos de superfície e manutenção encontrarão preciosas informações de como especificar, obter e testar revestimentos e tratamentos para redução de atrito e desgaste. Processos e técnicas de deposição química e eletrolítica de metais, aspersão térmica, indução, difusão, filmes finos, feixe de elétrons, arco elétrico, implantação iônica e laser, assim como tabelas e informações dos materiais disponíveis no mercado tornam esse manual ferramenta de grande utilidade para todos os profissionais e empresas que prestam serviços ou utilizam componentes mecânicos de tecnologia atualizada.



Ficha Técnica: Surface Engineering For Wear Resistance  
Kenneth G. Budinski - 1988 - 420 páginas - idioma: inglês

Livraria Triângulo - R. Barão de Itapetininga, 255 São Paulo - Fones (011) 231.09.22 - 231.03.62

## A Schering AG Div. Galvanotécnica inaugurou nova Fábrica em Berlim, R. F. da Alemanha



Entrada do novo prédio da Schering Galvanotécnica.

No dia 15 de dezembro de 1989, a Div. Galvanotécnica da Schering AG da Alemanha inaugurou oficialmente a nova fábrica no bairro de Tiergarten de Berlim Ocidental.

A Schering comprou o novo complexo em 1986 e investiu aprox. 30 milhões de dólares para reformas e adaptações do prédio.

O novo complexo reúne todas as funções centrais da Schering Galvanotécnica em Berlim: Diretoria, Vendas, Product Management, Depto. de Aplicações, Serviço Técnico Central, Pesquisa e Desenvolvimento. Estas funções que até agora estavam espalhadas em vários prédios da matriz no bairro de Wedding, pela primeira vez estão reunidas sob o mesmo teto.

Novos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, equipados com os mais modernos equipamentos, serão a base para esforços ainda mais abrangentes no desenvolvimento de novos processos orientados nas exigências da prática.



Microscópios eletrônicos com sistemas de análise.



Linhas piloto para a galvanização de metais (área GM)

Entre os equipamentos estão 2 microscópios eletrônicos com sistemas de análise por dispersão de energia e um microscópio eletrônico tipo "túnel" que permite a ampliação de partículas de tamanho atômico.

Na parte analítica, entre outros, espectrofotômetros de absorção e de emissão atômica, cromatografia líquida de alta pressão (HPCL), voltametria cíclica, e muitos equipamentos, inclusive vários desenvolvidos pela própria equipe da Schering, não têm apenas a finalidade de pesquisa, mas também a de auxiliar na solução dos problemas de clientes da Schering.

Dois linhas piloto estão disponíveis para o Depto. de Aplicações: uma para a área de circuitos impressos; e outra para a deposição eletrolítica de metais. Além destes equipamentos existe um sistema horizontal Uniplate para testar novos processos.

Facilidades para sistemas econômicos de lavagem, recuperação de eletrólitos saturados e reciclagem de materiais. O equipamento de tratamento de efluentes é dos mais modernos e os sistemas de exaustão a ar dos mais eficientes.

Toda a base do prédio forma um recipiente para recolher soluções químicas e água em caso de incêndio.



# CROMEÇÃO CROMARTE LTDA

## "QUALIDADE ASSEGURADA"

NÍQUEL, CROMO, ESTANHO, COBRE, FOSFATO;  
ZINCO BRANCO - PRETO - OLIVA

AV. SANATÓRIO, 1841 - CEP 02238 - TEL.: 201.1820 - PARQUE EDU CHAVES - SÃO PAULO

AGENTEC

## Associe-se à ABTS

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

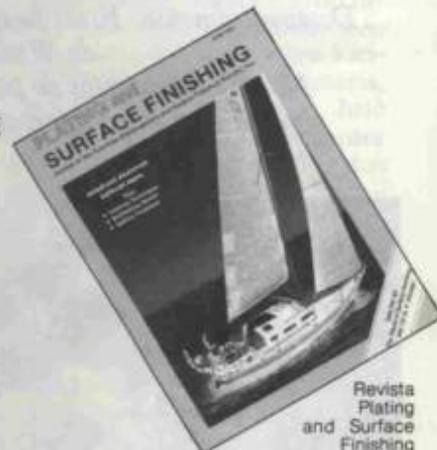
A **ABTS** mantém intercâmbio com institutos e entidades similares no Brasil e no exterior, como demonstra sua afiliação à **AESF - American Electroplaters and Surface Finishing**", e à **INTERFINISH - International Union for Surface Finishing**.

A **ABTS** desenvolvendo o espírito de amizade e assistência mútua entre seus sócios, promove periodicamente reuniões de caráter social. A **ABTS** participa na elaboração e no incentivo ao uso das normas técnicas brasileiras.



Curso de Galvanoplastia o curso de maior frequência promovido pela ABTS.

A **ABTS** publica bimestralmente a revista "TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE", que é o veículo oficial da Associação, onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores, difundindo notícias do setor e promovendo intercâmbio. Participe você também da **ABTS**, tal como centenas de técnicos do setor, e aproveite os benefícios de um órgão que possibilita atualização e contatos com profissionais do ramo.



Revista Plating and Surface Finishing (periodicidade - mensal).



Os sócios da ABTS recebem a revista Tratamento de Superfície (periodicidade - bimestral).

## Macro Cor 250

Novo avanço tecnológico em cromato. Macro Cor 250 produz cobertura bronze intensa de camada de conversão sobre zinco e cádmio. Resiste até 250 horas sem corrosão branca em teste de "Salt Spray" a 5%.

MACDERMID do Brasil

## Enthobrite NCZ966

Processo de zincagem alcalina, isento de cianeto de sódio. Com base em novos desenvolvimentos técnicos, este novo processo produz camadas niveladas e com ótimo brilho em peças de banhos parados e rotativos.

ORWEC Química S/A

## Kenvert 444 - Cromato Preto para zinco

O sistema Kenvert 444 produz acabamento preto brilhante sobre zinco eletrodepositado, podendo ser aplicado em gancheira ou balde. O cromato obtido oferece excelente resistência à corrosão e à abrasão, e mantém excelente estabilidade à luz Ultra-Violeta.

MACDERMID do Brasil

## Filtro Bomba Serex Júnior

Confeccionado em polipropileno com detalhes em inox, o Filtro Bomba Serex Júnior é compacto e versátil, apresentando-se em duas versões: disco - para usar com pano de polipropileno e/ou papel filtro; e cartucho - com capacidade de 1,0 a 100 microns, e ainda cartucho com

carvão ativo.

As centrifugas são de polipropileno, equipadas com selo mecânico ou acoplamento magnético, vazão média de 2000 - 4000 L/h, 220 - 380 V trifásico.

Pode-se intercambiar no mesmo equipamento o sistema de discos para cartucho e vice-versa.

SEREX - Indústria e Comércio Ltda.

## Retificadores com saída pulsada para cromo-duro com inversão periódica da polaridade

Trata-se de retificadores providos de dispositivo para inversão periódica da polaridade da tensão (corrente) de saída e equipados com um circuito totalmente eletrônico, que permite sobrepor impulsos positivos sobre o nível base da corrente direta da saída pré-estabelecida, podendo-se obter um depósito isento de figuras, com um tempo de deposição menor, sem qualquer interrupção de processamento, mudança de tanque ou alteração nas instalações.

FARADAY Equipamentos Elétricos Ltda.

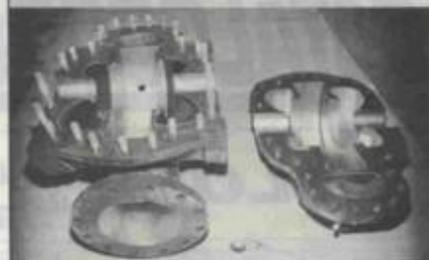
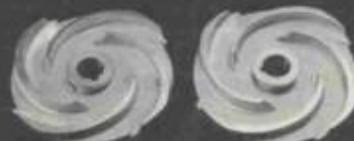
## Desengraxante Hiperdex D-227

Desengraxante químico alcalino para ferro e aços, altamente detergente, com ampla gama de saponificação. O Hiperdex D-227 é indicado para serviços pesados, especialmente para a indústria galvanotécnica, fosfatização e pintura. Atua por simples imersão, permitindo perfeita limpeza superficial e segurança nos tratamentos subsequentes.

SOELBRA - Sociedade Eletroquímica Brasileira Ltda.

# NÍQUEL QUÍMICO CASCADURA

## A proteção da superfície, com uma profunda experiência!



A corrosão só ataca a superfície, nela atua a Cascadura. Consulte-nos sobre aplicação de NÍQUEL QUÍMICO. Com ele o núcleo pode ser em ferro ou alumínio, que a superfície estará protegida.

Cascadura. Tecnologia de Superfícies.

**CASCADURA**   
INDUSTRIAL S.A.

Fábricas: SAO e SPO - Av. Mofarrej, 908 e 825  
CEP 05311 - São Paulo - SP - (011) 260-0566  
Telex 1183942/1183455  
Fábrica SAN - St. André - SP - (011) 449-9700  
Fábrica BET - Betim - MG - (031) 591-1022  
Fábrica SSA - Simões Filho - BA - (071) 594-7155  
Fábrica RIO - Rio de Janeiro - RJ - (021) 372-7725  
Fábrica DDA - Diadema - SP - (011) 456-5025  
Fábrica POA - Sapucaia do Sul - PR - (041) 222-7354  
Fábrica RFA - Alemanha - (0049) 7324-3091  
Escritório Técnico Vitória - ES - (027) 255-1193  
Escritório Técnico Recife - PE - (081) 339-5388

**aletron**

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 110  
Cidade Postal: 165  
13080-000 DIADEMA, SP

Telefones: (011) 445-2756  
Telex: 011 4079 2040 BR



Discos de Pano e  
Sisal p/ Polimento

Metalúrgica Polystamp Ltda.

Rua Santa Cruz, 195 - Cep 13.100  
Tel.: (0192) 51-2030  
CAMPINAS - SP



**Economia Em  
Qualquer Tempo.**

Calor, gases, fumaça e outros tantos fatores que exigem a exaustão, são o dia-a-dia de todas as empresas, fábricas, escolas, armazéns e tantos outros locais onde a atividade humana se vê prejudicada por estes incômodos.

**suxXar**

**DIVISÃO KATAVENTT**

**Filial Sul:**

Rua Antonio Comparato, 200 - Campo Belo  
Altura n° 3000 da Av. Bandeirantes  
CEP 04605 - São Paulo - SP  
Fone: (011) 542-3324

**Filial Leste:**

Av. Paes da Barros, 1500 - Moóca - CEP 03114  
São Paulo - SP - Fone: (011) 274-3243

**Filial Oeste:**

Av. Pedroso de Moraes, 1262 - Pinheiros  
CEP 05420 - São Paulo - SP  
Fone: (011) 210-0188

**Filial Campinas:**

Rua João Erbolato, 33 - Jardim Chapadão  
CEP 13100 - Campinas - SP  
Fone: (0192) 42-6222



**EKASIT QUÍMICA LTDA.**

Massas e discos para  
polir, fosquear e lapidar  
Produtos químicos

Rua João Alfredo, 480  
Tel.: (011) 5 23-0022 e 2 46-71 44  
04747 - São Paulo



**PRO-BRIL**

Indústria e Comércio Ltda.

Produtos para  
Tratamento de Metais

Rua Marte, 103 Fone: 456-2296  
Jd. Maria Helena - Diadema São Paulo

## CATÁLOGOS GRÁTIS

**TEFLON\***

**Bombas de Diafragma  
"SandPIPER"**



\*M.R. Dupont, em LENÇÓIS E FITAS, ADESIVOS OU NÃO, com especificações técnicas e exemplos de aplicações. Para receber **FOLHETO DETALHADO** em português, cole este ANÚNCIO NO SEU CARTÃO E ENVIE PARA: **ALLINOX Ind. e Com. Ltda.**, Rua da Consolação, 1992 - São Paulo - SP - Cep 01302, ou utilize o "CÓDIGO CONSULTA".

Acionadas por ar comprimido, de 1/2" a 4", de 50 a 50.000 L/H, até 14 Bar, em Alumínio, Ferro Fundido, Aço Inox, 316, PP e PVDF. P/ receber **folheto detalhado** em português com dimensões, curvas de vazão e consumo de ar, cole este anúncio no seu cartão e envie para: **WARREN-RUPP, INC.** - P.O. Box 1568 Mainsfield-Ohio 44901 - U.S.A., ou utilize o "Código Consulta".

**PROPAGANDA/MARKETING/  
MERCHANDISING/RELAÇÕES  
PÚBLICAS/ASSESSORIA DE  
IMPRENSA**

- Brindes ■ Convites ■ Livros ■ Jornais
- Revistas ■ Folhetos ■ Cartazes ■ Projetos
- Envelopes ■ Papel de carta
- Cartão de visita ■ Mala direta ■ Anúncios
- Boletins ■ Pastas ■ Maquetes
- Foto e vídeo

**AGENTEC**

Agência Técnica de Comunicação Ltda.  
Rua Crasso, 160  
CEP 05043 - São Paulo - Brasil  
Tels.: (011) 864.9262 e 872.2810

**ELCA**



**TECNOVOLT**

RETIFICADORES INDUSTRIAIS

# Somando tecnologia em retificadores industriais.

Atualmente, o tratamento de superfície na indústria nacional encontra-se dentro do mais alto padrão de qualidade igualando-se aos melhores do mundo.

A TECNOVOLT desde 1965 vem participando ativamente desta evolução com avançada tecnologia totalmente desenvolvida por técnicos brasileiros, produzindo equipamentos com capacidade de 20 a 20.000 ampères para variadas aplicações destacando-se:

as instalações galvânicas, pintura eletroforética, anodização e eletrocoloração do alumínio.

Hoje, através de um acordo de transferência de tecnologia concedido pela ELCA S.r.l., conceituada indústria italiana atuando nos mais avançados mercados mundiais do setor, a TECNOVOLT produzirá para o Brasil e América Latina alimentadores para eletrocoloração do alumínio e retificadores a ondas pulsantes para deposição de cromo duro com inversão periódica de polaridade e oxidação anódica do alumínio, este provido de processador para o pré-ajuste da espessura desejada do óxido.

Com esta nova geração de retificadores a TECNOVOLT destaca-se à frente do mercado com uma linha de equipamentos que proporcionarão melhor qualidade no tratamento e significativa economia de tempo e energia.

TECNOVOLT, qualidade em corrente contínua, presença marcante no parque industrial brasileiro.

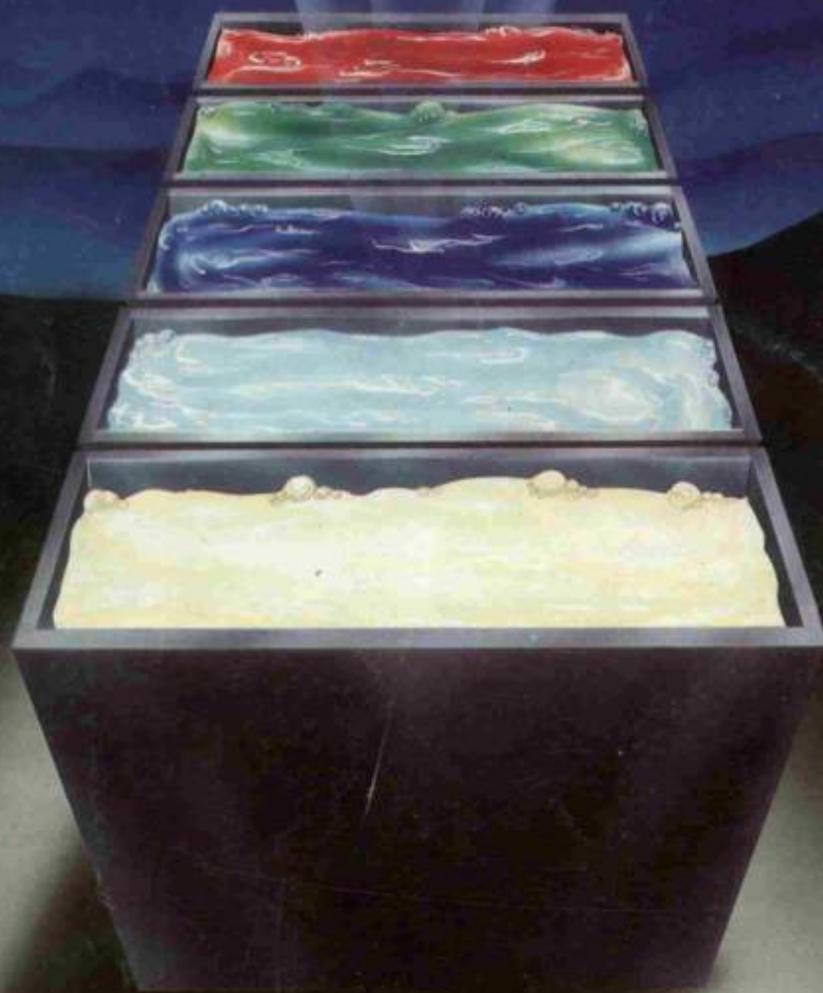


**TECNOVOLT**

RETIFICADORES INDUSTRIAIS

TECNOVOLT - INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.  
RUA ALENCAR ARARIPE, 108/132 - CEP 04253  
TEL.: (011) 274-2266 - TLX.: 1124648 TIEE BR  
FAX: (011) 274-2429 - SÃO PAULO - SP - BRASIL

# TECPRO



**VAI MAIS FUNDO NO TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES**

**TECPRO**  
**Tecpro**

**Indústria e  
comércio Ltda.**

Rua Bliac, 424 (SP) - CEP 09900 - Tel: 456.6744 - C.P. 397 - Telex: 11 44761 ● 44761 - Caxias do Sul - Rua Carlos Bianchini, 319 - CEP 95100  
Tel: 54.223.1495/221.1952 - Rio de Janeiro - Rua Arquias Cordaero, 324 - cj. 606 - CEP: 20770 - Tel: 21 581.8691/581.8777 - Telex: 21 33450