

TRATAMENTO DE



# SUPERFÍCIE

ANO 11 Nº 48

Dezembro 90 / Janeiro 91

Eventos

Programa Cultural

Notícias

Matérias Técnicas:

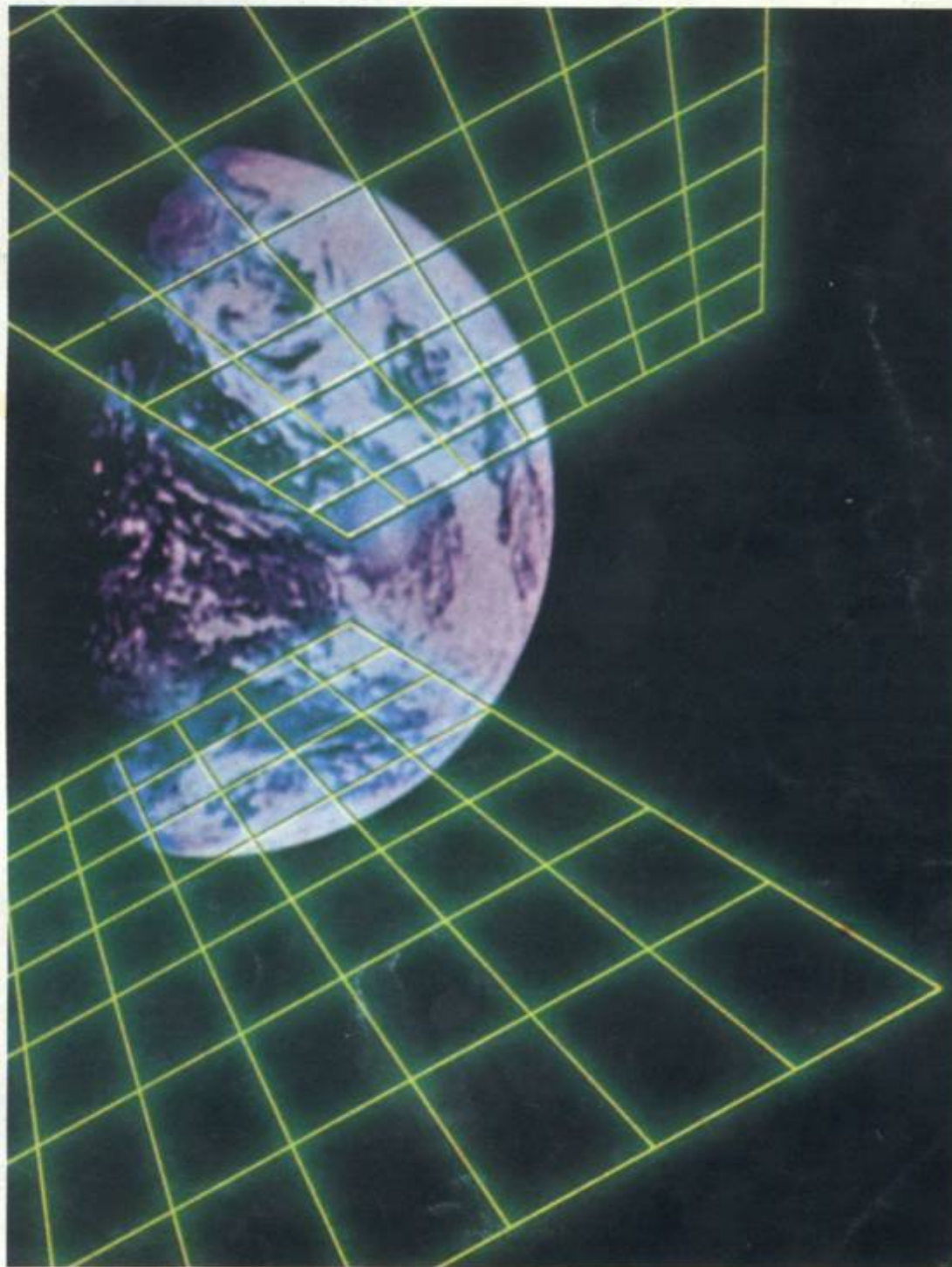
Eletrodeposição

Pintura

Limpeza

Marketing

Novos Produtos





**O símbolo de seu sucesso no tratamento  
galvânico de superfícies**

A qualidade de nossos processos é uma das bases para o seu sucesso no tratamento galvânico de superfícies. Este sucesso é comprovado por todos os clientes no mundo inteiro que utilizam processos e equipamentos Schering refletindo em crescimentos anuais de nossas vendas. A cada ano a Schering aplica 10% das vendas em pesquisa e desenvolvimento para continuar assegurando o sucesso de seus clientes também no futuro.

Com 10 filiais e mais de 30 representantes, a Schering está presente em todos os mercados importantes do mundo e sempre perto de você.

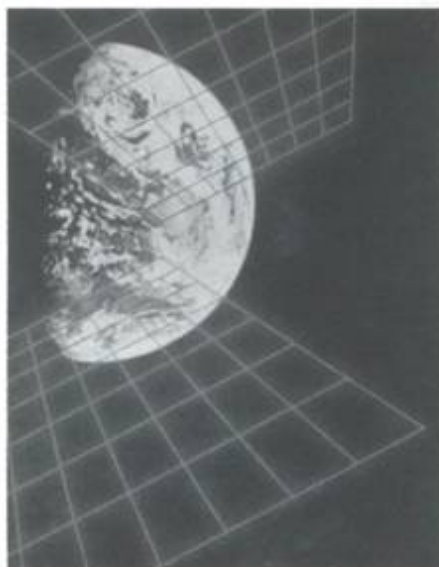
A nossa experiência de muitos anos em todas as áreas da galvanotécnica tornaram a Schering o seu parceiro confiável. Estamos preparados para cumprir as suas exigências, hoje e no futuro.

Nós sabemos o que você espera de nós!



Galvanotécnica

# ÍNDICE



## *Revista Tratamento de Superfície*

*Órgão de divulgação da ABTS  
Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície  
Dezembro 1990/Janeiro 1991 - Volume 48 - Ano III*

**4 EDITORIAL**

**5 EVENTOS ABTS/90**

**6 EVENTOS 91**

**7 PROGRAMA CULTURAL**

**8 NOTÍCIAS**

**14 DESENVOLVIMENTO DE FOLHAS DE  
FLANDRES PRÉ-NIQUELADAS**  
*Rodnei Bertazzoli*

**19 TINTAS EM PÓ NO REVESTIMENTO DE  
VERGALHÕES**  
*Valentim Aldrigue  
Gilmar de Oliveira Pinheiro*

**30 SISTEMAS ELETROLÍTICOS DE LIMPEZA  
EM BANHOS DE SAL FUNDIDO PARA  
FERRO FUNDIDO E AÇO**  
*Armin Wiederin*

**37 MARKETING**

**39 NOVOS PRODUTOS**

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 congregiar todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a ABTS sempre contou com o apoio do SINDISUPER – Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.



ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

Av. Paulista, 1.313 - 9º - Cj. 913  
Fone: (011) 251.2744

Presidente: Airi Zanini

Vice-Presidente: Rolf Herbert Ett

Diretor 1º Secretário: Alfredo Levy

Diretor 2º Secretário: Ailton Moreira Sanches

Diretor Tesoureiro: Carlo Berti

Diretor Cultural: Roberto Motta de Sillos

Conselheiros: Carlos Alberto Amaral, Gilmar de Oliveira Pinheiro, Jesualdo Mendes Bailão Júnior, José Carlos Cury, Maria Luiza Carollo Blanco, Orlando Corraini Filho, Rodnei Bertazzoli, Wady Millen Júnior e, Volkmar Ett.

Conselheiro Honorário: Mozes Manfreda Kostmann

Secretária: Marilena Kallagian

Homenagem: Roberto Della Manna

Delegados: Antonio Gomes de Souza - Manaus  
Fone: (092) 237.2148

Gilmar Souza Cupollilo - Rio de Janeiro  
Fone: (021) 590-8096

Eugênio Carlos Carvalho Izabel - Paraná/Sta. Catarina  
Fone: (041) 202.4104

Heitor Darlo de Barros Benatti - Rio Grande do Sul  
Fone: (054) 223-1495

Juraci Braz Zanardi - Rio Grande do Sul  
Fone: (0512) 76-2709

Produção: AGENTEC

Diretora Editorial: Regina Botero

Diretores: Reinaldo Botero - Gill Cavalcanti

Editora Executiva: Arlete Caetano Cesar

Direção de Arte: Cláudio Conte Jr.

Publicidade: Ana Maria Ferreira

Marketing Publicitário: Yasmine Massri

Revisão: Anamaria Bella

Secretárias: Carmelita Moraes, Dora Lourenço e Nilta Quaresma

Fotografia: Rubens - Herbert

**AGENTEC**

Agência Técnica de Comunicação  
Rua Crasso, 160 - CEP 05043 - Lapa - São Paulo  
Tel.: (011) 864.9262

# EDITORIAL



*Acabando de atravessar um ano repleto de reviravoltas políticas e econômicas, fica a pergunta: "o que nos aguarda 1991?"*

*A resposta é simples: maturidade no desenvolvimento de atividades, independente de qualquer medida imposta pelo governo, certo de acreditarmos no potencial administrativo do nosso presidente que, recentemente, anunciou o término da primeira fase de seu programa de reconstrução, e que os preparativos para fazer o Brasil prosperar já estão em andamento. É preciso acreditar que existirá um futuro promissor para o nosso país.*

*Ao escolher este caminho, a ABTS elaborou uma programação cultural consistente, certa de poder concretizá-la a contento daqueles que necessitam de subsídios técnicos para melhorar a sua produtividade.*

*Esperamos que todos os envolvidos com o setor participem e unam-se a nós, introduzindo novas idéias e metas, para que a Associação seja este instrumento sempre forte e representativo.*

*Airi Zanini  
presidente da ABTS*

# PROGRAMA CULTURAL

## EVENTOS REALIZADOS PELA ABTS EM 1990

LOCAL	MÊS	DATA	TEMÁRIO	EMPRESA RES.
S. Paulo	Março	05 a 26	37º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
		27	Palestra sobre Cabines de Pintura.	ENCO ZOLCSÁK
S. Paulo	Abril	24	Palestra sobre Controle de Resíduos Sólidos.	ROHCO
S. Paulo	Maio	29	Palestra sobre Circuitos Impressos.	SIGMATEL
S. Paulo	Junho	26	Palestra sobre Galvanoplastia.	CASCADURA
S. Paulo	Julho	09 a 26	38º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
		31	Palestra sobre Pintura em Pó.	CORAL
S. Paulo	Agosto	06 a 13	8º Seminário sobre Pintura Técnica.	GRUPO EMPRESAS DO RAMO/ABTS
		20 a 24	8º Seminário sobre Tratamento de Efluentes.	EFLUENTES CONSULT.
		30	Palestra de Galvanoplastia sobre Deposição de Metais Preciosos.	DEGUSSA
Curitiba		06 a 24	39º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS/SENAI
		28	Palestra sobre Tratamento de Efluentes.	ROHCO
S. Paulo	Setembro	17 a 21	1º Seminário de Pintura sobre Plásticos.	GRUPO EMPRESAS DO RAMO/ABTS
Joinville		10 a 14	9º Seminário sobre Tratamentos de Efluentes.	EFLUENTES CONSULT.
S. Paulo	Outubro	04	Palestra sobre Pintura.	DÜRR
S. Paulo	Novembro	05 a 27	40º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS

## EVENTOS ABTS/91

LOCAL	MÊS	DATA	TEMÁRIO	EMPRESA RES.
S. Paulo	Fevereiro	25/02 a 25/03	41: Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
Rio de Janeiro	Março	11/03 a 03/04	42: Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
S. Paulo	Março	26	Palestra sobre Tratam. de Efluentes.	ROHCO/C. HUGEN-NEYER/EFLUENTES
S. Paulo	Abril	22 a 29	2: Seminário de Pintura sobre Plásticos.	ABTS
		15 a 17	8: Seminário sobre Custos em Galvanoplastia.	ABTS
		30	Palestra sobre Pintura.	RENNER.
S. Paulo	Maio	20 a 24	1: Seminário sobre Controle Estatístico do Processo.	ABTS/VTB
		28	Palestra sobre Galvanoplastia.	TECNOREVEST
Caxias do Sul		13 a 15	9: Seminário sobre Custos em Galvanoplastia.	ABTS
S. Paulo	Junho	17 a 21	11: Seminário sobre Tratamento de Efluentes.	EFLUENTES CONSULT.
		25	Palestra sobre Pintura.	CORAL
Belo Horizonte		03 a 27	43: Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
S. Paulo	Julho	01 a 25	44: Curso Básico de Galvanoplastia para Estudantes.	ABTS
		30	Palestra sobre Galvanoplastia.	EM ABERTO
S. Paulo	Agosto	27	Palestra sobre Aplicações Técnicas em Galvanoplastia.	ORWEC
Curitiba		19 a 23	12: Seminário sobre Tratamentos de Efluentes.	EFLUENTES CONSULT.
S. Paulo	Setembro	16 a 23	Seminário sobre Pintura Técnica.	ABTS
		24	Palestra sobre Equipamentos de Pintura.	ENCO
Rio Grande do Sul		02 a 26	45: Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
S. Paulo	Outubro	21 a 25	3: Seminário sobre Segurança e Toxicologia na área de Tratamento de Superfície.	ABTS
		29	Palestra sobre Galvanoplastia.	ROSHAW
S. Paulo	Novembro	04 a 26	46: Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
Joinville		18 a 22	13: Seminário sobre Tratamento de Efluentes	EFLUENTES CONSULT.
S. Paulo		28	Palestra sobre Processos de Galvanoplastia.	ANION

Solicitamos que as empresas interessadas em proferir as habituais palestras na ABTS, entrem em contato com a nossa secretaria pelo telefone 251-2744, para que sejam abertas novas datas.

## 40º CURSO BÁSICO DE GALVANOPLASTIA

Sob a coordenação de Roberto Motta de Sillos e Carlos Alberto Amaral, foi realizado, entre os dias 5 e 27 de novembro, o 40º Curso Básico de Galvanoplastia, em São Paulo.

O temário desenvolvido no Curso abordou: noções de química; cálculo para eletrodeposição; equipamentos para galvanoplastia; pré-tratamento mecânico e banhos para fins técnicos; banhos de zinco; banhos de cobre; banhos de níquel; banhos de cromo; tratamento de efluentes; fosfatização; eletropolimento e anodização; circuitos impressos; banhos de metais preciosos; e controle de processos.

Os Certificados de Participação foram entregues dia 29 de novembro, na Pizzaria Livorno (Ibirapuera - SP).

### Participantes

Sérgio Hideo Oshiro - Anodização Oshiro Ltda.; Marcelo Morgado e Márcio Flávio Nery Martins - Blindex IV Vidros de Segurança Ltda.; Valter Nascimento de Oliveira - Brasmetal Waelzholz S/A Indústria e Comércio; Hideo Yto - Cibiê do Brasil Ltda.; Austragésilo do Amaral Souza - Circuitron Indústria Eletrônica Ltda.; Nivaldo Custódio da Silva e José Maria Rodrigues da Silva - Cia. Industrial e Mercantil de Artefatos de Ferro - CIMAF; Moisés Caetano da Silva - Cia. Mercantil e Industrial



Participantes

Engelbrecht; Alberto Quadros e Raimundo Gonzaga de Souza - Continental Parafusos S/A; Domingos José Fernandes - Degussa S/A; João Roberto Nunes Júnior - Efluentes Consultoria Industrial; Antonio de Pádua Rodrigues e Carlos Alberto Gonçalves - Elebra Telecon Ltda.; Rose Mary de Oliveira Souza e Elizabete Aparecida Generoso - Fundação Tropical de Pesquisas Tecnológicas André Tosello; Paulo Anselmo Duarte - GD do Brasil Máquinas de Embalar Ltda.; Edson Maldonado Gonçalves Fonseca - General Motors do Brasil Ltda.; Luis Alberto Galvão - IBM do Brasil Ltda.; Valério Zelent - KMP Cabos Especiais

e Sistemas Ltda.; José Marcos Pereira Paredes - Mangels Tratamento de Superfície S/A; Pedro Augusto Fanton e José Luis Rodrigues - Metalac S/A Indústria e Comércio; Josenaldo Borges Santiago - Metalúrgica Detroit S/A; Bruno Pirchio - Metalúrgica Madia Ltda.; Jair Gomes e Pedro Martins da Silva - Modelação Atlântida Ltda.; Fábio Restivo e Milton Almeida Borges - Motores Rolls Royce Ltda.; Carlos Borges da Silva - Soprano Eletrometalúrgica Ltda.; Antonio Bernardes de Oliveira Neto - União Mecânica Ltda.; Marcio Aparecido de Araújo - Indústria Metalúrgica Sanymar Ltda.; Paulo Sérgio Massi Madureira Stege - Robert Bosch Ltda.



Carlos Alberto Amaral

## 41º CURSO BÁSICO DE GALVANOPLASTIA

O 41º Curso Básico de Galvanoplastia, que seria realizado entre os dias 19 de novembro e 12 de dezembro, na CBV Indústria Mecânica S.A., localizada na cidade do Rio de Janeiro, foi adiado, em virtude do incêndio ocorrido nas instalações da empresa.

Os inscritos para este Curso serão informados da nova data e local, assim que estes forem definidos, e os interessados ainda poderão se inscrever.

## INTERFINISH'92



Mozes Manfredo Kostmann e Volkmar Ett

Os membros do Conselho Diretor da ABTS, Volkmar Ett e Mozes Manfredo Kostmann, quando estiveram em Cingapura no mês de novembro, participando da reunião do Conselho da IUSF - União Internacional de Tratamento de Superfície, entidade que, atualmente, congrega membros de 28 países, foram respectivamente, empossados como presidente e vice-presidente, pelo período de 4 anos.

Simon Wernick, ex-secretário honorário da IUSF e atual vice-presidente honorário, compareceu à reunião do Conselho, cujo temário incluía:

- aprovação dos relatórios da reunião anterior, realizada em 28.03.90;
- relatório do secretário geral;
- relatório do tesoureiro;
- posse dos novos presidente e vice-presidente;
- relatórios dos delegados da Austrália e de Cingapura;
- locais e datas e futuros encontros:
- Israel - 1991 - (22-25 de abril)
- Brasil - 1992 - Interfinish'92 (5-8 de outubro)
- EUA - 1993 - Sur'Fin
- Berlim - 1993 - Surtec

- Asia Pacific - 1994
- Reino Unido - 1996 - Interfinish'96 - relatórios e discussões em torno de várias iniciativas, incluindo:
  - a) educação, cursos de treinamento, Certificado IUSF;
  - b) padrões para processos e produtos, saúde e segurança;
  - c) perfil profissional, publicidade, "press release", atividades públicas.
- data e local para próxima reunião do Conselho:

abril 91, provavelmente na Holanda. Os dirigentes recém-empossados aproveitaram o ensejo para divulgar o Interfinish'92 que será realizado no Brasil em outubro de 1992, sob os auspícios da IUSF, pela primeira vez no hemisfério Sul.

Volkmar Ett e Mozes Manfredo Kostmann participaram também do Congresso "Asia Pacific Interfinish'90", evento conjunto organizado pelo "Australasian Institute of Metal Finishing" e pelo "The Singapore Metal Finishing Society", e patrocinado pela IUSF.

O evento, realizado no World Trade Center de Cingapura, imponente e moderno centro de convenções,

durante dias 20, 21 e 22 de novembro, contou com cerca de duzentos participantes inscritos e a apresentação de 47 trabalhos e 4 conferências plenárias de autores locais e asiáticos, além de australianos, europeus e norte-americanos. A capacidade de realização dos organizadores foi comprovada pelo nível dos trabalhos apresentados.

Aos participantes também foi distribuído uma revista promocional com o programa do evento e inúmeras informações sobre as sociedades, organizadores e patrocinadores.

Além do programa oficial, contou-se com programa social para os acompanhantes.

Paralelamente, foi realizada, no pavilhão de exposições adjacente, uma exposição de 24 grupos que expuseram processos e produtos, acessórios e equipamentos, representativos da área de Tratamento de Superfície.

O Congresso "Asia Pacific Interfinish'90" foi inaugurado com belíssimo coquetel de confraternização no dia 19 de novembro e encerrado com um jantar dançante, complementado por um show, do qual participaram mais de 300 pessoas.

Durante o jantar, o presidente da IUSF, Volkmar Ett, e o vice-presidente, Mozes Manfredo Kostmann, reforçaram o convite para que participem de nosso Interfinish'92, e a todos os presentes foi distribuído um folheto promocional, preparado pela ABTS, com informações sobre nosso Congresso, em inglês.





# NOTÍCIAS

**1990 COMEMORADO EM GRANDE ESTILO PELA ABTS**



*Confirmando o interesse crescente dos profissionais do setor de Tratamento de Superfície em participar dos eventos realizados durante o ano de 1990, o Jantar Dançante de Confraternização, promovido pela ABTS no dia 13 de dezembro no Alphaville Tênis Clube, representou mais um grande êxito.*



## NOTÍCIAS



*Em clima muito agradável, cerca de 130 pessoas compareceram ao evento, que teve início com um coquetel oferecido na Boate Muleka.*



*Durante o coquetel, Airi Zanini, presidente da ABTS, expressou em nome da associação o contentamento pelo sucesso do encontro, ressaltando o empenho na organização de José Carlos Cury.*

## NOTÍCIAS

*Ainda na Boate, foi realizado um sorteio de brindes cedidos gentilmente pelas empresas; Roshaw Química Indústria e Comércio Ltda., Orwec Química S.A., Anion Química Industrial Ltda. e Agentec Agência Técnica de Comunicação.*



*Por volta das 23 horas, os convidados foram encaminhados para o restaurante que ficou completamente lotado. Durante o jantar, houve nova distribuição de brindes, entre eles, um Compact Disc Laser oferecido pela Anion e uma oleogravura de Velásquez, procedente do Museu do Prado (Madri-Espanha) pela Agentec.*



*Foi com grande satisfação que a ABTS reuniu esforços a fim de proporcionar uma noite agradável àqueles que durante todo o ano prestigiaram a sua programação e acompanharam todo o trabalho desenvolvido por seus membros no intuito de corresponder às expectativas dos atuais associados e despertar o interesse daqueles que ainda não participaram de suas atividades.*

## COMUNICADO

A partir de janeiro de 1991, a razão social da Berlimed Produtos Químicos Farmacêuticos e Biológicos Ltda, fica alterada para:

“Schering do Brasil Química e Farmacêutica Ltda.”

Rua Maria Patrícia da Silva, 205 - Jardim Isabela

Taboão da Serra - SP

CEP 06750

Telefone: (011) 491-8777

Fax: (011) 491-4649

Telex: (011) 30462

A Schering AG fundada no ano de 1871 em Berlim – Alemanha e ativa no Brasil desde os anos 20 – principalmente na área farmacêutica – perdeu seus bens, nome e marcas no Brasil devido à 2ª Guerra Mundial.

O recomeço, após a guerra, foi difícil, pois a Schering também sofrera a perda de uma série de fábricas no território ocupado pela União Soviética e a destruição da maior parte de suas instalações em Berlim Ocidental.

No ano de 1955, a Schering AG fundou, no Brasil, a sua filial Berlimed (nome derivado de “Berlim” e “Medicamentos”) que se dedicou inicialmente à área farmacêutica. A Divisão Galvanotécnica, fundada na Alemanha no ano de 1901, teve suas atividades no Brasil iniciadas em 1983.

Após muitos anos de negociações, a Schering AG conseguiu, um acordo com a Schering Plough, dos Estados Unidos, reaver o direito de uso do nome “Schering” no Brasil, a partir de 1991.

Desta forma, temos a grande satisfação de continuarmos o nosso trabalho no Brasil com o nosso nome autêntico, incentivo para elevar cada vez mais o conceito do nome “Schering” no Brasil.

## EURO SURFAS'90

Euro Surfás, Expoquímia e Equiplast compõem o encontro técnico e científico mais amplo e de maior importância que acontece na Espanha a cada três anos, e um dos mais importantes da Europa, com núcleos de oferta distribuídos de forma racional para os visitantes.

**IBERIA**  
LINEAS AEREAS DE ESPAÑA

Entre os dias 4 e 9 de novembro foi realizado o Euro Surfás'90, em Barcelona.

A exposição ocupou 105.000 m<sup>2</sup> brutos do Recinto de Exposições da Feira de Barcelona que totaliza uma área coberta de 15.000 m<sup>2</sup>.

O setor de tratamentos de superfície vem adquirindo nos últimos anos personalidade própria. A incorporação de novas tecnologias melhora constantemente o tratamento de superfície otimizando custos e rendimentos a serviço de um mercado cada vez mais amplo e exigente.

Corrosão e desgaste por atrito foram os temas industriais básicos tratados no Euro Surfás, as soluções mais rentáveis e avançadas.

Jornadas de estudos, mesas redondas, “posters” e contínuos intercâmbios entre profissionais se sucederam ao longo de todo encontro, que por sua importância define metodologias e tendências neste importante setor industrial.

A Llado e Martínez - Viagens e Turismo Ltda., informou que a presença brasileira no Euro Surfás'90 foi muito significativa. Cerca de 500 participantes do Brasil viajaram para o evento, que teve 243 stands, onde se sobressaiu a área de Tratamento de Efluentes.

Duas empresas com filiais no Brasil estiveram expondo seus produtos: a Degussa e a Schering Ltda.

**LLADO E MARTINEZ - VIAGENS E TURISMO LTDA.**

Rua da Consolação, 359 - 1º andar - Cj. 14 - São Paulo - SP

Fones: (011) 231.0790 / 259.0593 / 259.9216



## A Diretoria da ABTS atuará por mais um ano em função do Interfinish

Por ocasião do Interfinish, que será realizado no Brasil em outubro de 1992, os associados à ABTS foram consultados sobre a permanência dos membros do Conselho Diretor na função por mais um ano, para que possam concluir a tarefa de organização e realização deste Congresso.

No dia 4 de dezembro, foram obtidos os seguintes resultados da votação: 190 a favor; 30 contra; e, 1 em branco.

Assim ficou definida a alteração de estatuto com a disposição transitória de que o mandato do Conselho Diretor eleito para o biênio 90/91, empossado em 13 de fevereiro de 1990, está fixado excepcionalmente em 3 anos. Será admitida a reeleição do diretor-presidente para o máximo de 3 mandatos sucessivos.

O presidente da diretoria executiva anterior, cujo mandato se encerrou em 90, toma parte do Conselho Diretor como "conselheiro ex-officio" durante o total de 3 anos.

## CONGRESSO DE POLÍMEROS, PELA PRIMEIRA VEZ NO BRASIL

Com o patrocínio da ABPol - Associação Brasileira de Polímeros, será realizado, de 24 a 26 de setembro de 91, no Hotel Transamérica, em São Paulo, o 1º Congresso Brasileiro de Polímeros, prevendo-se o comparecimento de mil congressistas de todo o Brasil, além de participantes de outros países.

Será dado enfoque especial às áreas científica, tecnológica e mercadológica, distribuídas nas seguintes seções: 1. Síntese, Processos de Obtenção; 2. Matérias-Primas;

Polímeros, Aditivos; 3. Caracterização, Propriedades; 4. Processos de Transformação; 5. Desenvolvimento de Produtos, Mercado; 6. Projetos; 7. Formação de Recursos Humanos.

Paralelamente ao Congresso, será realizada a Exposição de Produtos, Equipamentos e Serviços, com a presença de importantes empresas do setor.

Maiores informações poderão ser obtidas na ABPol, telefone (062) 72-2892, Fax: (0162) 72-7404 ou Telex: 162369 SCUF BR.

## 4º EMIET

Entre os dias 12 e 15 de agosto, será realizado no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás, na cidade de Campinas (SP), o 4º EMIET - Encontro de Materiais na Indústria Eletrônica e de Telecomunicação.

O objetivo deste Encontro é promover a difusão de conhecimentos na área de materiais, com ênfase aos aspectos tecnológicos que conduzam à melhoria da qualidade e produtividade geral do setor, num ambiente de competitividade.

Durante o 4º EMIET, serão desenvolvidas sessões especiais com peritos internacionais, sessões ordinárias, painéis, debates e minicursos. O programa abordará a tecnologia de materiais relacionados com as seguintes aplicações: qualidade em componentes; degradação de materiais; cerâmica e polímeros; óptica; circuito impresso e SMT; interconexões e empacotamento eletromecânico; e novos desenvolvimentos para dispositivos eletrônicos.

O 4º EMIET será um fórum para estimular a interação entre pesquisadores, engenheiros e técnicos do CPqD com empresas operadoras e indústrias.

Maiores informações podem ser obtidas no seguinte endereço: Centro de Pesquisa & Desenvolvimento da Telebrás  
Att.: Maria Rosa Velardes  
Rodovia SP 340, km 118,5  
Caixa Postal 1579  
13085 - Campinas (SP)

## 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

# ELETRODEPOSIÇÃO

## Desenvolvimento de Folhas de Flandres Pré-Niqueladas

RODNEI BERTAZZOLI

### Introdução

O processo de fabricação de folhas de flandres, utilizadas na confecção de embalagens alimentares, pode ser dividido em três etapas principais, conforme observado no diagrama da Figura 1. O condicionamento da superfície abrange os processos de recozimento e laminação da chapa de aço até a dureza desejada, ao mesmo tempo em que, através de operações contínuas, desengraxa e decapa eletroliticamente a superfície, preparando-a para receber o depósito de estanho. Esta segunda etapa é feita em eletrólito composto de sulfato estanoso e ácido fenolsulfônico. No processo contínuo, a tira de aço recebe o eletrodepósito, passando por tanques, do tipo apresentado na Figura 2<sup>(1)</sup>, a velocidades que variam de 150 a 600 m/min. A combinação adequada da velocidade da linha com a densidade de corrente catódica define a espessura da camada. As massas mais comumente depositadas são especificadas na Tabela 1<sup>(2)</sup>.

Após a deposição do revestimento segue-se a etapa final, designada no diagrama da Figura 1 como pós-tratamentos. O abrillhantamento é feito através do aquecimento a temperatura pouco superior à temperatura de fusão do estanho (232 °C), seguido de resfriamento rápido em água. Como resultado, obtém-se um revestimento isento de poros, brilhante e bastante aderente devido à formação de uma camada de liga Fe-Sn entre o estanho e o substrato de aço. Para evitar o descoloramento e problemas de aderência de vernizes e tintas litográficas, a superfície recebe um tratamento de passivação em soluções crômicas. Este tratamento visa depositar uma camada de 4 a 7 mg/m<sup>2</sup> de cromo para chapas de uso geral e 15 mg/m<sup>2</sup> para embalagens de alimentos que podem produzir sulfetos durante a estocagem. Como tratamento final, o oleamento eletrostático de 5 a 10 mg/m<sup>2</sup> permite manuseio e empilhamento sem danos à camada.

Durante o abrillhantamento por fusão do revestimento, a liga Fe-Sn formada é constituída pelo composto intermetálico FeSn<sub>2</sub>, que tem sido identificado através de técnicas metalográficas<sup>(3)</sup>, dissolução anódica<sup>(4,5)</sup>, difração de raios X e espectroscopia Auger<sup>(6)</sup>. A formação desta camada intermediária provoca uma redução da quantidade de estanho livre disponível para a resistência à corrosão e para as operações de soldagem da embalagem. Por exemplo, medidas feitas através de dissolução anódica mostram que uma folha 25 (vide tabela 1), com massa nominal de 2,8 g/m<sup>2</sup>, sofre uma redução de

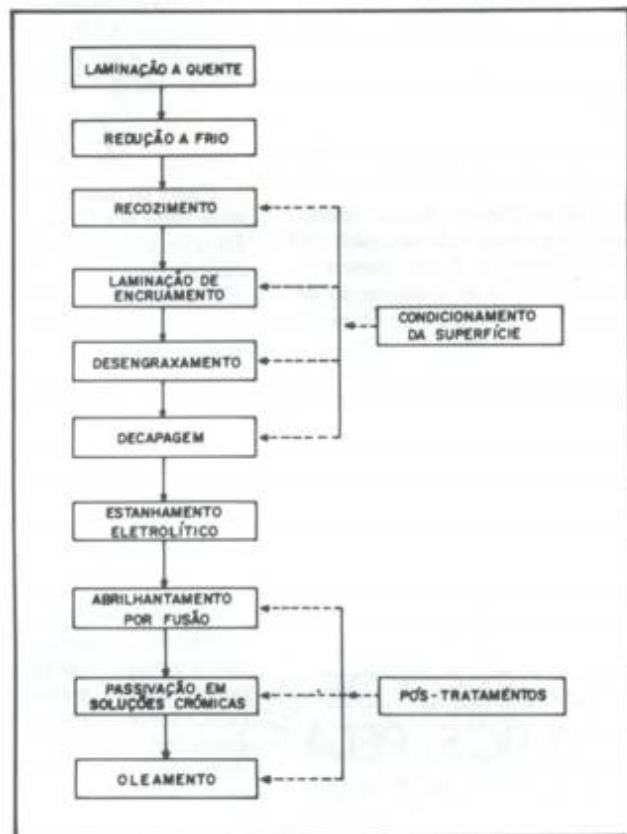


Figura 1 - diagrama das etapas de fabricação das folhas de flandres.

folha tipo	massa nominal (g/m <sup>2</sup> )		massa mínima em ambas as faces (g/m <sup>2</sup> )
	por face	ambas as faces	
5	0,55	1,10	1,10
10	1,12	2,24	1,80
25	2,80	5,60	4,90
50	5,60	11,20	10,50
75	8,40	16,80	15,70
100	11,20	22,40	20,20

Tabela 1 - tipos de revestimentos das folhas de flandres<sup>(2)</sup>.

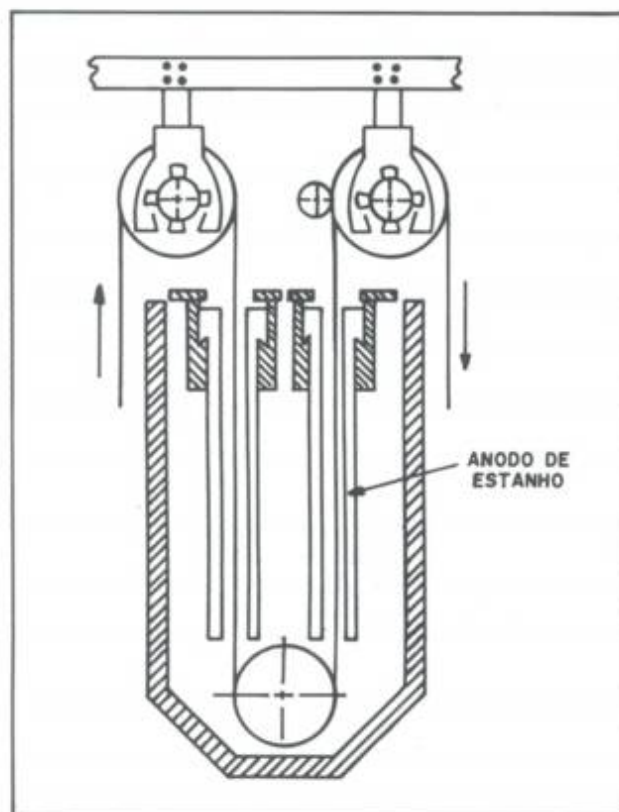


Figura 2 - tanque de estanhamento contínuo para produção de folhas de flandres<sup>11</sup>.

folha tipo	massa nominal (g/m <sup>2</sup> )	estanho livre (g/m <sup>2</sup> )	estanho ligado (g/m <sup>2</sup> )	(%)	massa de liga (g/m <sup>2</sup> )
50 <sup>11</sup>	5,60	4,30	1,30	21	1,60
25 <sup>11</sup>	2,80	2,00	0,80	29	0,98
10 <sup>11</sup>	1,12	0,45	0,67	60	0,83

Tabela 2 - massa de estanho livre e da liga formada após o abrillhamento.

aproximadamente 30%, restando 2,0 g/m<sup>2</sup> de estanho livre após o abrillhamento. A tabela 2 mostra estes valores, considerando as folhas do tipo 50, 25 e 10. Podemos observar nesta tabela que, em valores médios aproximados, a quantidade de estanho ligado cresce percentualmente à medida que diminui a massa nominal da camada. Podemos também calcular a massa da liga formada, se considerarmos a estequiometria do composto FeSn<sub>2</sub>. Estes valores são mostrados na última coluna da Tabela 2.

Ao longo dos anos, o mercado vem mostrando, por duas razões básicas, uma tendência de redução da massa do estanho depositado na fabricação de folhas de flandres<sup>11</sup>: a) tornar o produto mais competitivo frente a outros materiais para embalagens e, b) o

aparecimento de máquinas de soldagem que exigem quantidades cada vez menores de estanho livre, e que produzem até 600 latas por minuto. Hoje encontramos no mercado internacional os "Low Tin Steels" com massa nominal de até 0,3 g/m<sup>2</sup> de estanho total.

Mas, se a redução da quantidade de estanho livre após o abrillhamento pode não ser crítica para as folhas 50 ou 25, o mesmo não ocorre para uma chapa com 0,5 ou 0,3 g/m<sup>2</sup> de estanho. Considerando os dados apresentados na Tabela 2, chapas com revestimentos mais leves podem não apresentar estanho livre. É necessário então introduzir uma modificação no processo de fabricação que permita reduzir a massa do revestimento, sem prejuízo das propriedades das chapas estanhadas e sem a necessidade de modificações e investimentos nas atuais linhas de produção instaladas no país. Neste caso, inibir o crescimento da camada de liga Fe-Sn pode ser uma das maneiras mais adequadas de garantir uma quantidade maior de estanho livre para revestimentos mais leves, sem prejuízo de aderência, brilho, resistência à corrosão e soldabilidade.

Este trabalho foi feito com o objetivo de inibir o crescimento da camada de liga Fe-Sn através da interposição de uma camada de níquel entre o estanho e o aço.

## Procedimento Experimental

Para este trabalho foram utilizadas chapas de aço com 0,2 mm de espessura média fornecidas pela Companhia Siderúrgica Nacional - CSN. As amostras foram cortadas nas dimensões de 1,5 por 10 cm, sobre as quais foi depositado níquel (10, 20, 40, 60, 80, 100 mg/m<sup>2</sup>) e estanho (0,3- 0,5- 0,8 g/m<sup>2</sup>). Foram produzidos lotes de 18 amostras, combinando todas as possibilidades de espessura de níquel e de estanho. Para a deposição de níquel, foi utilizado o eletrólito de Watts e para o estanho, o eletrólito citado na introdução deste trabalho. Durante a deposição dos dois metais foi levada em consideração a correção devida à eficiência catódica a baixas correntes, conforme descrito em trabalho anterior<sup>11</sup>.

Após a deposição do níquel sobre o aço, e do estanho sobre ambos, o conjunto foi submetido a um processo de abrillhamento por fusão, no qual o gradiente médio de temperatura durante o aquecimento foi de 40 °C/s. Na temperatura de 250 °C, as amostras foram resfriadas em água à temperatura ambiente. A Figura 3 mostra o perfil de temperatura utilizado neste procedimento.

A seguir foram utilizadas técnicas eletroquímicas de dissolução anódica galvanostática e potenciodinâmica para a caracterização das amostras. Esta técnica foi utilizada para medir a quantidade de estanho livre, estudar as ligas formadas, além de comparar os resultados de polarização catódica realizadas sobre as camadas de liga.

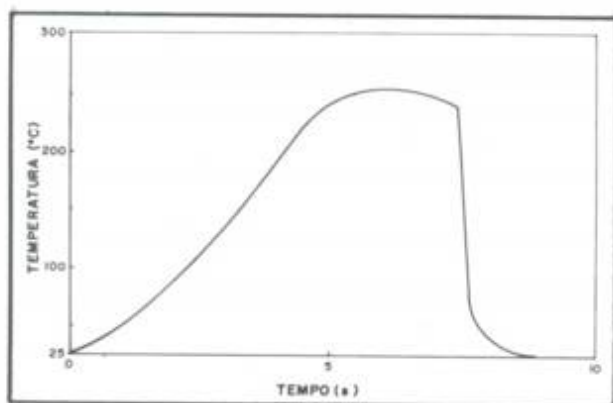


Figura 3 - perfil de temperatura em função do tempo durante a fusão do revestimento de estanho para o abrillanhamento.

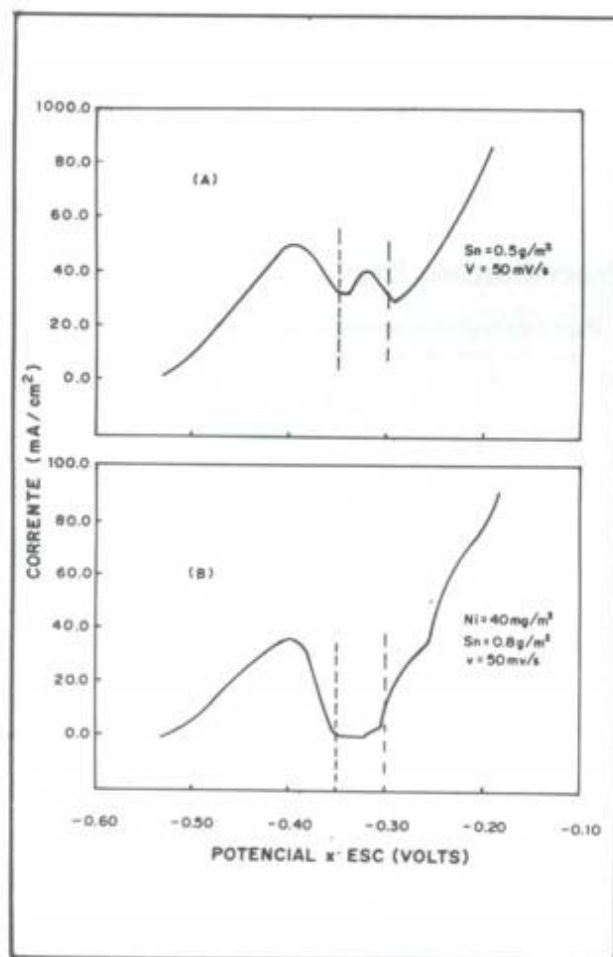


Figura 4 - voltametria de dissolução anódica aplicada a A) folha de flandres convencional e B) folha de flandres pré-niquelada.

## Formação de ligas em chapas estanhadas pré-niqueladas

Quando uma amostra de folha de flandres convencional é submetida à dissolução anódica com varredura de potencial, o voltamograma (gráfico corrente X potencial) obtido apresenta dois picos, conforme apresentado na Figura 4(A). O primeiro pico refere-se à dissolução do estanho livre e o segundo, à dissolução do intermetálico  $\text{FeSn}_2$ , que não apresenta dissolução preferencial de elementos, dissolvendo-se como uma fase<sup>(9)</sup>. A Figura 4(A) mostra os picos obtidos para uma camada de 0,5 g/m<sup>2</sup> de estanho, abrillanhado e dissolvido a uma velocidade de varredura de potencial de 50 mV/s. Ao compararmos com o voltamograma de dissolução de uma chapa pré-niquelada, mostrado na Figura 4(B), observamos a ausência do segundo pico relativo à dissolução da camada de liga. Na região de potencial onde deveria dissolver-se a liga, a corrente vai a zero. Isto pode indicar a presença de uma camada de liga mais nobre ou que se passive nesta região de potencial.

Para identificar a camada de liga das folhas de flandres pré-niqueladas, algumas amostras foram dissolvidas até o potencial referente à primeira linha tracejada da Figura 4, de modo a retirar apenas o estanho livre. Estas amostras foram submetidas à difração de raios X, que mostrou a existência de  $\text{Ni}_3\text{Sn}_4$ ,  $\text{NiSn}$  e  $\text{FeSn}_2$ . Este último provavelmente é um ternário  $\text{Fe}(\text{Ni})\text{-Sn}$ , que possui comportamento similar ao  $\text{FeSn}_2$  na difração de raios X<sup>(10)</sup>. A inexistência de picos de liga  $\text{Ni-Fe}$  mostra que o níquel difunde para a superfície durante o abrillanhamento, ligando-se preferencialmente com o estanho.

## Medida do estanho livre em folhas de flandres pré-niqueladas

A massa de estanho livre por unidade de área presente nas amostras foi determinada através da medição da carga elétrica utilizada na dissolução galvanostática, em solução 1N de HCl. Os resultados apresentados na Figura 5, da massa de estanho livre em função da espessura da pré-camada de níquel, representam uma média de cinco lotes de 18 amostras. Para melhor visualização, foram traçadas, na Figura 5, retas médias antes e depois do ponto de máximo de estanho livre. Observa-se nesta figura que a maior quantidade de estanho não ligado ocorre quando a camada intermediária de níquel tem espessura em torno de 20 mg/m<sup>2</sup>. Após este valor, observa-se um consumo cada vez maior de estanho para a formação da camada de liga. Este valor ótimo provavelmente está relacionado com a estequiometria dos compostos intermetálicos formados, ou seja, o  $\text{Ni}_3\text{Sn}_4$  e o  $\text{NiSn}$ . É interessante observar na Figura 5, que para a camada de 0,8 g/m<sup>2</sup> de estanho teríamos 0,25 g/m<sup>2</sup> de estanho livre na ausência de níquel. No entanto, quando este está presente, à base de 20 mg/m<sup>2</sup>, o estanho livre sobe para 0,55 g/m<sup>2</sup>.



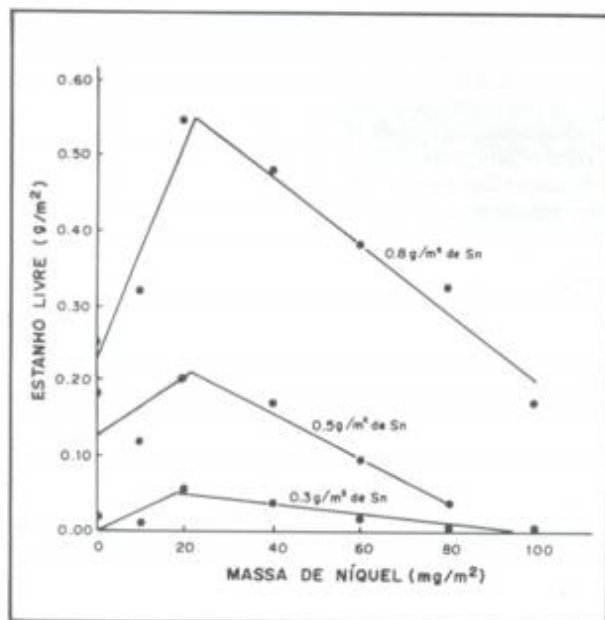


Figura 5 - massa de estanho livre em função da espessura da pré-camada de níquel após o abrillamento por fusão.

representando um aumento de 120%. Para camadas de estanho de 0,5 g/m<sup>2</sup>, teremos uma quantidade 75% maior de estanho livre. Com 0,3 g/m<sup>2</sup> nominal de estanho, não teríamos estanho livre após o abrillamento na ausência de níquel e, no entanto, os resultados mostram 0,04 g/m<sup>2</sup> quando este está presente.

## Polarizações catódicas das camadas de liga

As propriedades e características de resistência à corrosão de folhas de flandres convencionais têm sido exaustivamente estudadas<sup>(11,12)</sup>, e a camada de liga desempenha, neste caso, um papel importante. Para aferir a qualidade da camada de liga da chapa pré-niquelada, foram feitos ensaios comparativos de polarizações catódicas (20 mV/20 min) em solução cítrica, pH 3, deaerada por meio de borbulhamento de nitrogênio. Para este ensaio foram produzidas amostras com 1,0 g/m<sup>2</sup> de estanho sobre 100 mg/m<sup>2</sup> de níquel, para formar a liga Sn-Ni, e amostras com 1,0 g/m<sup>2</sup> de estanho apenas, para formar a liga Fe-Sn presente na chapa convencional. Após o abrillamento, o estanho livre foi retirado por dissolução anódica, permitindo as polarizações sobre as camadas de liga. A Figura 6 apresenta os resultados das polarizações catódicas em estado estacionário. A diferença entre os valores de corrente aponta para uma resistência à corrosão superior da liga Sn-Ni. Além disso,

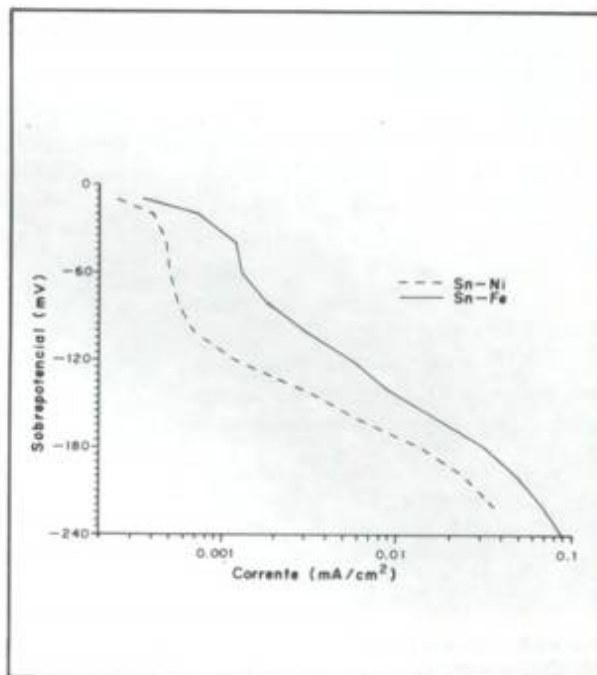


Figura 6 - valores de corrente obtidos através de polarização catódica das camadas de liga, em meio cítrico, pH 3, obtidos ponto a ponto (20 mV/20 min).

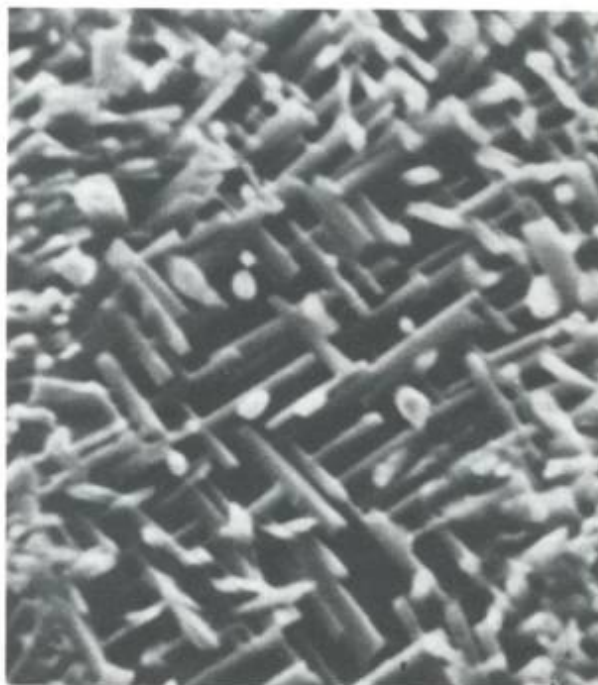


Figura 7 - estrutura característica da liga Sn-Fe com cristais cruzados e eixos paralelos ao substrato.

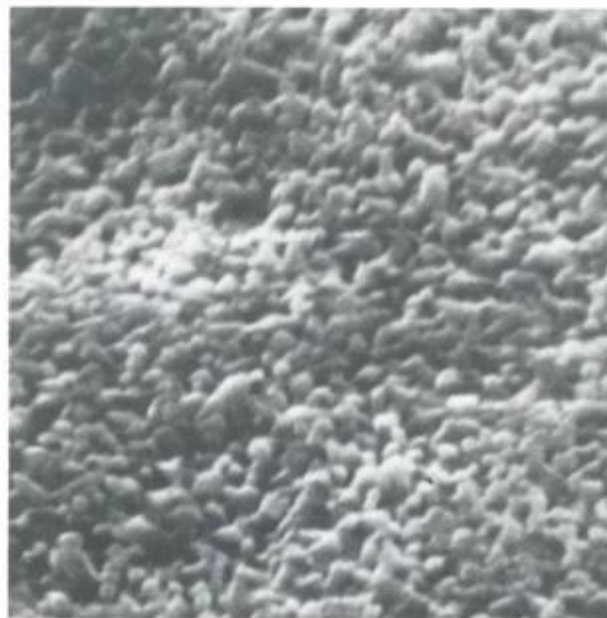


Figura 8 - estrutura nodular da liga Sn-Ni formada após o abrilhantamento da chapa pré-niquelada.

a inclinação da porção linear da curva de polarização da liga Sn-Ni é maior, o que significa uma menor corrente de corrosão em meio cítrico.

Este fato pode estar relacionado também com a estrutura das ligas formadas após o abrilhantamento. A Figura 7 apresenta a estrutura da liga Fe-Sn ( $FeSn_2$ ), onde podemos observar a forma característica dos cristais que crescem com seus eixos paralelos ao substrato. Na Figura 8, a liga de Sn-Ni apresenta-se de forma nodular, mais compacta. Esta é, provavelmente, uma das razões pelas quais esta liga apresenta um comportamento mais nobre durante a polarização, quando comparada com a liga Sn-Fe.

## Conclusões

A redução da espessura da camada de estanho nas folhas de flandres pode ser feita sem prejuízo de suas propriedades. Isto é possível desde que o crescimento da camada de liga Fe-Sn seja inibido, o que pode ser conseguido por meio da interposição de uma camada de níquel entre o estanho e o aço. O níquel liga-se preferencialmente com o estanho, formando ligas de Ni-Sn que substituem o composto  $FeSn_2$  na camada intermediária. A deposição de camadas de 20 mg/m<sup>2</sup> de níquel maximizou a quantidade de estanho livre, apresentando valores superiores aos obtidos na ausência de níquel.

A liga formada nas chapas pré-niqueladas mostrou ser mais nobre, em meio cítrico, que a liga da chapa convencional.

A interdeposição de uma camada de níquel na fabricação das folhas de flandres não exige modificações significativas na linha de produção, uma vez que a etapa de niquelação pode ser introduzida imediatamente antes do estanhamento na linha de produção.

## Referências Bibliográficas

1. SILVA, P., Boletim da Associação Brasileira de Metais, p. 331, 1957.
2. ROSAS, W.R., "Produtos Siderúrgicos Planos Revestidos", palestra proferida no curso "Siderurgia para não Siderurgistas", ABM, R. de Janeiro, 1987.
3. DAVIES, J.E., HOARE, W.E., Journal of Iron and Steel Inst., p. 134, 1951.
4. KUNZE, C.T., WILLEY, A.R., J. Electrochem. Soc., 99(9), p. 354, 1952.
5. BERTAZZOLI, R., SANTOS, M.B., BRESCIANI, E., VI Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica, p. 381, S. Paulo, 1988.
6. BERTAZZOLI, R., LANDERS, R., BRESCIANI, E., 8º Congresso de Engenharia e Ciências dos Materiais, p. 28, Campinas, 1988.
7. LEMPEREUR, J., RENARD, L., Third Int. Tinplate Conf., p. 185, London, 1984.
8. BERTAZZOLI, R., BRESCIANI, E., VI Encontro Brasileiro de Tratamentos de Superfícies (EBRATS), 03, p. 200, S. Paulo, 1989.
9. BERTAZZOLI, R., SANTOS, M.B., BRESCIANI, E., aceito para publicação em Electrochimica Acta.
10. MOCHIZUKI, K., et alii, 3º Int. Tinplate Conf., p. 227, London, 1984.
11. MASSINI, R., et alii, Industria Conserve, 56, p. 267, 1981.
12. FARIA, E.V., Dissertação de Mestrado, POLI-USP, S. Paulo, 1990.

## Agradecimentos

À Companhia Siderúrgica Nacional pelo financiamento do trabalho. Aos Dra. Margarita Ballester Santos e Dr. Ettore Bresciani Filho pelo valioso auxílio na discussão dos resultados. À Cláudia S. C. Aoki pelo auxílio experimental.

## O autor

**Rodnei Bertazzoli** - Bacharel em Física (Unicamp, 1980), Mestre em Engenharia (Unicamp, 1983), Professor Assistente - Unicamp; Professor da Faculdade de Engenharia de Campinas - Departamento de Engenharia de Materiais - Unicamp. Pesquisador do Laboratório de Tratamentos Superficiais dos Metais. Consultor Técnico na área de Galvanoplastia e Ensaios de Revestimentos. Membro da ABM e da ABTS.



## TINTAS EM PÓ NO REVESTIMENTO DE VERGALHÕES

Valentim Aldrigue/Gilmar de Oliveira Pinheiro

### RESUMO

A tinta em pó constitui um dos mais modernos e avançados sistemas de revestimentos para proteção e acabamento de superfícies, metálicas ou não, em sistemas decorativos e funcionais.

### ABSTRACT

*The powder coatings process consists in one of the most advanced and modern systems for protection and finishing of metallic and non-metallic substrates. One of the most modern uses for powder coating is the recovery of reinforced bars for the building construction.*

### INTRODUÇÃO

A tinta em pó, tal qual a usamos hoje, é o resultado de várias décadas de pesquisas em amplos setores da atividade humana e que se nos apresenta hoje como um produto confiável, fácil de manipular, de altíssimo rendimento, com um custo bastante atraente dentro da realidade de mercado, com uma baixa taxa de risco, podendo ser usada em superfícies metálicas, tratadas ou não, em vidros, porcelanas e cerâmicas.

Requer para seu uso instalações próprias e adequadas, porém seus efeitos poluidores são desprezíveis e sua armazenagem é bastante simples.

O sucesso mundial deste revestimento é atribuído aos conhecidos cinco "Es" do idioma inglês:

- excelência de acabamento;
- facilidade (ease) de aplicação;
- poupança de energia;
- ecologia;
- economia.

Embora os principais componentes dos revestimentos em pó e das tintas úmidas sejam similares, os revestimentos em pó baseiam-se numa concepção bastante diferente:

Um sistema sem solvente, transportado por ar seco até o substrato, carga elétrica para promover a adesão do pó ao substrato, e a formação do filme por fusão.

No caso dos revestimentos em pó, as propriedades são determinadas pelos parâmetros mais significativos do aglutinante, tais como: massa molecular, funcionalidade, temperatura de transição vítrea e viscosidade na fusão.

Os principais componentes de um revestimento com pó são:

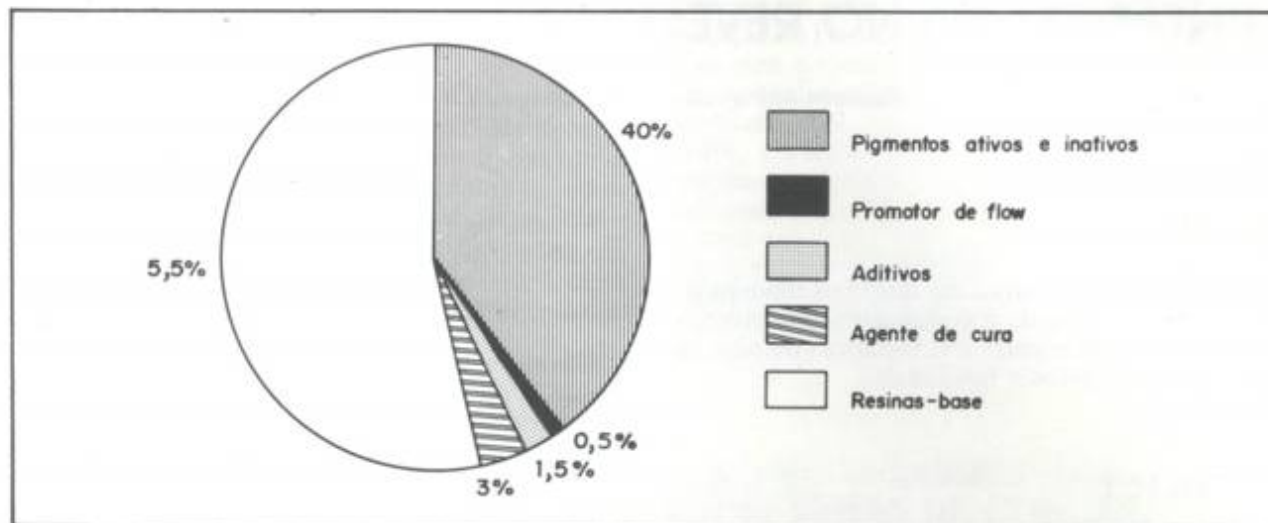
- Aglutinante (resina + endurecedor)... 60 - 70%
- Cargas e pigmentos ..... 38 - 26%
- Agentes niveladores e agentes aux. de processo..... 02 - 04%

As características finais de um revestimento em pó dependem primordialmente do tipo da resina escolhida para o aglutinante.

No Brasil usam-se quatro sistemas principais de aglutinantes. São eles:

1. **EPÓXIS** (resinas epoxídicas + endurecedor específicos)
2. **EPÓXI-POLIÉSTERES OU HÍBRIDOS** (resinas epoxídicas + resinas de poliésteres)
3. **POLIÉSTER** (resina poliéster + endurecedor)
4. **POLIURETANO** (resina + endurecedor cicloalifático ou aromático)

## COMPOSIÇÃO TÍPICA DE UMA TINTA EM PÓ



### ALGUMAS CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DAS PARTÍCULAS DE PÓ

- Distribuição granulométrica:
  - \* 30 - 110  $\mu\text{m}$
- Resistividade elétrica: da ordem de
  - \*  $10^{12} \Omega\text{m}$
- Relação carga massa ideal para adesão: da ordem de
  - \*  $4 \times 10^{-4} \text{ C/kg}$
- Massa específica: da ordem de
  - \* 1,30 - 1,70  $\text{g/cm}^3$
- Sistemas de aplicação por:
  - \* pistolas manuais ou
  - \* pistolas automáticas dos tipos: Corona, Tribo ou Mista e Leito fluido.
- Formas geométricas das partículas:
  - \* a forma ideal é esférica, porém na prática as partículas apresentam formas geométricas variadas.

- São facilmente retidas em filtros de:
  - \* papel
  - \* pano
  - \* feltro

### REVESTIMENTO A PÓ FUNCIONAL

#### FUSION BONDED EPOXY

- O que são estes revestimentos?
- Como são feitos?
- Como são usados?
- Por que merecem ser levados em consideração?

O termo "aglutinado por fusão" pode ser melhor definido como sendo "união através do derretimento", onde um substrato e um material de revestimento são postos intimamente em contato através da ação do calor; se isto for feito de forma correta, o polímero do revestimento entrará em contato molecular com a superfície do aço, e um dos pré-requisitos mais básicos e importantes para um bom desempenho estará então satisfeito.

A técnica de revestimento através da aglutinação por fusão não se limita aos epóxis, porém para o revestimento de uma tubulação, utiliza-se na atualidade preferencialmente o epóxi. A razão desta prefe-

# A UNIBETHA QUÍMICA

## GARANTE A ENTREGA E INOVA



### sulfato de zinco solução purificada

Contando com caminhões-tanques, capacidade de 10.000 ou 20.000 Lts e equipado com Bomba de Acoplamento a Ar comprimido, coloca em seu Tanque ou Container, sem trabalho e máxima segurança. Dentro dos mínimos limites de contaminação e acima dos teores de ZINCO recomendados; o produto segue a risca as restrições seguintes:

SULFATO DE ZINCO PURIFICADO	- Solução a 800 g/L
TEOR DE ZINCO METÁLICO	- 185 g/L (MÍNIMO)
TEOR DE FERRO	- 10 ppm (MÁXIMO)
TEOR DE CLORETOS	- 80 ppm
COBRE - CHUMBO e ANTIMÔNIO	- ISENTOS

Quem já produz com excelente qualidade:

SULFATO DE NÍQUEL SOL.	600 g/L
CLORETO DE NÍQUEL SOL.	800 g/L
CLORETO DE ZINCO SOL.	600 g/L
CLORETO DE POTÁSSIO SOL.	500 g/L

Só poderia fazer o melhor SULFATO DE ZINCO para servir o mercado mais exigente.



## UNIBETHA Química LTDA.

Rua Alba, 1741 - VI. Santa Catarina - SP - CEP 04369  
Tel.: 543-4935 - Telex 11 53893 HAQU



# aletron

## 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 ELETROLITICOS

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 E1 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)  
Ferroxilín (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 (zinco ácido brilhante)  
Preflex 95 (zinco ácido brilhante sem amônia)  
Preflex Z-88 (zinco ácido em processo contínuo)  
Zincacid (zinco 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 kilats)

Diadema Au 120 (banho básico para ouro)

### 12. BRONZE

Banho de bronze brilhante 1575

### 13. PURIFICADORES PARA BANHOS ELETROLITICOS

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)  
Puritron 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 cadmio)  
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

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-

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.

## FOSFATIZANTES, NEUTRALIZADORES, PASSIVADORES, REMOVEDORES DE TINTAS

### 1. 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)

### 2. 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 desengraxar)

### 3. REFINADORES PARA CAMADAS DE FOSFATO

- Refinador Berlifos (para fosfato de zinco)
- Refinador Mn (para fosfato de manganês)

### 4. 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)

### 5. 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)

### 6. SABÃO PARA DEFORMAÇÃO A FRIO

- Berlilub A (Sabão à quente após a fosfatização para trefilação, extrusão, estampagem etc.)
- Berlilub DC 100 (emulsionável em água)

### 7. REMOVEDORES DE TINTAS

- Redil L (líquido para todos os metais)
- Redil A (para ferro)
- Redil (pastoso para todos os metais)

### 8. ADITIVOS PARA CABINE DE PINTURA

- Emulganth P (coagulador de tintas para cortina de água nas cabines de pintura)

### 9. NEUTRALIZANTES PARA TRI- E PERCLORETELENO

- Berlineu Tri Líquido (neutraliza e estabiliza)

### 10. LIMPEZA DE ANODOS DE CHUMBO

- Sal de Ativação Pb 2971

## PROCESSOS ESPECIAIS, PROCESSOS QUÍMICOS E DESPLACANTES

### 1. LINHA DE CIRCUITOS IMPRESSOS

- Berlifix C.J. (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)

### 2. 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. ácido)

### 3. NIQUEL QUÍMICO

- Ultraplast Ni-S 9 (para ferro, cobre, etc.)

### 4. BRONZE QUÍMICO

- Albronze

### 5. ESTANHO QUÍMICO

- Zinnsud WS

### 6. PRATA QUÍMICA

- Sudsilber

### 7. OURO QUÍMICO

- Diadema Au 500 (banho básico s/Au)
- Goldsud Ni (pronto para uso)

### 8. 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)

### 9. TRATAMENTOS ESPECIAIS

- Filtrosal 714 (para banhos alcalinos)
- Filtrosal 17 (para banhos ácidos)
- Abrilux 77 (Reativador de abrilhantadores para Zn)

### 10. INIBIDORES

- Inibidor Berligal Fe 300 (para ácido muriático)
- Inibidor Berligal Fe 200 (para ácido sulfúrico)

### 11. 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

### 12. 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)

### 13. 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)

## 14. 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

### 1. 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 molibdênio)
- 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 molibdênio)

### 2. ÓLEOS DE REPUXO

- DDC (óleo de repuxo com proteção anticorrosiva prolongada)

### 3. GRAXAS

- Graxa de contato (com 20% de Cu)
- Graxa de grafite G
- Hasulub (para a deformação à quente)

### 4. SPRAY DE GRAFITE

- Spray G 731 (usado junto com água)

### 5. ÓLEOS PROTETORES

- Protex Oil B 574 (baixa viscosidade/proteção temporariamente)
- Protex Oil DW (óleo protetor/desloca água sem emulsionar)
- Antonox 206 (para proteção duradoura)
- Resistol 1023 (óleo protetor altamente aditivado)

### 6. REMOVEDORES DE ÁGUA

- Repelan DF (sistema moderno para secar peças)
- Repelan DF Protect (deixa um filme protetivo)

### 7. PROTECFILMES

- Protectfilm Berligal Fe 20 (à frio)
- Protectfilm Berligal Fe 160 (à quente)

### 8. ADITIVO CONTRA FOLIGEM

- Pertaxol 276 (para óleo combustível)

### 9. 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 09910 Diadema - SP

Fone Direto: (011) 445-6296

Telex: (11) 45022 - NUAG-BR

Telefax: (011) 456-1366

# 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



# PINTURA

rência decorre das excepcionais propriedades materiais que o epóxi tem, particularmente em relação aos aspectos:

- químicos;
- mecânicos;
- térmicos;
- elétricos.

Os revestimentos de FBE podem ser formulados de modo a proporcionar um desempenho equivalente e, em muitos casos, superior, devido ao fato de que é possível utilizar polímeros de massa molecular mais alta e, como não há a presença de solventes, muitos problemas relacionados com estes últimos são evitados.

A fabricação de epóxios FBE exige grande cuidado e um rígido controle de qualidade. A maioria desses epóxios é produzida comercialmente através do processo de extrusão por fusão/mistura, no qual há condições cuidadosamente pré-determinadas de tensões de cisalhamento, temperatura e pressão, a fim de dispersar os pigmentos e produzir um composto homogêneo fundido, que é então resfriado, fragmentado e a seguir moído até atingir a composição granulométrica desejada. Esta composição está entre 10 e 110  $\mu\text{m}$ , com granulometria média entre 50 e 60  $\mu\text{m}$ . O último passo é fazer o pó passar por um processo de peneiramento, seguindo-se a pesagem e embalagem. O material em pó será então armazenado ou expedido em condições de temperatura controlada.

O aplicador tem uma enorme importância na aplicação do FBE, quanto ao desempenho dos revestimentos. Os três fatores que decidem um bom serviço de revestimento são:

## 01. Preparação da superfície:

É de extrema importância que todos estejam cientes da necessidade de uma boa preparação da superfície, a fim de se conseguir um bom desempenho dos revestimentos. Na maioria dos casos as especificações relativas à preparação de superfícies se limitam a ressaltar detalhes do tipo "visual", negligenciando a importância da limpeza química e do perfil superficial (rugosidade).

## 02. Formação da película:

É da máxima importância conseguir-se uma película homogênea com poucos espaços vazios: durante o processo de aplicação do FBE, são disponíveis apenas poucos segundos para transformar o pó seco num revestimento contínuo. Isso exige tanto um material em pó bem formulado e bem fabricado, como um equipamento adequado e com suficiente tecnolo-

gia por parte do aplicador. A espessura do filme seco deve estar entre 100 e 400  $\mu\text{m}$ .

## 03. Cura:

O desempenho ótimo do revestimento só será alcançado se for conseguida uma cura satisfatória: cada formulação tem seus requisitos específicos no tocante a temperatura e tempo de cura.

O produto Fusion Bonded Epoxi tem sua cura teórica alcançada num tempo de 50-70 segundos a temperatura entre 232 e 246°C.

Na escolha do tipo de revestimento a ser utilizado, um único requisito específico de desempenho será o critério seletivo dominante, por exemplo: altas temperaturas operacionais, resistência química, construção sujeita a clima frio, construção marinha, etc.. As principais vantagens de um sistema de revestimento FBE são:

- excelente compatibilidade com a proteção catódica;
- pouca deterioração comparada com o envelhecimento;
- facilidade e alta qualidade dos serviços de revestimentos de junções e dos consertos no local da instalação;
- facilidade na inspeção.

## PROPRIEDADES DO REVESTIMENTO DE FBE

Para conseguir:

Propriedades desejadas:

A - proteção contra a corrosão

- baixa permeabilidade a oxigênio, umidade e íons;
- alta resistência elétrica;
- baixa absorção de água;
- boa aderência;
- resistência ao desprendimento catódico.

B - proteção ao meio ambiente

- estabilidade com o envelhecimento;
- estabilidade térmica;
- resistência a microorganismos;
- resistência química;
- resistência às tensões do solo;
- flexibilidade;
- resistência ao impacto;
- resistência à abrasão.

C - desempenho no manuseio e na instalação

- aderência;
- resistência ao impacto;
- flexibilidade;
- possibilidade de encruamento;
- resistência ao deslizamento.

## “FUSION BONDED EPOXY” PARA RECOBRIMENTO DE “REBARS”

### GENERALIDADES

O sistema de revestimento de vergalhões (rebars) fazendo uso do FBE (Fusion Bonded Epoxy) teve origem nos EUA, nos anos 70. As pesquisas nessa área foram iniciadas pelo FHWA (Federal Highways Authority), com o objetivo de prevenir os sérios problemas de deterioração que estavam ocorrendo nos deques de sustentação das pontes ferroviárias.

Já em 1974 um programa intensivo de pesquisas foi levado a efeito pelo National Bureau of Standards, a pedido do FHWA, a fim de pesquisarem uma série de opções de revestimentos anticorrosivos aplicáveis a vergalhões. O relatório final emitido por essa entidade sob número RD-74-18 discorria sobre 47 tipos de protetivos orgânicos utilizados, dentre eles: epóxis líquidos e em pó, PVC e outros termoplásticos. Dentre todos os materiais pesquisados, o que mais atendeu às necessidades técnicas e econômicas foi o FBE, surgindo então uma pré-qualificação para uso desse produto em nível nacional, inclusive com a emissão de um projeto de norma número N 5080-48.

Após a emissão do projeto de norma acima citado, tivemos, ainda nos anos 70, uma seqüência de ensaios realizados em vários estados americanos, dando uma aprovação tácita ao produto. Não tardou e, já em 1981, foi adotada a norma ASTM A775-81 especificamente para esse caso, norma essa atualizada em 86 para ASTM A775/A775M-86, que hoje é utilizada pela indústria em geral.

Atualmente o FBE é largamente utilizado em todo o território norte-americano, principalmente nas construções públicas de grande responsabilidade, como pontes e viadutos, mas também na construção de rampas de estacionamento e em outras estruturas de concreto em geral, onde se deseja maior longevidade, segurança e economia nos custos futuros de manutenção.

Também no Canadá observamos um largo uso do FBE, principalmente nas construções de estradas, pontes e paredões de sustentação. Em 1978, regulamentaram oficialmente o uso desse produto na construção ferroviária, e até hoje seu uso é compulsório.

Os vergalhões revestidos com FBE também são utilizados em vários países da Europa e no resto do mundo, com destaque para Inglaterra e Oriente Médio. As normas seguidas por esses países, via de regra, são as

ditadas pela ASTM A775/A775M-86, com exceção da Europa, que utiliza as British Standards, e do Japão, que utiliza a JSCE EP30.

Apesar dos estudos iniciais que foram feitos para a utilização do FBE terem se concentrado nos usos voltados para a construção ferroviária, esse produto se aplica a quaisquer estruturas de concreto armado para construção civil, como: edifícios, estacionamentos, metrô, estruturas marítimas (inclusive submersas), estações de tratamento de rejeitos químicos, torres de resfriamento, usinas termo-nucleares e estruturas industriais em geral. Também pode ser aplicado a componentes estruturais auxiliares, como amarrações por exemplo.

### CAUSAS DA CORROSÃO EM ESTRUTURAS DE CONCRETO

As principais fontes de corrosão em vergalhões para concreto são:

- carbonatação: a partir do  $CO_2$  e dos agentes poluentes presentes na atmosfera;
- cloretos internos: cloretos provenientes do cimento, agregados salinos em geral;
- cloretos externos: ambiente marítimo, saís de degelo.

A presença de cloretos nas estruturas de concreto armado pode alterar o ambiente eletroquímico local, fazendo com que a estrutura se torne não-passiva. Esse processo pode ser acelerado pela redução do pH do sistema, devido ao ingresso de dióxido de carbono e de agentes atmosféricos poluentes.

Os vergalhões de reforço são compatíveis com o concreto não somente por apresentarem coeficientes de dilatação térmica similares, mas também porque o cimento portland, altamente alcalino, permite a formação de uma película estável e protetora de óxido em volta do aço embutido no concreto. Se essa película não se formar, ou se ela não proteger o aço, poderá haver corrosão. A corrosão poderá enfraquecer ou até mesmo destruir uma estrutura.

A película protetora de óxido será destruída se:

- o concreto não envolver totalmente o aço;
- a alcalinidade do concreto se perder devido a reações com gases corrosivos;
- se houver presença de uma quantidade excessiva de íons cloreto ou de outros íons corrosivos.

Se essas condições ocorrerem, a umidade e o ar entrarão em contato com parte do aço e ocorrerá então a corrosão.

A corrosão normalmente se desenvolve através da formação de uma célula eletroquímica, com as áreas anódica e catódica no metal, que são ligadas eletricamente por um eletrólito. Se qualquer um desses elementos da célula eletroquímica for eliminado, pode-se evitar a corrosão.

Outras formas de corrosão, tais como as causadas por acoplamentos de diferentes metais e correntes de fuga, podem dar início ou acelerar grandemente o processo de corrosão dos vergalhões.

A corrosão do concreto armado é um problema sério em certos ambientes, sua principal causa é atribuída à presença de quantidades significativas de íons cloreto ou de outros íons corrosivos na superfície do metal. Estacionamentos, pontes, viadutos, estradas, edifícios, instalações de água e esgotos, estruturas marinhas, tubos de concreto, armazéns e outras estruturas de concreto armado em geral têm sido vítimas do processo de corrosão dos vergalhões, acarretando altos custos a seus usuários.

Os resultados do processo de corrosão podem danificar o concreto de várias formas. Os produtos da corrosão do aço ocupam um volume várias vezes superior ao do metal inicial. A pressão de expansão resultante aplica uma força considerável sobre o concreto em volta, surgindo então fissuras que se propagam, seja em direção à superfície do concreto, seja em direção a outros vergalhões da armação nas proximidades, provocando a chamada descamação, que nada mais é do que uma separação do concreto de seus vergalhões, em camadas. Uma pequena perda de aço pode causar descamação, mas a integridade da estrutura muitas vezes continua inalterada, até que a corrosão tenha eliminado uma boa parte do aço.

A integridade da estrutura pode ser perdida rapidamente, quando a corrosão acontecer numa zona de fixação. As tensões na união e as conseqüentes à corrosão somam-se no concreto. Mesmo um nível insignificante de perda do metal na superfície do vergalhão poderá ser suficiente para rachar a cobertura de concreto e provocar a perda de fixação. Outros problemas causados pela perda da cobertura incluem a queda de porções do concreto, aumento da corrosão e perda da resistência ao fogo.

Os fatos acima expostos, que acarretam a corrosão dos vergalhões das estruturas de concreto, com conseqüente rachamento e posterior descamação, estão custando bilhões de dólares todos os anos, perdas essas que podem ser reduzidas se forem utilizados processos adequados de proteção a vergalhões.

## MÉTODOS DE PREVENÇÃO DE CORROSÃO EM VERGALHÕES

Os meios mais conhecidos de proteção de vergalhões contra a corrosão são:

– melhoria na qualidade do concreto, com o controle rigoroso de suas matérias-primas e do uso no local de trabalho. Tal solução, segundo os especialistas da área, não tem dado provas de eficácia devido à heterogeneidade dos produtos e mão-de-obra envolvidas;

– proteção por barreira: através do uso de tintas líquidas aplicadas diretamente sobre o concreto, ou através de membranas a prova de água. No caso das membranas a prova de água os resultados não têm sido satisfatórios, principalmente nas áreas onde ocorrem junções no concreto em deques de sustentação;

– proteção catódica: através dos sistemas de corrente impressa ou anodos de sacrifício. Possui custo elevado de instalação e de manutenção. Também incluímos neste caso a possibilidade de uso de vergalhões galvanizados, opção altamente dispendiosa;

– FBE: de todos os sistemas citados trata-se do mais econômico e tecnicamente mais viável.

## CARACTERÍSTICAS DO FBE

Os revestimentos a base de FBE são muito conhecidos e bem conceituados no mercado mundial há bastante tempo, por sua capacidade anticorrosiva e excelentes propriedades químicas, que há anos vêm sendo utilizadas na proteção de tubulações destinadas ao transporte de petróleo e seus derivados, inclusive em instalações submarinas. Caracterizam-se pela excelência na escolha de matérias-primas rigorosamente compatíveis com as exigências finais de seu uso, tais como resinas, endurecedores, pigmentos, elementos inorgânicos, etc.

## PROPRIEDADES DO FILME APLICADO DE FBE:

– desempenho anticorrosivo: a camada especificada de FBE para aplicação industrial é de 200  $\mu\text{m}$ , com tolerância de  $\pm 50$ . Nesta faixa de camada, apresenta excelente proteção anticorrosiva. Para nos certificarmos deste desempenho, aplicamos um ensaio rigoroso

# PINTURA

à película, que consiste no ensaio especificado pela norma ASTM A775/A775M-86, somado ao ensaio de resistência a tensão aplicada, especificado pela norma ASTM G8-72.

Este ensaio consiste em se colocar duas seções de uma barra pintada em uma solução a 7% de cloreto de sódio e aplicar uma tensão de 2 V entre elas: após 30 dias nessa condição, não se deve observar evolução de hidrogênio no catodo nem corrosão no anodo. Em adicional, não pode haver qualquer deslocamento ou fissuras na película, o que deverá ser verificado através de um detector de fissuras;

– resistência química: a película de FBE deve ser submetida ao ensaio de resistência ao meio alcalino conforme a norma ASTM G20-77 para que esteja apta a suportar o ambiente alcalino do concreto. O ensaio consiste em imergir as barras pintadas e intencionalmente fissuradas em uma solução em água destilada, 3M em cloreto de cálcio e 3M em hidróxido de sódio, saturada em hidróxido de cálcio, por um período de 45 dias a 24°C. Após o ensaio, não se deve observar deslocamento, blisters ou novas fissuras. Em adicional, a película não deve deslocar próximo as fissuras intencionais quando submetida a ensaio de aderência com fita adesiva grau 300;

– flexibilidade/aderência: os vergalhões devem ser cortados e dobrados nas medidas especificadas pelo usuário, depois de revestidos com o FBE. Nos EUA os vergalhões estão especificados para suportar dobra na faixa de 4D [D=r (raio do mandril)/d (diâmetro do vergalhão)], na Europa, 3D e, especificamente na Alemanha, chegam ao rigor de 2D. Nessas condições, o revestimento deve conservar intactas suas condições protetivas, mantendo, portanto a aderência e flexibilidade. Dentre todos os revestimentos orgânicos conhecidos, apenas o FBE corretamente formulado tem condições de suportar ensaios tão rigorosos;

– propriedades mecânicas: a película de FBE é robusta e durável. Suportará condições severas de uso no campo sem ser danificada. No entanto, para que se obtenha o máximo do desempenho desse produto, recomenda-se cuidados no manuseio dos vergalhões revestidos, como tiras de amarração dos feixes em nylon e cuidados no enchimento com o concreto.

Mostramos a seguir, um quadro comparativo entre o FBE e o processo CTE (Coal Tar Epoxy), que nos mostra claramente a superioridade do FBE:

	FBE	CTE
Resistência ao impacto ASTM G14-72	>18 J	2 J
Abrão Taber ASTM D-1044, disco CS10, 1 kg, 1000 ciclos	máx. 25 mg	máx. 120 mg
Dureza Knoop	>16	12-14

## PROCESSO DE APLICAÇÃO DO FBE

Uma das grandes vantagens do uso do FBE consiste na sua produtividade. As linhas de pintura para vergalhões operam em velocidades na faixa de 5 m/min, aplicando o FBE sobre vergalhões retos normalmente com 6 m ou 12 m de comprimento.

O equipamento utilizado divide-se em:

- jateador;
- bobinas de indução;
- cabine de aplicação do FBE;
- resfriador a água (chuveiros);
- equipamentos para detecção de fissuras.

Primeiramente, o vergalhão é jateado até o grau Sa 2 1/2. A seguir passa pelas bobinas de indução, que elevam sua temperatura quase que instantaneamente até 250°C. Imediatamente depois, entra na cabine de pintura em pó onde recebe o FBE através de pistolas eletrostáticas. Continua na linha e, num período de 25-30 segundos, a película já está curada e resfriada com água fria. Na sequência, passa por uma bateria de detectores de fissuras. Neste estágio, o produto já está pronto para ser utilizado no canteiro de obras, podendo ser dobrado e/ou cortado.

## VIABILIDADE ECONÔMICA

Os vergalhões revestidos com FBE ao longo dos últimos 15 anos têm demonstrado sua eficácia técnica e viabilidade econômica nas inúmeras obras civis em que participaram. Cabe aos engenheiros ou arquitetos construtores um estudo cuidadoso a respeito das condições de segurança ao longo da vida útil da edificação projetada versus o custo inicial da obra e seu custo de manutenção.

Uma exemplificação dessa verdade é a pesquisa feita pelo Departamento de Transportes da Grã-Bretanha, publicada no início de 1989, segundo a

qual cerca de 4500 pontes e viadutos nesse país têm problemas de corrosão em suas estruturas. Muitas delas haviam sido construídas há pouco mais de 5 anos, sem os devidos cuidados na proteção dos vergalhões. A recuperação dessas edificações nesse país tem custado 100 milhões de libras esterlinas/ano.

Apesar de não termos estatísticas em nosso país, temos fortes motivos para crer que também aqui o efeito da corrosão em vergalhões é devastador e, em alguns casos que soubemos, até comprometedores da segurança dos usuários, como o recente exemplo ocorrido com o elevado do Joá na cidade do Rio de Janeiro.

Em uma análise dos custos das obras mais recentes, onde se utilizaram vergalhões revestidos com o FBE, o incremento médio nos custos da estrutura de concreto é da ordem de 3%, incremento esse perfeitamente aceitável se levamos em consideração o ganho em termos de vida útil da estrutura e em economia com custos de manutenção. Pelo histórico que temos, várias obras com mais de 15 anos, revestidas com o FBE, estão intactas até a presente data, quando, se não tivesse sido tomada qualquer providência protetiva, já aos 5 anos de construídas se iniciariam os custos com reposição e manutenção das estruturas.

Esses dados, por si só, nos permitem uma reflexão do volume de recursos, principalmente oriundos dos cofres públicos, que podem ser economizados, caso os construtores passem a tomar medidas protetivas para os vergalhões de uso em concreto armado.

## ALGUMAS OBRAS QUE UTILIZAM FBE

Para ilustrar, listamos a seguir algumas obras onde foi utilizado o FBE:

### TIPO

Estacionamento (rampas, pátios)  
Edifícios comerciais  
Porto (cais, muros)  
Esplanade Sea Wall  
Silo de Sal/ICI

### LOCAL

Milwaukee/Wisconsin-EUA  
Dubai/Emirados Árabes  
Rotterdam/Holanda  
Penarth/GB  
Cheshire/GB

## CONCLUSÃO

Baseados nas informações bastante sucintas que apresentamos em nossa exposição, temos a plena convicção de que estamos adentrando em uma nova

era, onde os responsáveis pelas edificações em nosso país cada vez mais se conscientizam das necessidades de segurança e de redução nos custos de suas obras, e para isso, contam com a ajuda de novas tecnologias, já com eficácia comprovada em países mais desenvolvidos.

Os resultados que obtivemos até hoje, não nos deixam qualquer dúvida: a demanda de tintas em pó para construção civil, como o FBE e outras, tem crescido em taxas superiores às demais e, se comparadas com outras tecnologias convencionais, aí estão taxas extremamente altas.

## Bibliografias:

- 1) Concrete Reinforcing Steel Institute - Report n. 490-1700
- 2) The Institute of Metal Finishing - A/C04/89
- 3) NACE - Rules and Practices - RP0187-87
- 4) ALDRIGUE, Valentim - Tecnologias de Tintas em Pó. Tintas e Revestimentos, Vol. 5, Ano 2, 1990, pág. 25
- 5) Núcleo de Legislação Industrial - Simpósio Nacional Sobre Tecnologia de Tintas  
Inc. ALDRIGUE, Valentim: Tecnologia de Tintas em Pó - São Paulo - Escola Politécnica; Univ. São Paulo, 13 - 14/12/89 - pág. 173 - 84
- 6) ALDRIGUE, Valentim/PINHEIRO, Gilmar de Oliveira/NASSER, José Eduardo  
Tratamento Superfície - Ano 11, n.º 46 - Set/1990 - pág. 6
- 7) SHELL CHEMICALS  
Epikote Resin for Powder Coatings - Formulation Manufacture and Testing - Technical Manual EP 2.10
- 8) HULS AKTIENGELLSCHAFT  
Cross-Linking Agents for Powder Coatings  
Outubro 1987 - Boletim Técnico

## Os autores



*Gilmar de Oliveira Pinheiro: Engenheiro Químico, mestrado em Química dos Polímeros, professor universitário, atuou como gerente de Desenvolvimento em empresas de tintas em pó, atual Gerente de vendas nacional da Tintas Coral SA.*



*Valentim Aldrigue: Químico especializado, atuou em diversas áreas de laboratório e pesquisa, também professor universitário e atualmente é chefe de Laboratório de Desenvolvimento de Tintas Coral SA.*

# LIMPEZA

## “SISTEMAS ELETROLÍTICOS DE LIMPEZA EM BANHOS DE SAL FUNDIDO PARA FERRO FUNDIDO E AÇO”

ARMIN WIEDERIN

### REQUISITOS PARA BANHOS ELETROLÍTICOS DE SAL FUNDIDO

Banhos de sais fundidos ativados por corrente (elétrica) contínua têm sido usados com sucesso na refinação de metais-base, na obtenção de superfícies de liga enriquecida por difusão, em processos de tratamento térmico, envolvendo reações químicas de superfície, e na limpeza química de ferro e aço.

Destes quatro processos, o que com menor probabilidade parece necessitar de um processo de reação química é o da limpeza de metais.

Todavia, um exame mais acurado da finalidade de uma limpeza eletrolítica em banho de sal e dos materiais que são removidos mostra razões básicas lógicas para esta escolha.

A limpeza eletrolítica em banho de sal é executada em uma peça ou conjunto de peças por uma de duas razões:

1.º) o material a ser removido é altamente resistente ao ataque químico e prejudicial ao processamento subsequente ou às propriedades funcionais da peça. Vide Tabela I.

### TABELA I

#### Composição química dos materiais removidos da superfície dos metais

A. ÓXIDOS	MO, $M_2O_3$ , $M_2O_2$ Carepas do forjamento e do tratamento térmico
B. ORGÂNICOS	C Grafito livre, lubrificantes, ligantes, adesivos
C. CERÂMICA	$SiO_2$ Lubrificantes vítreos (silicosos), material de moldagem e machos de fundição
D. RECOBRIMENTOS COMBINADOS	MO + C Recobrimentos lubrificantes e protetores em geral e películas protetoras de machos de fundição (core wash)

2.º) os produtos químicos necessários para a limpeza são poluentes da atmosfera ou da água e representam complicados problemas de efluentes

### CONTAMINANTES QUIMICAMENTE INERTES

A composição química dos materiais que normalmente são removidos em banhos eletrolíticos de sal fundido é, por natureza ou configuração, tão resistente ao ataque por soluções reativas, que este procedimento se torna impraticável.

Partículas de sílica alojadas no ferro fundido, como mostra a Figura 1, parecem não oferecer maior problema, e assim é, desde que se suponha que estas partículas estejam alojadas na superfície externa e que possam ser removidas por tamboreamento ou abrasão mecânica.



Fig. 1 - Partículas de sílica alojadas em ferro fundido.

# LIMPEZA

Quando lhes é permitido remanescer numa cavidade, numa área protegida ou numa superfície interna, elas podem, mais tarde, ser desalojadas em serviço, provocando desgaste prematuro ou mesmo falhas catastróficas de peças estruturais de equipamentos automotivos, implementos agrícolas ou aeronaves. O vazio mostrado na Figura 2 resulta da remoção da areia por um breve tratamento em banho eletrolítico de sal fundido, que é preferível a uma dissolução em ácido fluorídrico.

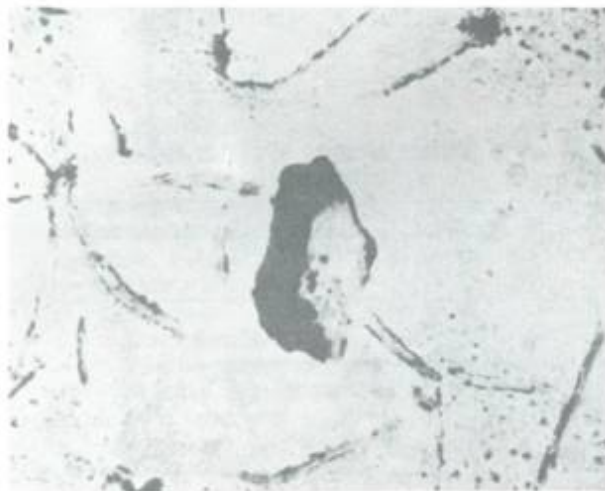


Fig. 2 - Vazio criado após remoção das partículas de sílica.

O processamento em banho eletrolítico de sal também remove completamente os óxidos e carepas de partes e peças de equipamentos hidráulicos. Este processamento, geralmente, é feito em conjunto com a remoção da areia, sendo que a remoção de óxidos pode ser considerada um requisito necessário para peças fundidas complexas. Decapagem ácida, apesar de menos dispendiosa, tem a grande desvantagem de provocar a excessiva perda de metal, se o ciclo de tratamento for mantido suficientemente longo para assegurar uma limpeza completa de todos os canais e passagens internas.

Pode-se supor também que, à medida que o custo do tratamento dos efluentes cresce, a economia que se faz com o uso da decapagem ácida se torna menos atrativa.

O acaso demonstrou que a limpeza em sal fundido aumenta a usinabilidade das superfícies do ferro fundido. A Figura 3 mostra que a vida da ferramenta usada para a usinagem de superfícies limpas quimicamente é equivalente à da usada na usinagem do metal-base, enquanto a vida da ferramenta é sensivelmente mais baixa, quando usada em superfícies de peças somente tamboreadas.

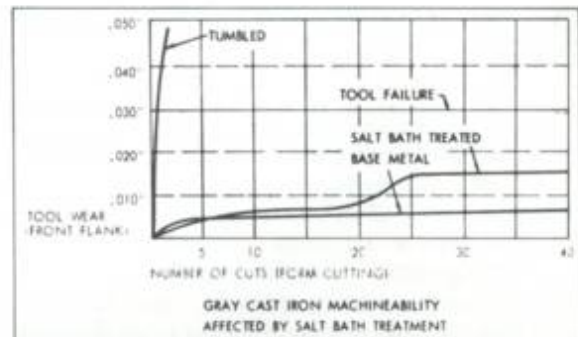


Fig. 3 - Efeito do tratamento em banho de sal, sobre a usinabilidade do ferro fundido.

Embora estas figuras, por si só, ainda não justifiquem a limpeza em banho de sal fundido, contribuem substancialmente para a redução de custo nos casos onde a limpeza se torna necessária.

A grafita presente no ferro fundido é exposta na superfície usinada e apresenta-se como uma película fina e contínua. Esta película impede a umectação da superfície, dificultando o ligamento ou soldagem do ferro fundido por braçagem. Uma vez que o carbono é quimicamente inerte, resiste ao ataque da maioria dos produtos químicos. O processo eletrolítico em banho de sal remove completamente o carbono da superfície, como é mostrado na microfotografia, Figura 4, permitindo a perfeita aderência de metais patentes à carcaça do mancal de ferro fundido, assim como a braçagem de conexões de ferro fundido às tubulações de aço e, sobretudo, simplificação das peças fundidas.

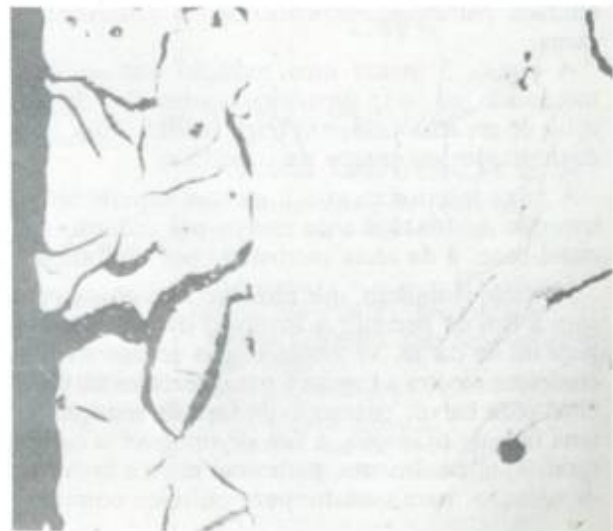


Fig. 4 - Microfotografia da remoção de carbono por processo eletrolítico em banho de sal fundido.

# LIMPEZA

## CLASSIFICAÇÃO E REAÇÕES DE SAL FUNDIDO

O termo "sais fundidos" engloba muitos compostos químicos com propriedades físicas altamente diversificadas. Se o termo descritivo incluir a palavra "limpeza", ele definirá uma categoria algo menor de produtos básicos alcalinos, formulados com vários aditivos químicos, a fim de torná-los oxidantes, redutores, quimicamente estáveis, auto-sedimentantes e eletrolíticos. A classificação geral dos banhos de sais fundidos para limpeza é mostrada na Tabela II.

TABELA II

### Banhos de Sal para Limpeza e Condicionamento

	Temperatura de Operação	
• Oxidante a alta temperatura	482°C	(900°F)
• Eletrolítico reversível (oxidante/redutor)	468°C	(875°F)
• Oxidante a média temperatura	454°C	(850°F)
• Redutor	399°C	(750°F)
• Oxidante a baixa temperatura (químico)	204°C	(400°F)
• Oxidante a baixa temperatura (eletrolítico)	204°C	(400°F)

Os sais eletrolíticos para ambas as faixas, quais sejam: 482°C (900°F) e 204°C (400°F), são aplicáveis para reações eletroquímicas.

Todos os processos de limpeza em sais eletrolíticos fundidos desenrolam-se por etapas, com reação química particular, dependendo da polaridade da carga.

A Figura 5 ilustra uma redução eletroquímica, mostrando, na faixa superior, incrustações de partículas de areia alojadas em ferro fundido com camada de óxidos ou carepa na superfície.

A faixa inferior mostra a mesma superfície após remoção dos óxidos e da carepa por redução até o metal-base, e da areia incrustada por dissolução.

No ciclo completo, que envolve uma chave reversora a fim de permitir a inversão da polaridade da peça ou da carga, as várias etapas se desenvolvem conforme mostra a Figura 6 nas diferentes faixas, de cima para baixo, passando da fase de redução para uma fase de oxidação, a fim de remover o carbono (grafita) e, finalmente, para uma nova e breve fase de redução, para uma limpeza química completa.

#### NOTA

As legendas em inglês constantes nas figuras não foram traduzidas para que não fossem alterados o sentido e a dimensão dos gráficos.

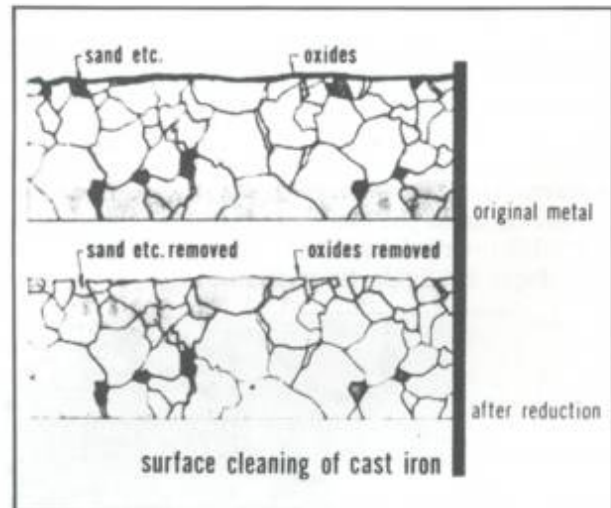


Fig. 5 - Remoção de areia e óxido por redução em banhos de sal fundido.

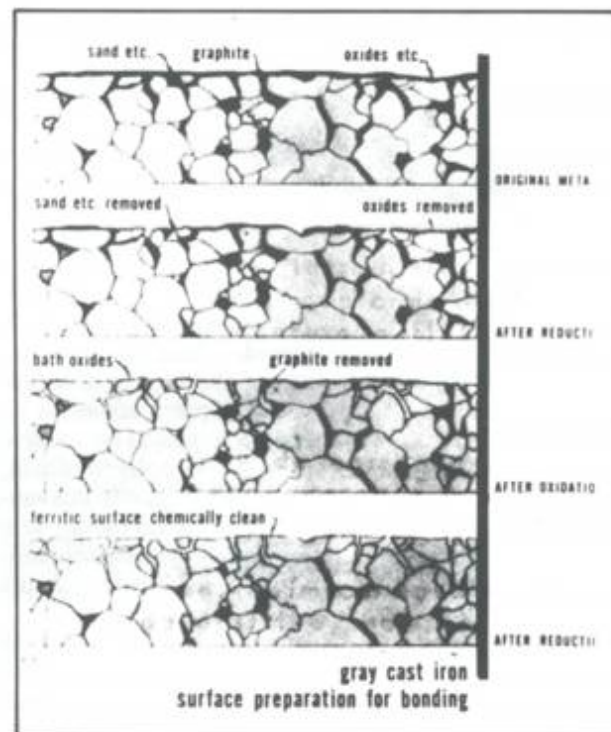


Fig. 6 - Ciclo completo da preparação de superfícies de ferro fundido cinzento, para ligamento por braçagem.

O método de introdução da corrente elétrica na carga num banho de sal fundido depende do tipo de carga que está sendo processado e da espécie de limpeza envolvida. Cargas intermitentes são acondicio-



# LIMPEZA

nadas em cestos de tela de arame de aço, como mostra a Figura 7, que servem também como condutores de corrente.



Fig. 7 - Carga de peças alojadas em cesto de ferro, entrando num forno a banho de sal fundido eletrolítico.

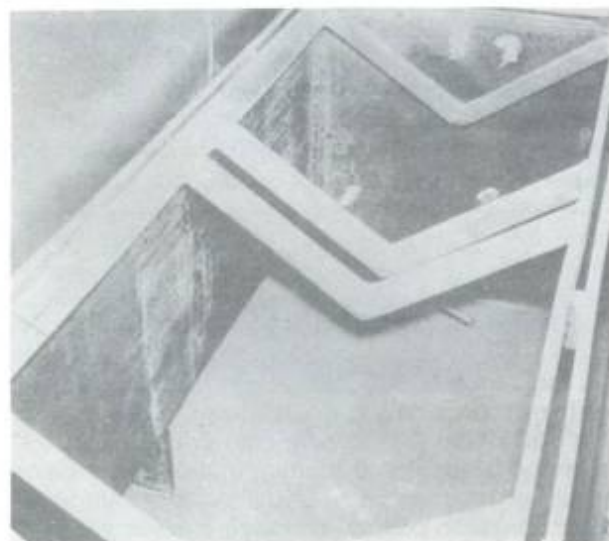


Fig. 8 - Barras conectoras em "V", para limpeza eletrolítica em banho de sal fundido.

A corrente é introduzida no cesto através de barras conectoras em "V", conforme Figura 8, penetrando na carga pelos pontos de contato e fluindo, através do eletrólito fundido, para as paredes da cuba do forno ou para as placas de desgaste.

A densidade de corrente não é um fator determinante e a polaridade da carga é a responsável pela ação de limpeza eletrolítica.

As reações químicas envolvidas com a oxidação, ou seja, com a carga positiva, são mostradas na Figura 9.

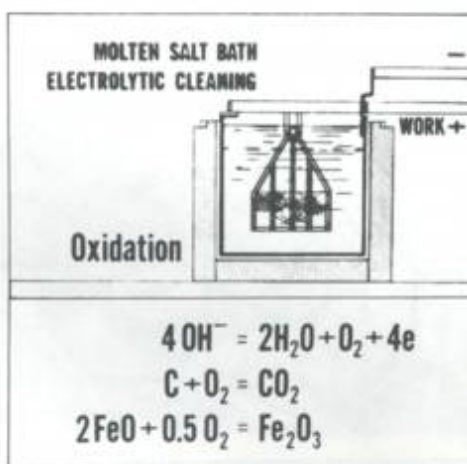


Fig. 9 - Reações químicas no ciclo de oxidação em banho de sal fundido.

A polaridade da carga pode ser mudada invertendo-se a posição da chave reversora e, neste caso, as reações passam a ser tipicamente de redução ou seja, de carga negativa. Vide Figura 10.

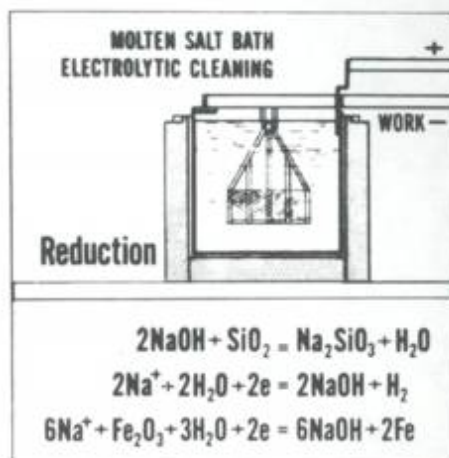


Fig. 10 - Reações químicas no ciclo de redução em banho de sal fundido.

## SISTEMAS ELETROLÍTICOS DE SAL FUNDIDO

Sistemas de limpeza eletroquímicos em sal fundido são normalmente constituídos de chapas de aço-carbono, que mostraram ser bastante satisfatórias nas mais variadas condições de operação, apresentando um desgaste mínimo, salvo em áreas sujeitas a grande densidade de corrente e freqüentes mudanças de polaridade. O desenho esquemático da Figura 11 mostra o arranjo geral de um forno a banho de sal

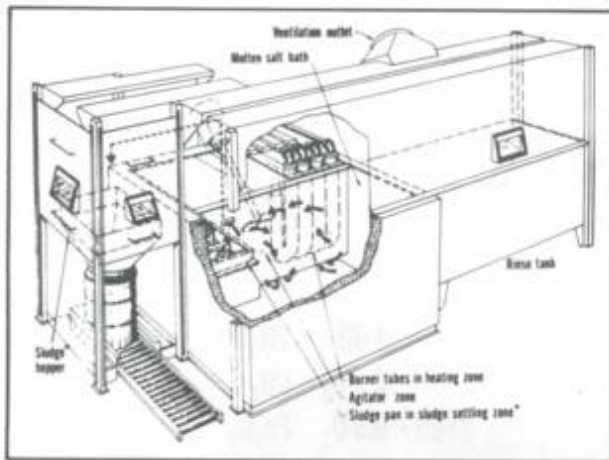


Fig. 11 - Diagrama esquemático de um forno a banho de sal fundido.

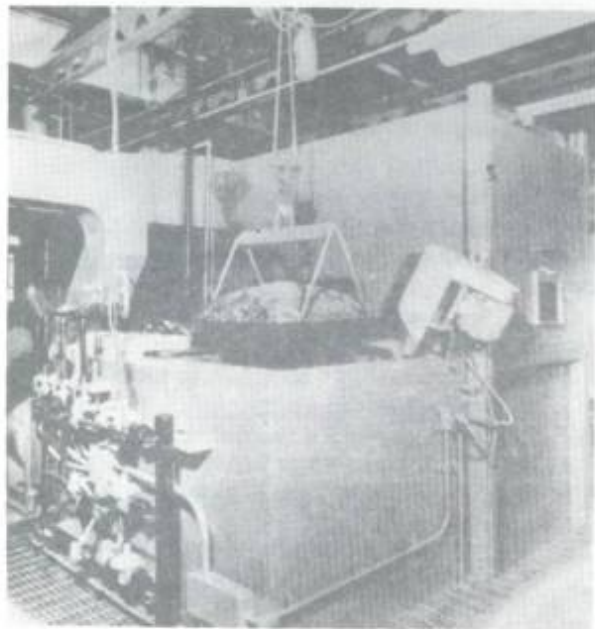


Fig. 12 - Bandeja coletora de borra e borra sendo removidas da zona de sedimentação.

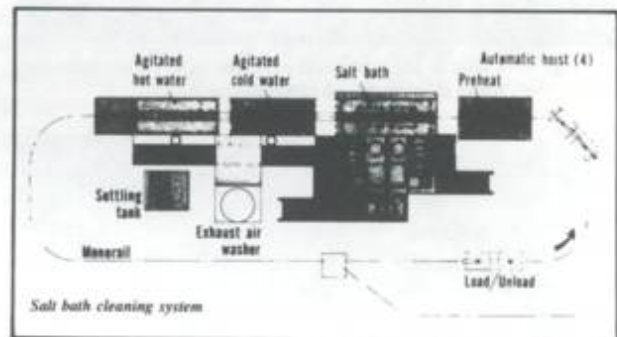
fundido, sendo que isto pode ser uma parte de um sistema automatizado para produção em larga escala ou ainda, um forno individual para trabalho intermitente.

Coifa e exaustão são partes importantes dos fornos a banho de sal eletroquímico, tendo-se em vista a segurança e o conforto do operador. Isto, principalmente, porque os produtos gasosos, que se formam pelas reações químicas, podem, ao serem expelidos pela superfície do banho de sal, arrastar pequenas quantidades deste, em forma de respingos.

O sistema de aquecimento pode ser representado por tubos radiantes imersos e aquecidos a gás ou então, por eletrodos também imersos, dependendo da fonte de energia disponível. A recirculação do sal dentro do forno ajuda na transferência do calor, ao mesmo tempo em que mantém a borra em suspensão na área de trabalho e de aquecimento, permitindo, desta maneira, o funcionamento de um sistema controlado e contínuo de remoção de borra.

A recirculação parcial e contínua do sal, através de uma zona de sedimentação seletiva, permite acumular a borra num lugar pré-determinado, de onde pode ser facilmente retirada, sem interferir no ritmo de produção. Vide Figura 12.

A incorporação de um forno a banho de sal para limpeza numa linha automática de alta produção é mostrada no diagrama de fluxo da Figura 13.



### FOR DIESEL LOCOMOTIVE CYLINDER LINERS

Fig. 13 - Limpeza eletrolítica automatizada, de camisas de cilindros, em banho de sal fundido.

A carga é transferida, através do sistema, por dispositivos especialmente desenhados. O percurso da peça passa pelo pré-aquecimento em ar, seguindo daí para o banho de sal fundido e, a seguir, para os tanques de resfriamento e lavagem, chegando finalmente à estação comum de carga e descarga.

Esta linha foi especialmente projetada para a limpeza de camisas de cilindros de ferro fundido.

## APLICAÇÃO DOS SAIS FUNDIDOS ELETROLÍTICOS

A utilização dos sistemas altamente ativos de limpeza em banho de sal fundido eletroquímico, abrange desde a preparação de corpos de prova em laboratório até peças muito grandes para fins hidráulicos ou para solda por brazagem. Peças de conexão, ocas e complexas, ou estruturais, contendo canais para fluidos hidráulicos e lubrificantes, são processadas a fim de remover traços de areia e carepa de lugares não acessíveis para a limpeza mecânica, como também não visíveis na inspeção. Vide Figura 14.



Fig. 14 - Fundidos típicos para hidráulica, submetidos a limpeza para remoção de areia.



Fig. 15 - Conjunto de camisa de cilindro de 3 partes.

A simplificação de peças fundidas se torna possível, através da obtenção de superfícies quimicamente limpas pelo processamento nos banhos de sal fundido. O conjunto de camisa de cilindro de três partes, mostrado na Figura 15, compõe-se de uma camisa de ferro fundido soldada por brazagem de prata às duas camisas de aço que também aparecem na figura.

A complicadíssima peça fundida que, anteriormente, era necessária para receber esta camisa e sua câmara de resfriamento, representava difíceis problemas de limpeza. A construção indicada não foi possível até que a superfície do ferro fundido pôde ser completamente limpa dos resíduos de carbono, permitindo a brazagem com prata, para formar uma junta à prova d'água.

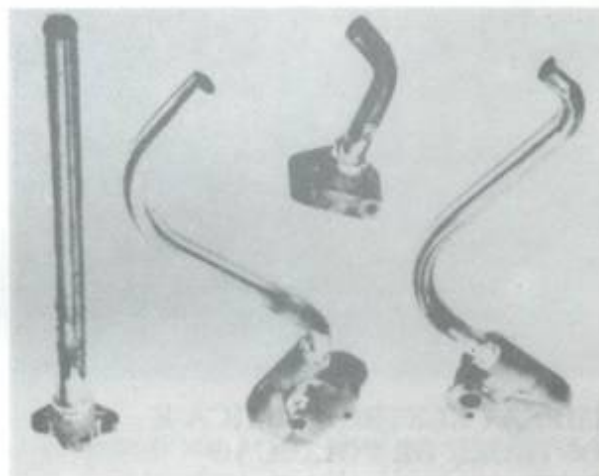


Fig. 16 - Conexões hidráulicas de motor Diesel.



Fig. 17 - Microfotografia de solda-prata entre ferro fundido e aço. Para obtenção deste excelente ligamento, é necessária a limpeza em banho de sal fundido eletrolítico.

Os custos de fabricação de peças soldadas por braçagem com prata, Figura 16, têm sido reduzidos consideravelmente pela limpeza eletroquímica, eliminando a necessidade do uso de conexões rosçadas, de material não ferroso.

A excelente solda obtida por braçagem, após limpeza eletroquímica, pode ser observada na microfotografia da Figura 17.

O revestimento de mancais com metal patente tem sido consideravelmente simplificado, pela introdução da limpeza química. Os furos de ancoragem que aparecem na Figura 18, puderam ser eliminados da construção, em função da boa liga atingível pela limpeza em banho de sal fundido.

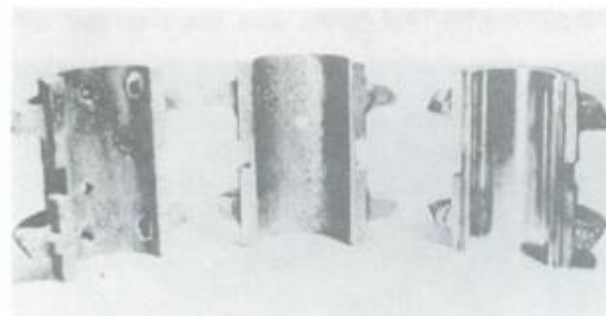


Fig. 18 - Semi-buchas de mancal de ferro fundido. Note os furos de ancoragem, necessários na semi-bucha do mancal da esquerda.

## LIMPEZA ELETROQUÍMICA E CONTROLE DE POLUIÇÃO

A contribuição dos processos de limpeza eletroquímica ao controle do meio ambiente é substancial.

A limpeza eletroquímica de ferro fundido pode eliminar muitas das operações mecânicas de limpeza, tais como jato de areia ou granalha, tamboreamento etc.. A redução de qualquer um destes processos resulta no abaixamento dos níveis de poluição sonora e da contaminação do ar, que representam sérios problemas na operação de todas as fundições.

Têm-se concentrado grandes esforços na introdução da limpeza química do ferro fundido para a remoção da sílica, eliminando-se, desta forma, os problemas da silicose surgidos em função das operações de rebarbação e esmerilhamento que, normalmente, são executadas nas peças fundidas brutas.

A redução do uso de ácidos é motivo suficientemente forte para pensar-se numa limpeza eletroquímica dos fundidos de aço inoxidável. Esta redução pode ser considerável, tanto do ponto de vista da concentração do ácido empregado, como da tempe-

ratura necessária para se efetuar uma limpeza completa. Concentração ácida, assim como temperaturas mais baixas, resultam numa menor transferência de íons metálicos para a solução e em menor poluição do ar com fumaça e vapores.

É bastante possível, a julgar pelo progresso atual, que, no futuro, este difícil problema da remoção dos óxidos de metal do aço inoxidável possa vir a ser resolvido sem o uso de ácidos. As cabeças de tacos de golfe, mostradas na Figura 19, têm na superfície uma carepa de aço inoxidável 410 microfundido, muito tenaz.

A cabeça do taco de golfe limpa foi processada eletroliticamente no banho de sal fundido a 204°C (400°F), durante 15 minutos, seguido de um tratamento de 5 minutos numa solução de quelatos alcalinos, que elimina completamente a necessidade do uso de ácidos. Instalações similares a esta estão sendo usadas presentemente para a limpeza de fitas de aço inoxidável em sistemas contínuos. É de se esperar que futuras limitações no uso de ácidos venham a exigir a instalação adicional de sistemas de sal fundido desse tipo, para a limpeza contínua de peças.



Fig. 19 - Cabeças de taco de golfe de aço microfundido da série 400, limpas sem ácido.

## O autor



*Armin Wiederin, brasileiro, há 35 anos na Brasimet Comércio e Indústria S/A, iniciou as suas atividades na Empresa na área de construção de fornos industriais. Posteriormente atuou na produção, pesquisa e aplicação de sais para tratamentos térmicos.*

*Realizou várias viagens para os Estados Unidos e Alemanha destinadas ao estudo e à pesquisa dos sais e processos para limpeza das superfícies de metais.*

*Armin Wiederin é, atualmente, diretor industrial da \*Brasimet Comércio e Indústria S/A.*

*\* A Brasimet Comércio e Indústria S/A é licenciada para o Brasil pela companhia Kolene Corporation - Detroit - Michigan - EUA (Processos\*, equipamentos e produtos para limpeza e decapagem em banho de sal fundido).*

# MARKETING

## NEWTECH lança bombas em fiberglass com selo mecânico refrigerado à óleo

Sediada na Praia Grande (SP), a Newtech - Indústria e Comércio de Máquinas e Equipamentos Plásticos e Metais Ltda. - é detentora de uma nova tecnologia no processo de fabricação em série de bombas centrífugas em fiberglass, com selo mecânico, refrigerado à óleo.

Luiz Eduardo Almança - diretor comercial, Carlos Valentin Meiller - diretor financeiro e Luiz Gonzaga Baptista - diretor técnico e responsável pelo projeto, acreditam no sucesso deste equipamento, resultado de longas pesquisas e que tem como principais características a alta resistência mecânica da fibra de vidro aliada à ótima resistência química das resinas ester-vinílicas e o baixo custo, além de suportar uma grande quantidade de ácidos e bases.

### Fabricação da Bomba

Nos sistemas convencionais de moldagem de fibras, não é possível moldar uma peça tão complexa como o corpo e o rotor de bomba em linha de produção. Para tanto, foi desenvolvida uma técnica de resinjeção, que consiste em fazer o molde e injetar a resina com auxílio de alto vácuo, de peças com saídas negativas que permitem fabricar um rotor fechado com semi-eixo e um corpo com todos os furos e roscas que dispensem qualquer usinagem, mantendo a proporção de 70% de fibra de vidro e 30% de resina.

### Preocupação com a segurança

Bombear produtos químicos altamente agressivos exige um sistema de vedação seguro. A Newtech criou um sistema de vedação cujo selo mecânico trabalha em uma caixa de óleo, onde fica instalada a válvula de segurança que permite o desligamento

automático da bomba ao vencer o período de vida útil do selo. Um rotor bombeia o óleo através de um trocador de calor que o injeta, já frio, sobre o selo.

De construção simples, robusto e de baixo custo, este selo mecânico deixa em contato com o líquido bombeado apenas a cerâmica, o carvão mecânico e um elastômero, que pode ser viton, neoprene, e outros.



### Principais vantagens

As principais vantagens oferecidas por este equipamento são:

- inércia química relativamente alta a quase todos os ácidos e bases minerais, materiais estes sempre solicitados nos processos industriais mais comuns;
- sistema de vedação exclusivo com selo mecânico refrigerado à óleo;
- proteção total a paradas bruscas de movimentação do líquido bombeado, podendo operar a seco;
- parada automática no caso de eventuais vazamentos;
- fácil manutenção a baixo custo, com número reduzido de peças;
- garantia de seis meses.

### Mercado

A Newtech já demonstrou seu equipamento em duas feiras e, segundo Luiz Gonzaga Baptista, "a reação do mercado foi melhor que a esperada. O processo de refrigeração do selo é o que chama mais a atenção, todos encontram problemas no selo mecânico das outras bombas".

A principal aplicação da bomba se destina às indústrias químicas. E, para atender às necessidades deste ramo com tantas diversificações, a Newtech desenvolve, mensalmente; um a dois novos modelos de bombas de alta pressão e vazão.

### Expectativas

A Diretoria da Newtech prevê que as vendas no ano de 91 serão crescentes, mesmo com o País atravessando uma difícil fase econômica.

"O produto é inédito, com nova tecnologia, preço sem concorrência, garantia e assistência técnica total ao cliente. No primeiro semestre estaremos com uma linha completa de bombas centrífugas, outra de bombas pneumáticas, além de uma linha de válvulas industriais", concluiu Luiz Gonzaga Baptista.

## A ALETRON É LICENCIADA PELA WEILBURGER LACKFABRIK - ALEMANHA

A Aletron Produtos Químicos Ltda. acaba de ser licenciada, através de sua divisão de Tintas Anticorrosivas e Industriais, pela Weilburger Lackfabrik - empresa alemã pertencente ao Grupo Grebe, a fabricar com exclusividade, no Brasil, sua linha de anti-aderentes "Greblon" e "Senotherm".

Esta licença dá à Aletron a exclusividade de distribuição, para o Brasil e principais países da América Latina, de todos os produtos comercializados com sucesso na Europa, Estados Unidos, Japão, Austrália, Rússia e vários outros países. A Aletron também produzirá o "Senocoil", uma linha de "coilcoatings" - tintas para o acabamento de bobinas metálicas, utilizadas na confecção de eletrodomésticos - e o "Extrapox", verniz de alta qualidade para embalagens flexíveis.

Com esta união, estará presente no Brasil a tecnologia de uma empresa fundada em 1900, líder no mercado de revestimentos para alta temperatura e anti-aderentes em diversos países e que, junto a Aletron, buscará desenvolver ainda mais este segmento no Brasil.

# PRODUTOS DE QUALIDADE PARA GALVANOPLASTIA

## METAIS:

### NÍQUEL

Catodos 1x1 - 2x2 - 4x4  
Anodos 15x60 - 15x90  
Granulado e outros.

### CÁDMIO

Em bastões.

### ESTANHO

Anodos 10x60 - 20x60  
Verguinhas e Lingotes.

### ZINCO

Anodos 10x60 - 20x60  
Bolas, Lingotes e outros.

### COBRE

Fosforoso, Eletrolítico  
em tarugos e placas.  
Catodos, Vergalhões e  
Lingotes "wirebars".

### CHUMBO

Lingotes e placas.  
Anodos: antimoniado e  
estanhoso.

### CROMO

E OUTROS

## PRODUTOS QUÍMICOS:

SULFATO DE NÍQUEL  
SULFATO DE COBRE  
CLORETO DE NÍQUEL  
CIANETO DE COBRE  
CIANETO DE SÓDIO  
SODA CÁUSTICA EM ESCAMAS  
SACARINA - ÓXIDO DE ZINCO  
ÁCIDO BÓRICO - BÓRAX  
TRIOXIDO DE MOLIBDÊNIO  
E OUTROS



## AURICCHIO

Comercial e Industrial de Metais Auricchio Ltda.  
17 anos de tradição!

Av. do Estado, 6.654 (sede própria) Cambuci - S. Paulo - Tronco chave: 273-6499 - Telex (011) 38664 - CEP 01516.

# Temos o Menor Preço!

**Cr\$ 7.450,**  
85-05/90

## Micro Rotâmetro

**BAIXO CUSTO!**

- Com ou sem válvula agulha
- CORPO EM ACRÍLICO
- Conexões p/ mangueira de 1/8"
- ATÉ 16 BAR • ATÉ 50°C
- Comprimento da escala: 38mm
- PRECISÃO: +/- 5% do f.e.

Tipo	Ar(NL/H)	Água (L/H)
1	15	15
2	30	30
3	60	60
4	120	120
5	240	240
6	300	300
7	600	600



## BOMBA de TAMBOR



**NOVA GERAÇÃO**  
BOMBAS LIQ.S. ATÉ 5000  
CPs COM E SEM SÓLIDOS  
A PROVA DE EXPLOSAO  
PODE TRABALHAR A  
SECO!

ATÉ 3000 L/H  
55 MCA  
**PESO: 5 kg**  
ASPIRA ATÉ:  
3,5 M (seco)  
7,0 M (c/ liq.)  
**Bomba PÓ!**

SERVE COMO  
MEDIDOR/  
TOTALIZADOR  
DE VAZAO  
**PRONTA ENTREGA**

## BOMBA PLÁSTICA

**Mod. ALLINOX 40 e 60**  
EM HOSTAFORM C/ 25% DE VIDRO

- PARA
- PISCINAS
  - MÁQUINAS DE LAVAR
  - SOLUÇÕES QUÍMICAS



**DESCONTO PARA REVENDEDOR**

<b>Allinox 40</b> 24 m³/h máx. 11 m CA máx. 1 CV-3450 rpm	<b>Allinox 60</b> 36 m³/h máx. 15 m CA máx. 2 CV-3450 rpm
--	--

## ROSHAW

*Química Indústria e Comércio Ltda.*

*Rua Prof. Gustavo de Gouveia, 123 - CEP 05546 - São Paulo - Brasil; Fone: (011) 869.7033*

*Fax: (011) 819.1619  
Telex: 11.82187*

*Concessionária em Campinas: Interfinishing Química Ind. e Com. Ltda.*

*Av. Anton Von Zubern, 2985 - CEP 13100 - Campinas - Brasil; Fone: (0192) 47.2062  
Telex: 19.3817*

*Fax: (0192) 47.1454*

*Linha de Produtos:*

*Desengraxantes - Decapantes - Sais - Processos de Níquel - Cobre - Cromo - Zinco Alcalino e Ácido - Passivadores - Cromatizantes - Fluoboratos - Estanho Ácido e Rotogravura*



**ALLINOX**

IND. E COM. LTDA.  
R. DA CONSOLAÇÃO, 1992  
5º AND. - CONSOLAÇÃO  
SÃO PAULO - SP - CEP 01301 - FONE: (011) 256-0855 - TELEX: (011) 24983

## NOVOS PRODUTOS

### Greblon

Revestimento anti-aderente de alta qualidade para painéis, grills, churrasqueiras, formas para bolo e outros. Apresenta-se em acabamentos brilhantes, foscos ou metálicos, em variada linha de cores. Tem excepcional qualidade deslizante (lubrificação seca permanente), que o qualifica, também, para revestimento de serras e serrotes, facas elétricas e outras ferramentas de corte, bem como prisioneiros e porcas, borboletas de carburadores, dobradiças, armas, etc.

ALETRON

Produtos Químicos Ltda.

### Coraldur Epoxi Rebar proteção para "Vergalhões"

O produto epoxi especial, em pó, foi desenvolvido para evitar as graves consequências da corrosão do ferro na construção civil, tais como rachaduras, fissuras, descamação em estruturas de concreto, pontes, viadutos, especialmente na orla marítima.

Aplicado eletrostaticamente, em uma demão de 150 a 200 micra, oferece excelente ancoragem ao concreto.

Tintas CORAL S/A

Divisão de Tintas Industriais

### REFRIZINCO

Sistema para manter o banho de zinco alcalino filtrado e constante na temperatura ambiente, economizando sais e aditivos. Refrizinco permite produzir o máximo com o mínimo tempo no banho. Este sistema inédito utiliza evaporação atmosférica, sem água ou geladeiras e com pequena demanda de energia (2 CV).

SEREX

Indústria e Comércio Ltda.

### Aquamanager

Software de simples aplicação que serve como suporte gerencial no acompanhamento, avaliação, controle e otimização dos resultados dos programas de tratamento de águas industriais.

O Aquamanager foi estruturado em sete módulos diferentes: águas, microbiologia, corrosão, operação do sistema, performance de equipamentos críticos, consumo/estoque de produtos e agenda de ocorrências/providências. Com a sua utilização é possível o arquivo de resultados numéricos de testes e outras informações que podem ser processadas a qualquer instante e permite a emissão de relatórios históricos de ocorrências e providências, posição de consumo e estoque de produtos de tratamento, planilhas de resultados da operação do sistema, da performance de equipamentos críticos, de recursos de testes analíticos diversos, gráficos de tendências de variáveis diversas, gráficos para controle estatístico de processo e laudos com interpretação dos gráficos estatísticos.

O software foi elaborado em planilha eletrônica do tipo Lotus 1-2-3 e, para sua utilização, as indústrias deverão dispor de microcomputador compatível com IBM-PC.

AQUATEC  
Química S.A.

### Udylite - Clearlyte TM

Verniz eletrolítico em meio aquoso deposita camada controlável e uniforme sobre todas as superfícies metálicas ou condutoras. É uma resina acrílica transparente e oferece boa resistência à corrosão e atrito. Com dureza entre 2 e 4 H, o Clearlyte TM não deixa "gota" e elimina o problema de escorrimento.

ORWEC  
Química S.A.

### 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 gancheiras 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



## Know-how em Processos Galvânicos

- Desengraxantes
- Metalização de ABS
- Cobre
- Latão, zinco/cromatizantes e oxidantes
- Cromo
- Níquel

**Crobec Metal Química Indústria e Com. Ltda.**  
Rua José Mari, 123 - Taboão da Serra - CEP 06750  
Tels.: 491.3966/491.4955



- NÍQUEL QUÍMICO **NQR**
- NÍQUEL DURO **NQR**
- CROMAÇÃO PRETA E DECORATIVA
- CROMAÇÃO ACETINADA
- ZINCO PRETO BRILHANTE E BICROMATIZADO
- CROMATIZAÇÃO DE ALUMÍNIO (ALODINE)

**QUALIDADE ASSEGURADA NAS INDÚSTRIAS AUTOMOBILÍSTICAS**

Galvanoplastia RAGESI Ltda.

Rua da Balsa, 95  
CEP. 02910  
São Paulo  
Fone: (011)  
876-1444



## EKASIT QUÍMICA LTDA.

Massas e discos para  
polir, fosquear e lapidar  
Produtos químicos

Rua João Alfredo, 480  
Tel.: (011) 5 23-00 22 e 2 46-71 44  
04747 - São Paulo



Galvano Técnica Manaus Ltda.

### DIVISÃO COMERCIAL

- Produtos Químicos, Metais e Anodos para Galvanoplastia

### DIVISÃO INDUSTRIAL

- Zincagem / Niquelação / Cobreação
- Banhos parados e rotativos

Rua Manaus, 324 - Vila Bertogoa  
Fones: 273.7905 e 63.9037  
CEP: 03185 - São Paulo - SP



Peres Galvanoplastia Industrial Ltda.

- Zincagem - cromatizada  
- brilhante  
- preta
- Fosfatização
- Niquelação
- Banhos Eletrolíticos parados e rotativos
- Cadmiação

Rua Dianópolis, 1707  
Fones: 274.0899 e 63.1505  
CEP: 03126 - São Paulo - SP



## 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

## ERRATA

Publicamos na RTS 47 o artigo técnico intitulado "SMO-BC: Preparação do Substrato a Aplicação da Máscara de Solda" dos autores Stephen J. La Croce e Gary A. Weidner. Informamos que atualmente Gary A. Weidner é diretor da Ardrex Inc. com sede em Los Angeles, EUA. Este dado foi fornecido por José Luiz Alves, gerente geral da Ardrex Agena Química Ltda no Brasil.

## METODIKA MARKETING

Coml. Ltda.

### PROJETOS, FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO DE:

Equipamentos para limpeza, fosfatização, spray ou imersão. Cabines de pintura, secagem, ventilação, máquinas de lavar com solvente clorado, alcalino, dest. de solvente clorado. Tanques de P.P, PVC, Fiber, Fe + PVC, inox, agitação, equipamento satélite. Manutenção Mec. Elétrica.

Rua Maqueroobi, 122 - Mirandópolis  
CEP: 04053 - São Paulo - SP  
Tels.: 581.4193/577.1156



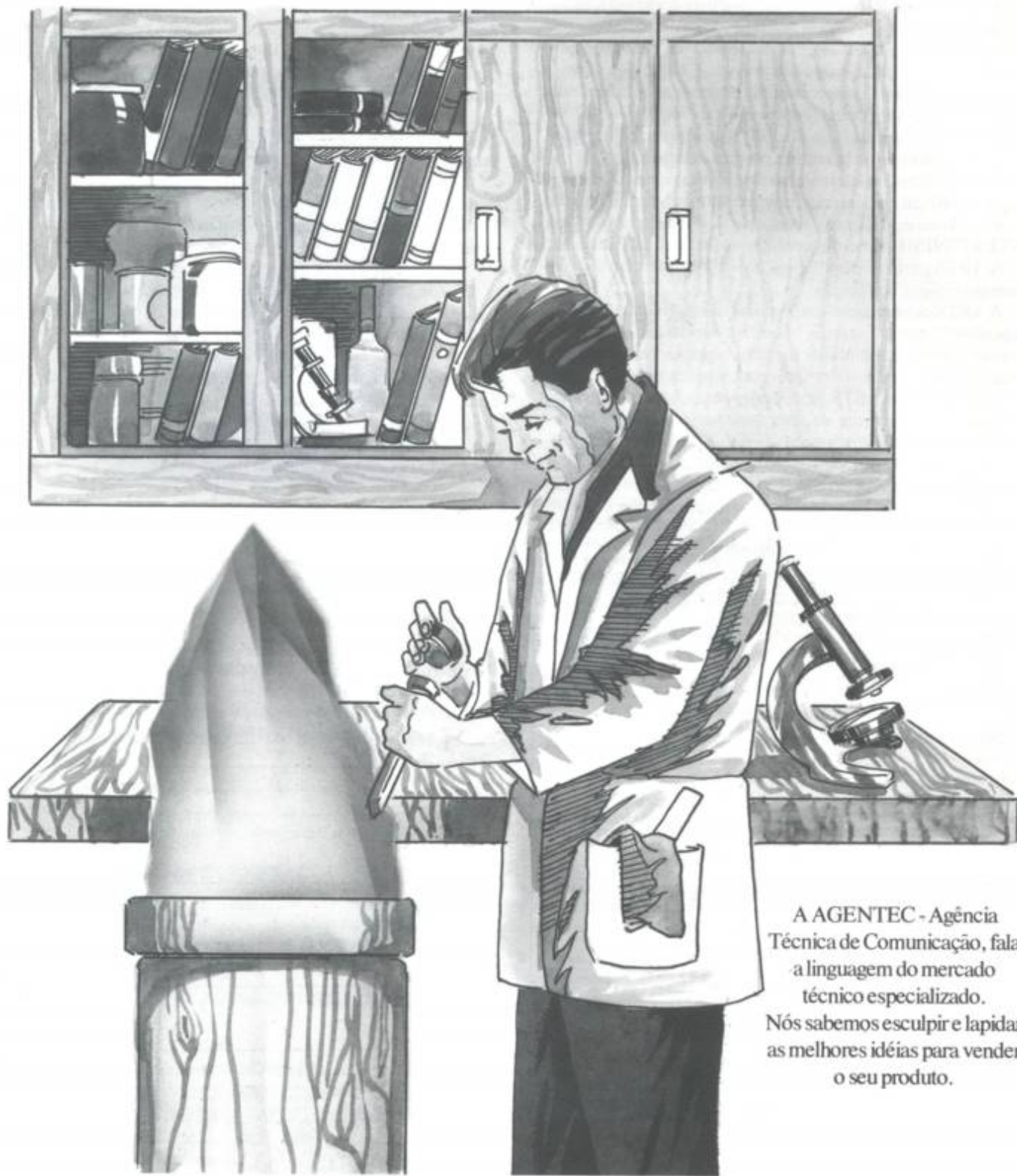
Discos de Pano e  
Sisal p/ Polimento

Metalúrgica Polystamp Ltda.

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



# BASTA DE TRATAMENTOS SUPERFICIAIS



A AGENTEC - Agência Técnica de Comunicação, fala a linguagem do mercado técnico especializado. Nós sabemos esculpir e lapidar as melhores idéias para vender o seu produto.

## AGENTEC

Agência Técnica de Comunicação — Rua Crasso, 160 - 05043 - SP - Fones: (011) 864.9262

# Associe-se à ABTS – Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície e receba grátis a Revista Tratamento de Superfície

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

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 participa na elaboração e no incentivo ao uso das normas técnicas brasileiras.

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.

Ingressando na ABTS, você pertencerá a um grupo sempre crescente, representante de uma vanguarda técnica e científica, voltado para o progresso no campo da tecnologia dos processos de acabamentos de superfície, visando sempre melhorias na qualidade dos produtos e serviços brasileiros, o que assegura maior competitividade no mercado interno e externo.

## Sócios ativos e sócios patrocinadores

**Artigo 7** – Sócios ativos são os profissionais, pessoas físicas do ramo e de ramos afins que, interessados no desenvolvimento das tecnologias englobadas nos objetivos da associação e ingressam na mesma.

§ 1 – Para os efeitos deste estatuto são considerados “assemelhados” aos sócios patrocinadores.

**Artigo 8** – Sócios patrocinadores são as pessoas jurídicas e físicas interessadas em apoiar economicamente a manutenção e o desenvolvimento da associação.

§ 1 – Os sócios patrocinadores são divididos em três categorias A, B, C, conforme o montante de suas contribuições que serão fixadas a cada ano.

§ 2 – Conforme sua categoria, os sócios patrocinadores podem indicar o seguinte número de participantes: A – três representantes; B – dois representantes; C – um representante.

(Extraído dos Estatutos da ABTS).

### Proposta para sócio patrocinador:

Nome: \_\_\_\_\_  
 Endereço: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_  
 Caixa Postal: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_ Atividade: \_\_\_\_\_  
 Fabricação Própria: Sim  Não   
 Serviços para Terceiros: Sim  Não   
 Número de Empregados junto ao Departamento de Tratamento de Superfície: \_\_\_\_\_

### Representante junto à ABTS:

I) Nome: \_\_\_\_\_  
 Departamento: \_\_\_\_\_ Ramal: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Local de nascimento: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
 Endereço Residencial: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_  
 Fone: \_\_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_  
 II) Nome: \_\_\_\_\_  
 Departamento: \_\_\_\_\_ Ramal: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Local de nascimento: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
 Endereço Residencial: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_  
 Fone: \_\_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_  
 III) Nome: \_\_\_\_\_  
 Departamento: \_\_\_\_\_ Ramal: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Local de nascimento: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
 Endereço Residencial: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_  
 Fone: \_\_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_

### Proposta para sócio ativo

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

**Destaque e envie à ABTS**  
 Av. Paulista, 1313 - 9º andar - cj. 913  
 01311 - São Paulo - SP

Para o pagamento da anuidade de \_\_\_\_\_ anexamos o cheque nº \_\_\_\_\_ contra o banco \_\_\_\_\_

no valor de Cr\$ \_\_\_\_\_ a favor da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície.

Sócio Patrocinador      Sócio Ativo:      4,5 BTN's  
 Categoria "A" 220 BTN's      Sócio Estudante: 22,5 BTN's  
 Categoria "B" 180 BTN's      Assinatura Opcional  
 Categoria "C" 140 BTN's      Revista Plating:      sob consulta à ABTS

Data: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Assinatura: \_\_\_\_\_

### Para uso da ABTS

Patrimônio \_\_\_\_\_  
 Ativo nº: \_\_\_\_\_ nº: \_\_\_\_\_ nº: \_\_\_\_\_  
 Apresentação de \_\_\_\_\_  
 Secção regional \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_\_ Diretor Secretário \_\_\_\_\_

# A TECNOVOLT FABRICA RETIFICADORES DE CORRENTE PARA TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE COM UMA TECNOLOGIA NADA SUPERFICIAL.

O tratamento de superfície, hoje altamente desenvolvido, é aplicado na quase totalidade dos produtos produzidos pela indústria nacional.

A Tecnovolt vem participando desse desenvolvimento desde a sua fundação, em 1965. Pioneira na fabricação de retificadores automáticos, com capacidade de 20 a 20.000 ampéres e totalmente projetados por técnicos brasileiros, a Tecnovolt já colocou no mercado mais de 6.000.000 de ampéres em corrente contínua.

Sua linha de produtos encontra aplicação nos processos de eletro-deposição, pintura eletroforética, anodização e coloração de alumínio entre outros, produz também equipamentos auxiliares como painéis de comando, de controle múltiplo e medidores digitais de ampére/hora.

E mais uma vez a Tecnovolt se coloca à frente do mercado.

Através de acordo operacional com a ELCA S.r.l., conceituada empresa italiana, a Tecnovolt passa a produzir também retificadores de ondas pulsantes para oxidação anódica do alumínio e deposição de cromo duro com inversão periódica da polaridade. Por tudo isso, e não é para menos, é que a Tecnovolt tem este slogan:

**QUALIDADE EM  
CORRENTE CONTÍNUA.**



**ANION É 100%,  
PORQUE  
O MERCADO  
EXIGE QUALIDADE.**

**QUALIDADE ASSEGURADA EM TODOS OS PRODUTOS E  
PROCESSOS PARA ELETRODEPOSIÇÃO.**



**Anion**

Anion Química Industrial Ltda.  
Rua Etiópia 245, Vila Morelato, Barueri – SP  
CEP 06400 – TELEFAX 422-2778